

BUKU AJAR

PENGANTAR STATISTIKA UNTUK BISNIS DAN EKONOMI

Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25

Rahmad Solling Hamid

I Ketut Patra

ISBN : 978-623-7411-00-0



BUKU AJAR

PENGANTAR STATISTIKA UNTUK BISNIS DAN EKONOMI

Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25

Buku ini merupakan hasil pengembangan dari Rencana Pembelajaran Semester (RPS), modul dan diktat Mata Kuliah Statistika Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo. Tentunya setelah mempelajari buku ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan beberapa konsep dasar statistik ekonomi, serta mampu menggunakan dari beberapa uji statistic yang telah disajikan didalam buku ini.

Buku ini juga disertai dengan beberapa contoh kasus baik penyelesaian secara manual dan dengan bantuan Aplikasi SPSS versi 25 yang akan mempermudah mahasiswa untuk memahami konsep dan aplikatif dari statistika. Buku ini terdiri dari 10 bab yaitu:

- BAB 1 KONSEP DASAR STATISTIKA**
- BAB 2 PENYAJIAN DATA DAN DISTRIBUSI FREKUENSI**
- BAB 3 UKURAN PEMUSATAN**
- BAB 4 UKURAN LETAK**
- BAB 5 UKURAN DISPERSI**
- BAB 6 PROBABILITAS**
- BAB 7 DISTRIBUSI PROBABILITAS**
- BAB 8 PENGUJIAN HIPOTESIS**
- BAB 9 ANALISIS KORELASI**
- BAB 10 ANALISIS REGRESI SEDERHANA**



Penerbit : CV. AA. RIZKY
Alamat : Jl. Raya Ciruas Petir,
Puri Citra Blok B2 No. 34 Pipitan
Kec. Walantaka - Serang Banten
E-mail : aa.rizkypress@gmail.com
Website : www.aa.rizky.com

ISBN 978-623-7411-00-0



BUKU AJAR

PENGANTAR STATISTIKA
UNTUK BISNIS DAN EKONOMI
Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25
-000-

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

**BUKU AJAR
PENGANTAR STATISTIKA UNTUK BISNIS
DAN EKONOMI
Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25**

**Rahmad Solling Hamid
I Ketut Patra**



**PENERBIT:
CV. AA. RIZKY
2019**

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

BUKU AJAR
PENGANTAR STATISTIKA UNTUK BISNIS
DAN EKONOMI
Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25

© Penerbit CV. AA RIZKY

Penulis:
Rahmad Solling Hamid
I Ketut Patra

Editor:
Khaeruman

Penyunting:
H. Tabroni, ST., MM

Desain Sampul dan Tata Letak:
Tim Kreasi CV. AA. Rizky

Cetakan Pertama, Juni 2019

Penerbit:
CV. AA. RIZKY
Jl. Raya Ciruas Petir, Puri Citra Blok B2 No. 34
Kecamatan Walantaka, Kota Serang - Banten, 42183
Hp. 0819-06050622, Website : www.aarizky.com
E-mail: aa.rizkypress@gmail.com

Anggota IKAPI
No. 035/BANTEN/2019

ISBN : 978-623-7411-00-0

Copyright © 2019 CV. AA. Rizky

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Isi diluar tanggungjawab Penerbit.

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas segala rahmat dan hidayah-Nya buku ajar dengan judul **PENGANTAR STATISTIKA UNTUK BISNIS DAN EKONOMI : Konsep Dasar dan Aplikasi SPSS versi 25** dapat terselesaikan tepat waktu.

Buku ini merupakan hasil pengembangan dari Rencana Pembelajaran Semester (RPS), modul dan diktat Mata Kuliah Statistika Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo. Tentunya setelah mempelajari buku ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan beberapa konsep dasar statistik ekonomi, serta mampu menggunakan dari beberapa uji statistic yang telah disajikan didalam buku ini. Buku ini juga disertai dengan beberapa contoh kasus baik penyelesaian secara manual dan dengan bantuan Aplikasi SPSS versi 25 yang akan mempermudah mahasiswa untuk memahami konsep dan aplikatif dari statistika. Buku ini terdiri dari 10 bab yaitu :

BAB 1 Konsep Dasar Statistika. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan beberapa konsep dasar statistika, defenisi statistika, data serta contoh data, skala pengukuran dan penggunaannya, ukuran perbandingan dan penggunaan rumus, defenisi populasi dan sampel, teknik pengambilan sampel, pengelompokkan dan hubungan antar variabel, serta mahasiswa juga akan diperkenalkan dengan bagian atau menu utama SPSS versi 25.

BAB 2. Penyajian Data dan Distribusi Frekuensi.

Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan beberapa tahapan atau cara penyajian data, pentingnya penyajian data, definisi dan fungsi tabel distribusi frekuensi, jenis-jenis tabel distribusi frekuensi, teknik dalam penyajian data selain dalam tabel distribusi frekuensi seperti diagram batang, pie, ogive, dan polygon, serta mahasiswa dapat menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dalam menyusun tabel distribusi frekuensi.

BAB 3. Ukuran Pemusatan. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan teknik statistika yaitu ukuran gejala pusat untuk menjelaskan sifat pengelompokan data, mengetahui definisi dari ukuran gejala pusat yang terdiri dari mean, media dan modus, mampu menggunakan rumus untuk menentukan nilai dari mean, median dan modus, serta mampu mengoperasikan aplikasi SPSS versi 25 untuk menentukan nilai mean, median dan modus.

BAB 4. Ukuran Letak. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan teknik statistika yaitu ukuran letak untuk menentukan nilai yang membagi rangkaian data menjadi beberapa bagian sama besar, mengetahui definisi dari ukuran letak yaitu kuartil, desil, dan persentil, mampu menggunakan rumus untuk menentukan letak dan nilai dari kuartil, desil dan persentil, serta mampu mengoperasikan aplikasi SPSS versi 25 untuk menentukan nilai kuartil, desil dan persentil.

BAB 5. Ukuran Dispersi. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan ukuran dispersi atau keragaman data yang merupakan data yang memberikan gambaran tentang bagaimana suatu kelompok data

menyebar terhadap pusat data, menjelaskan definisi ukuran dispersi yaitu terdiri dari range, range inter kuartil, mean deviation, standar deviation dan varians, mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai-nilai pada ukuran dispersi serta mampu mengoperasikan aplikasi SPSS versi 25 untuk menentukan nilai-nilai dari ukuran dispersi.

BAB 6. Probabilitas. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dasar probabilitas. Kemudian definisi dan sifat-sifat probabilitas, pengertian ruang sampel dan titik sampel serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai ruang sampel dan titik sampel, Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive* serta penggunaan rumus dalam menentukan nilai Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive*, Probabilitas Peristiwa Independen serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai Probabilitas Peristiwa Independen, Probabilitas Peristiwa Dependen (Bersyarat), Probabilitas Peristiwa Independen, Permutasi dan kombinasi.

BAB 7. Distribusi Probabilitas. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dasar distribusi probabilitas. Pada bab ini menyajikan pengertian distribusi probabilitas variabel diskrit yaitu binomial dan poisson, penggunaan rumus dalam menentukan nilai distribusi binomial dan poisson, distribusi normal, dan hubungan antara distribusi normal dan distribusi binomial.

BAB 8. Pengujian Hipotesis. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dasar pengujian hipotesis. Diantaranya yaitu definisi, manfaat hipotesis dan prosedur pengujian hipotesis, menjelaskan jenis-jenis hipotesis, merumuskan hipotesis nol dan alternatif serta

mampu menentukan arah pengujian hipotesis, penggunaan rumus dalam menentukan nilai pengujian hipotesis yaitu Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar) Standar Deviasi Populasi Diketahui, Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar), Standar Deviasi Populasi tidak Diketahui, Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Kecil), Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Rata-Rata Populasi, Pengujian Hipotesis Tentang Proporsi Populasi dan Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Proporsi Populas.

BAB 9. Analisis Korelasi. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dasar korelasi. Mahasiswa mampu menjelaskan defenisi dari analisis korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi, menentukan nilai dengan menggunakan rumus korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi, serta terampil dalam menggunakan SPSS dalam menentukan nilai koefisien korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi.

BAB 10. Analisis Regresi Sederhana. Dimana pada bab ini mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dasar regresi. Diantaranya yaitu defenisi dan fungsi dari analisis regresi sederhana, penggunaan rumus untuk menentukan nilai konstanta dan koefisien regresi serta persamaan regresinya disertai interpretasi, kesalahan baku koefisien regresinya, nilai F hitung dan t hitung hasil, koefisien determinasinya (R Square dan Adjusted R Square), kesalahan baku estimasinya (Se) dan kesalahan baku koefisien regresinya (Sb), contoh menginterpretasikan nilai konstanta dan koefisien regresi serta persamaan regresinya

disertai interpretasi, kesalahan baku koefisien regresinya, nilai F hitung dan t hitung hasil, koefisien determinasinya (R Square dan Adjusted R Square), kesalahan baku estimasinya (Se) dan kesalahan baku koefisien regresinya (Sb), serta penggunaan SPSS versi 25 dalam menentukan nilai-nilai pada analisis regresi sederhana.

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam proses penyusunan buku ajar ini. Semoga buku ajar ini dapat bermanfaat bagi kalangan mahasiswa, peneliti pemula dan pengolah data. Tentunya buku ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik saran dari pembaca sangat diharapkan.

Masamba, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I KONSEP DASAR STATISTIKA	
1.1 Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	1
1.2 Defenisi, Tujuan Utama, Kegunaan, dan Jenis-Jenis Statistika dalam Penelitian	2
1.3 Defenisi, Pengelompokkan serta contoh Data	5
1.4 Skala Pengukuran	7
1.5 Ukuran Perbandingan	13
1.6 Populasi dan Sampel	17
1.7 Defenisi, Pengelompokkan dan Hubungan Antar Variabel	21
1.8 Pengenalan Program SPSS Versi 25	26
1.9 Soal Latihan.....	33
1.10 Petunjuk Jawaban Soal Latihan.....	36
BAB II PENYAJIAN DATA DAN DISTRIBUSI FREKUENSI.....	37
2.1 Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	37
2.2 Penyajian Data Statistik	38
2.3 Penggunaan SPSS untuk Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi	48
2.4 Soal Latihan.....	55
2.5 Petunjuk Jawaban Latihan.....	56

BAB III	UKURAN PEMUSATAN.....	57
3.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	57
3.2	Penyajian Data Statistik Ukuran Pemusatan.....	57
3.3	Hubungan Mean, Median dan Modus	67
3.4	Menggunakan SPSS untuk Menentukan Nilai Mean, Media dan Modus.....	68
3.5	Soal Latihan.....	72
3.6	Petunjuk Jawaban Latihan.....	72
BAB IV	UKURAN LETAK.....	74
4.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	74
4.2	Penyajian Data Statistik Ukuran Letak.....	74
4.3	Hubungan Kuartil, Desil dan Persentil.....	91
4.4	Menggunakan SPSS untuk Menentukan Nilai Kuartil, Desil dan Persentil.....	92
4.5	Soal Latihan.....	96
4.6	Petunjuk Jawaban Latihan.....	97
BAB V	UKURAN DISPERSI.....	98
5.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	98
5.2	Penyajian Data Statistik Ukuran Dispersi ..	98
5.3	Menggunakan SPSS untuk Menentukan Nilai Kuartil, Desil dan Persentil.....	111
5.4	Soal Latihan.....	114
5.5	Petunjuk Jawaban Latihan.....	115
BAB VI	PROBABILITAS	
6.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	116
6.2	Konsep Dasar Probabilitas	117
6.3	Ruang Sampel dan Titik Sampel	120
6.4	Probabilitas Peristiwa <i>Mutually Exclusive</i> .	112
6.5	Probabilitas Peristiwa <i>Non-Mutually Exclusive</i>	123

6.6	Probabilitas Peristiwa Independen	124
6.7	Probabilitas Peristiwa Dependen (Bersyarat).....	125
6.8	Permutasi dan Kombinasi.....	126
6.9	Soal Latihan.....	127
6.10	Petunjuk Jawaban Latihan.....	128
BAB VI DISTRIBUSI PROBABILITAS		129
7.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	129
7.2	Distribusi Probabilitas Diskrit.....	130
7.3	Distribusi Normal.....	133
7.4	Probabilitas Variabel Random X.....	134
7.5	Hubungan antara Distribusi Normal dan Distribusi Binomial	136
7.6	Soal Latihan.....	138
7.7	Petunjuk Jawaban Latihan.....	139
BAB VIII PENGUJIAN HIPOTESIS		141
8.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	141
8.2	Defenisi, Manfaat Hipotesis dan Prosedur Pengujian Hipotesis.....	142
8.3	Ketidakpastian dan Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis.....	144
8.4	Jenis-Jenis Hipotesis	147
8.5	Format Hipotesis Nol dan Alternatif serta Arah Pengujian Hipotesis.....	149
8.6	Contoh Pengujian Hipotesis	152
8.7	Soal Latihan.....	163
8.8	Petunjuk Jawaban Latihan.....	164
BAB IX ANALISIS KORELASI.....		165
9.1	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	165
9.2	Konsep Dasar Analisis Korelasi.....	165
9.3	Korelasi Produk Moment (Pearson).....	169

9.4 Korelasi <i>Kendall Tau</i>	176
9.5 Korelasi <i>Rank Spearman</i>	183
9.6 Korelasi Koefisien Kontigensi	189
9.7 Soal Latihan.....	198
9.8 Petunjuk Jawaban Latihan.....	200
BAB X ANALISIS REGRESI SEDERHANA	201
10.1 Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK).....	201
10.2 Konsep Dasar Analisis Regresi	202
10.3 Soal Latihan.....	213
10.4 Petunjuk Jawaban Latihan.....	214
DAFTAR PUSTAKA.....	215
LAMPIRAN	217
RIWAYAT PENULIS.....	226

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	:Daya Tampung dan Peminat Program Studi Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo Tahun 2019.....	35
Tabel 1.2	Data Jumlah Penduduk Daerah XYZ untuk lima tahun yaitu dari dari Tahun 2010, 2011, 2012, 2013, dan 2015	35
Tabel 1.3	Data Kenaikan Gaji Pegawai Negeri Sipil Daerah XYZ	35
Tabel 2.1	Distribusi Frekuensi Data Tunggal	40
Tabel 2.2	Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Ujian Statistika Ekonomi Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo.....	42
Tabel 2.3	Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif (kurang dari).....	43
Tabel 2.4	Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif (lebih dari).....	44
Tabel 3.1	Perhitungan Nilai Mean untuk Data Kelompok	60
Tabel 3.2	Perhitungan Nilai Mean dengan Nilai Rata-Rata Pendugaan	60
Tabel 3.3	Perhitungan Nilai Median untuk Data Kelompok	64
Tabel 3.4	Perhitungan Nilai Modus untuk Data Kelompok	66

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

Tabel 4.1	Rumus Letak Kuartil Data Tunggal	76
Tabel 4.2	Rumus Letak Kuartil Data Berkelompok	78
Tabel 4.3	Perhitungan Nilai Kuartil Data Berkelompok	79
Tabel 4.4	Rumus Letak Desil Data Tunggal	82
Tabel 4.5	Rumus Letak Desil Data Berkelompok.....	84
Tabel 4.6	Perhitungan Nilai Median Data Berkelompok	85
Tabel 4.7	Rumus Letak Persentil Data Tunggal.....	87
Tabel 4.8	Rumus Letak Persentil Data Berkelompok ...	89
Tabel 4.9	Perhitungan Nilai Persentil Data Berkelompok	90
Tabel 5.1	Perhitungan Nilai Range Data Berkelompok	100
Tabel 5.2	Perhitungan Nilai Range Interkuartil Data Berkelompok	102
Tabel 5.3	Perhitungan Nilai Mean Deviation untuk Data Berkelompok.....	104
Tabel 5.4	Perhitungan Nilai Varians dan Standar Deviasi Data Tunggal.....	106
Tabel 5.5	Perhitungan Nilai Varians dan Standar Deviasi Data Data Berkelompok.....	107
Tabel 5.6	Perhitungan nilai <i>Variance</i> dan <i>Standar Deviasi</i> Untuk Sampel (Data Tunggal)	109
Tabel 5.7	Perhitungan nilai <i>Variance</i> dan <i>Standar Deviasi</i> Untuk Sampel (Data Kelompok).....	110
Tabel 8.1	Hasil yang Memungkinkan dari Keputusan Statistika	145
Tabel 9.1	Kriteria Koefisien Korelasi.....	168
Tabel 9.2	Data Contoh Aplikasi Korelasi <i>Product Moment (Pearson)</i>	171

Tabel 9.3	Data Persepsi Responden pada Pemebrian Bonus dan Motivasi Kerja (1)	177
Tabel 9.4	Data Persepsi Responden pada Pemebrian Bonus dan Motivasi Kerja (2)	184
Tabel 9.5	Data Tingkat Pendidikan dan Pekerjaan Responden	190
Tabel 9.6	Data Contoh Perhitungan Persamaan Regresi.....	191

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jenis-Jenis Statistika.....	5
Gambar 1.2	Variabel Reflektif Kepuasan Pelanggan.....	25
Gambar 1.3	Variabel Formatif Demografi.....	26
Gambar 1.4	Tampilan Menu Utama SPSS Versi 25	27
Gambar 1.5	Tampilan Menu File	28
Gambar 1.6	Tampilan Menu Edit.....	28
Gambar 1.7	Tampilan Menu View.....	29
Gambar 1.8	Tampilan Menu Data.....	29
Gambar 1.9	Tampilan Menu Transform.....	30
Gambar 1.10	Tampilan Menu Analyze	30
Gambar 1.11	Tampilan Menu Graphs.....	31
Gambar 1.12	Tampilan Menu Utilities.....	31
Gambar 1.13	Tampilan Menu Extensions.....	32
Gambar 1.14	Tampilan Menu Windows	32
Gambar 1.15	Tampilan Menu Help.....	32
Gambar 2.1	Diagram Batang Nilai Statistika dari Tabel 2.1	45
Gambar 2.2	Diagram Pie Nilai Statistika dari Tabel 2.2	46
Gambar 2.3	Ogive Nilai Statistika dari Tabel 2.2	47
Gambar 2.4	Ogive Nilai Statistika dari Tabel 2.2	47
Gambar 3.1	Posisi Modus, Median dan Mean dalam Distribusi Normal	67
Gambar 3.2	Posisi Modus, Median dan Mean dalam Distribusi tidak Normal	68
Gambar 4.1	Posisi Kuartil dalam Sebuah Distribusi	75

Gambar 4.2	Posisi Desil dalam Sebuah Distribusi.....	82
Gambar 4.3	Posisi Persentil dalam Sebuah Distribusi ...	87
Gambar 4.4	Letak Median, Kuartil, Desil dan Persentil dalam Distribusi	92
Gambar 6.1	Ilustrasi Perhitungan Titik Sampel.....	121
Gambar 6.2	Diagram Venn Probabilitas Peristiwa <i>Mutually Exclusive</i>	122
Gambar 6.3	Diagram Venn Probabilitas Peristiwa <i>Non Mutually Exclusive</i> (1).....	123
Gambar 6.4	Diagram Venn Probabilitas Peristiwa <i>Mutually Exclusive</i> (2).....	124
Gambar 7.1	Bentuk Kurva Distribusi Normal	133
Gambar 7.2	Bentuk kurva distribusi normal (rata-rata sama dan deviasi standar berbeda)	134
Gambar 7.3	Bentuk kurva distribusi normal (rata-rata berbeda dan deviasi standar sama)	134
Gambar 8.1	Kurva Pengujian Satu Arah Sisi Kanan	150
Gambar 8.2	Kurva Pengujian Satu Arah Sisi Kiri	151
Gambar 8.3	Kurva Pengujian Dua Arah	151
Gambar 8.4	Kurva Perbandingan distribusi t dengan distribusi Z.....	154
Gambar 9.1	Pola Koefisien Korelasi.....	168

BAB I

Konsep Dasar Statistika

1.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan defenisi statistika, tujuan utama statistika, kegunaan serta jenis-jenis statistika dalam penelitian.
- b. Menjelaskan defenisi data, jenis-jenis serta contoh-contoh data
- c. Menjelaskan jenis-jenis skala pengukuran dan contoh penggunaannya
- d. Menjelaskan beberapa ukuran perbandingan, dan penggunaan rumus ukuran perbandingan dan menginterpretasikan hasilnya.
- e. Menjelaskan defenisi populasi dan sampel serta jenis-jenis teknik pengambilan sampel.
- f. Menjelaskan defenisi, pengelompokkan dan hubungan antar variabel
- g. Mengenal bagian-bagian utama dalam SPSS versi 25
- h. Menjelaskan defenisi variable, jenis-jenis dan hubungan antar variabel disertai contohnya.

1.2. Defenisi, Tujuan Utama, Kegunaan dan Jenis-Jenis Statistika

Pada sub bagian ini akan diuraian tentang defenisi, tujuan utama, kegunaan, dan jenis-jenis statistika.

1.2.1. Defenisi Statistika

Dalam beberapa buku referensi maupun buku ajar ada dua istilah kata yang sering kita jumpai yaitu istilah kata statistik dan statistika. Dalam buku bahan ajar ini penulis menggunakan istilah kata statistika. Menurut Martono (2010:3) istilah statistik juga diidentikkan dengan istilah statistika. Statistika merupakan sebuah ilmu yang mempelajari mengenai statistika. Istilah atau kata “Statistika” sering kita dengar dan mungkin kita langsung beranggapan bahwa statistika berkaitan dengan bilangan atau angka-angka. Biasanya kita bisa menjumpai kata statistik pada pertandingan olah raga misalnya olah raga sepak bola seperti statistika pertandingan, perkiraan strategi suatu tim, dan kemampuan seorang pemain. Istilah kata statistika juga biasanya kita kaitkan dengan salah satu lembaga yang dimiliki oleh pemerintah yaitu Bada Pusat Statistik (BPS). Dalam satu defenisi statistika terdiri dari fakta dan angka seperti pendapatan rata-rata, tingkat kriminalitas, angka kelahiran, rata-rata salju yang turun, dan masih banyak lagi (Frederick dan Larry, 2014:2). Mendengar kata statistika banyak dari kalangan mahasiswa khususnya dari bidang ilmu sosial memiliki anggapan bahwa statistika merupakan salah satu mata kuliah yang berhubungan langsung dengan angka dan dianggap sulit, dan mahasiswa menganggap bahwa mata kuliah statistika lebih mudah dipahami dan diterima oleh masiswa dari ilmu pasti (eksak). Namun pada dasarnya statistika sudah banyak digunakan dalam paradigma ilmu sosial. Menurut Martono (2010:3) menyatakan bahwa dalam perkembangannya

statistika sudah digunakan di hampir semua disiplin ilmu, baik ilmu alam (eksak) maupun ilmu sosial, seperti: psikologi, ekonomi, sosiologi, hukum (yurimetri), demografi, fisika, biologi, dan kimia.

Kata “statistika” berasal dari bahasa Italia *statista*, yang berarti negarawan. Istilah tersebut pertama kali digunakan oleh Gottfried (1719-1772). Achenwall mengambil kata “statista” karena melihat negaralah yang semua menyadari kegunaan data atau keterangan tentang rakyat. Achenwall mengartikan “statistika” sebagai keterangan-keterangan yang dibutuhkan oleh negara, Atmaja, L.,S (2009:1). Menurut Martono (2010:3) statistika bisa didefinisikan sebagai sebuah teknik-teknik pengolahan data kuantitatif atau data yang berupa angka. Kemudian menurut Frederick dan Larry (2014:3) istilah statistika mengacu pada seperangkat prosedur matematika untuk mengorganisir, meringkas, dan menginterpretasikan informasi.

Berdasarkan dari beberapa definisi diatas dapat memberikan simpulan bahwa statistika adalah ilmu pengetahuan yang terdiri dari beberapa unsur kegiatan yaitu mengorganisir data, meringkas data, menganalisa data, dan menginterpretasikan data menjadi suatu informasi.

1.2.2. Tujuan Utama dan Kegunaan Statistika

Menurut Frederick dan Larry (2014:3) secara spesifik, statistika menyajikan dua tujuan utama yaitu:

1. Statistika digunakan untuk mengorganisir dan meringkas informasi, sehingga peneliti dapat melihat apa yang terjadi dalam studi penelitian dan dapat mengomunikasikan hasilnya dengan orang lain.
2. Statistika membantu peneliti untuk menjawab pertanyaan umum yang merupakan permulaan penelitian

dengan menentukan secara tepat kesimpulan yang benar berdasarkan hasil yang dihasilkan.

Menurut Atmaja, L.,S (2009:1) ilmu statistika memiliki empat kegunaan pokok antara lain:

1. Sebagai metoda ilmiah dalam penelitian ilmiah diberbagai bidang ilmu pengetahuan
2. Sebagai dasar ilmiah untuk menganalisis dan mengambil keputusan terhadap suatu masalah secara kuantitatif.
3. Sebagai alat untuk menggambarkan dan menganalisis suatu peristiwa secara kuantitatif
4. Member masukan bagi disiplin ilmu lain untuk menciptakan teori-teori atau metoda-metoda baru yang bermanfaat (statistika terapan).

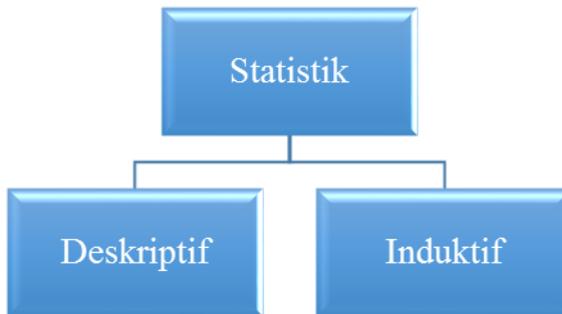
1.2.3. Jenis-Jenis Statistika

Untuk memahami jenis-jenis statistika terlebih dahulu kita kembali ke defenisi statistika. Ada beberapa pendapat mengenai defenisi statistika. Menurut Atmaja, L.,S (2009:3) Defenisi-defenisi tersebut terbagi menjadi dua yaitu:

1. Defenisi tradisional
Menfokuskan pada tujuan statistika sebagai penggambaran data kuantitatif yang besar jumlahnya. Oleh sebab itu statistika menurut pengertian ini disebut sebagai statistika deskriptif atau statistika yang bersifat menggambarkan.
2. Defenisi modern
Lebih menekankan pada tujuan statistika sebagai pengambilan kesimpulan tentang karakteristik suatu data yang sangat besar (populasi), berdasarkan informasi yang terdapat pada data yang lebih sedikit (sampel). Statistika menurut pengertian ini disebut sebagai statistika induktif karena proses pengambilan kesimpulan dilakukan dari hal khusus ke hal yang lebih

umum atau menggunakan proses induktif. Statistika jenis ini juga sering disebut sebagai statistika inferens (dari kata “to infer”, yang artinya mengambil kesimpulan).

Dari defenisi diatas maka kita dapat mengetahui jenis-jenis statistika yaitu:



Gambar 1.1 Jenis-Jenis Statistika

Defenisi untuk statistika deskriptif dan statistika induktif menurut Atmaja, L.,S (2009:2) yaitu sebagai berikut:

1. Statistika deskriptif adalah kumpulan metoda yang digunakan untuk menganalisis dan menyajikan data kuantitatif yang jumlahnya relatif besar dengan tujuan untuk menggambarkan data tersebut agar dapat dimengerti dengan mudah.
2. Statistika induktif dapat diartikan sebagai kumpulan metoda yang digunakan untuk menganalisa informasi yang terdapat pada sampel untuk mengambil kesimpulan bagi populasi.

1.3. Defenisi, Jenis-Jenis Serta Contoh-Contoh Data

1.3.1. Defenisi Data

Data merupakan bagian utama dari statistika karena tanpa adanya data proses statistika yaitu mengorganisir, meringkas, menganalisa, dan menginterpretasikan tidak

akan menjadi suatu informasi. Data adalah kumpulan angka yang berhubungan dengan suatu observasi. Data dapat berupa kumpulan angka kriminalitas di Jakarta pada bulan tertentu. Dapat pula berupa penjualan perusahaan pada tahun-tahun tertentu, Atmaja, L.,S (2009:5). Selanjutnya menurut Frederick dan Larry (2014:5) data (banyak) merupakan pengukuran atau observasi. Kumpulan data adalah kumpulan dari pengukuran atau observasi. Datum (tunggal) adalah pengukuran tunggal atau observasi dan sering disebut skor atau skor mentah. Data atau lebih lengkapnya data statistic adalah suatu keterangan yang berbentuk kualitatif (rusak, bagus, kurang, sedang) atau berbentuk kuantitas (bilangan) yang merupakan hasil observasi (pengamatan, angket, wawancara), pembilangan (perhitungan) atau pengukuran dari suatu variabel, Sukestiyarno (2014:6).

1.3.2. Jenis-Jenis Data

Menurut Martono (2014:6) terdapat dua jenis data yaitu:

1. Data kualitatif

Merupakan data yang berbentuk kalimat, kata atau gambar. Data kualitatif biasa juga didefinisikan sebagai data yang berbentuk kategorisasi, karakteristik berwujud pertanyaan atau kata-kata. Misalnya: perempuan itu cantik, mata uang Indonesia adalah rupiah, pemandangan disekitar sungai itu sangat indah.

2. Data kuantitatif

Merupakan data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. Contoh: jumlah SKS yang diambil mahasiswa S1 adalah 140-160, rata-rata tinggi badan mahasiswa FISIP adalah 165.

Lebih lanjut menurut Martono (2014:6) data kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu:

1. Data diskrit

Data diskrit yaitu data yang diperoleh dari hasil menghitung atau membilang, bukan hasil mengukur. Data ini disebut juga data nominal. Cirri utama data diskrit adalah data ini tidak mungkin berbentuk bilangan pecahan.

2. Data kontinum

Data kontinum yaitu data yang diperoleh dari hasil pengukuran. Data ini terdiri atas data ordinal, interval, dan rasio.

1.4. Skala Pengukuran

Skala adalah ukuran dengan peneliti menangkap intensitas, arah, tingkat atau potensi suatu konstruk variabel dan mengukur respons atau observasi pada sebuah kontinum (Neuman, 2019:250). Berdasarkan jenis perolehannya atau pengumpulannya, data diklasifikasikan menjadi 5 macam tipe atau skala (Sukestiyarno, 2014:8). Kelima macam tipe atau skala tersebut adalah:

1. Skala Nominal

Data nominal diperoleh dari pengamatan (observasi) jadi hasilnya berbentuk kualitatif. Apabila datanya disimpulkan menjadi data numerik (kuantitatif) maka bilangan yang digunakan bersifat diskrit dan tidak mengenal urutan. Artinya tiap unsurnya tidak mempunyai arti menurut besarnya atau posisinya. Datanya dapat secara bebas disusun tanpa memperhatikan urutan, dan dapat dipertukarkan.

Contoh: Simbol numerik dari variabel jenis agama (Islam=1, Kristen=2, Katolik=3, Hindu=4, Budha=5). Simbol numerik dari variabel jenis kelamin (Pria=1, Wanita=0). Catatan bilangan yang digunakan misalkan 1 bukan berarti lebih kecil dari 2 (walau dalam matematika $1 < 2$ dibenarkan). Bilangan-bilangan

tersebut dapat dipertukarkan sesuai kesepakatan tidak akan mempengaruhi urutan skalanya.

2. Skala Ordinal

Data ordinal berasal dari hasil pengamatan, observasi, atau angket berskala dari suatu variabel. Hasil observasi berbentuk data kualitatif. Apabila datanya disimbolkan menjadi data numeric, maka bilangan yang digunakan bersifat diskrit dan mengenal urutan menurut kualitas atributnya.

Contoh: data dari variabel tingkat pendidikan dengan urutan bilangan 1 sampai 3 dimulai dari SD=1, SMP=2, SMA=3. Dimana bilangan tersebut mempunyai suatu tingkatan.

3. Skala Kardinal

Data kardinal berasal dari hasil membilang atau menghitung suatu variabel. Data berbentuk kuantitatif bilangan diskrit, umumnya dinyatakan dalam bilangan kardinal. Data hasil membilang selalu bulat.

Contoh: data dari variabel jumlah kursi disetiap ruangan kelas. Hasil perhitungan disini datanya jelas berupa bilangan numerik bulat. Contoh lain data variabel jumlah buku yang dimiliki mahasiswa, jumlah tendangan pemain sepak bola dan lain sebagainya.

4. Skala Interval

Data interval berasal dari hasil mengukur suatu variabel. Data diasumsikan berbentuk bilangan kontinu mempunyai urutan, seperti dengan data ordinal. Pada skala interval tidak memiliki nol mutlak, artinya jika suatu responden variabelnya bernilai nol bukan berarti tidak memiliki substansi sama sekali. Diartikan juga titik nol pada skala interval adalah bebas posisinya.

Contoh: variabel temperature tiap ruangan. Ada satu ruangan diukur suhunya 0° C, disini bukan berarti diruangan tersebut tidak ada temperatur sama sekali

tetapi suhu 0° C masih bermakna mempunyai substansi suhu, masih ada suhu negatif juga. Disini suhu 60° C. Bukan berarti 2 kali lebih panas dari suhu 30° C.

5. Skala Rasio

Data rasio berasal dari hasil mengukur suatu variabel. Data diasumsikan berbentuk bilangan kontinu hampir sama dengan skala interval, perbedaannya terletak pada nilai nol. Pada skala rasio memiliki nilai nol mutlak, artinya jika suatu responden variabelnya bernilai nol berarti tidak memiliki substansi sama sekali. Titik nol skala rasio adalah tetap. Dalam skala interval tidak memiliki nilai nol mutlak. Oleh karena itu adalah tidak cocok apabila hasil pengukuran interval digolongkan sebagai rasio. Adalah tidak cocok mengatakan 60° C adalah dua kali lipat suhu 30° C. pada skala rasio mempunyai nol mutlak, disana berlaku bila suatu ukuran separuhnya atau dua kali lipatnya. Sebagai contoh untuk skala pengukuran waktu. Jika 10 jam waktu yang ditempuh, maka dikatakan 20 jam berarti 2x lipatnya.

Contoh: variabel massa benda. Bila berbicara suatu benda massanya 0 kg berarti benda itu tidak ada barangnya. Massa 6 kg berarti 2 kali lipat dari massa 3 kg.

Selanjutnya menurut Santoso (2016:6) data dalam statistika berdasarkan tingkat pengukurannya (*level of measurement*) dapat dibedakan dalam empat jenis.

a. Data Kualitatif (*Qualitative Data*)

Data kualitatif secara sederhana bisa disebut data yang bukan berupa angka. Data kualitatif bisa dibagi menjadi dua:

1) Nominal

Data bertipe nominal adalah data yang paling ‘rendah’ dalam level pengukuran data. Jika suatu pengukuran data hanya *satu dan hanya satu-satunya kategori*, maka data tersebut adalah data nominal (data kategori). Missal proses pendataan tempat tinggal 40 responden dalam suatu penelitian. Dalam kasus ini setiap orang akan bertempat tinggal disuatu tempat tertentu (berdaar KTP), tidak bisa ditempat lain. Missal Amir berdomisili di Solo, maka dia (dianggap) tidak mungkin tinggal di Jakarta, atau punya dua KTP. Jadi data tempat tinggal adalah data nominal karena Amir hanya punya satu dan satu-satunya, tidak bisa lebih dari satu, tempat tinggal yang ditunjukkan dengan KTP.

Atau data jenis kelamin seseorang. Ini juga suatu data nominal, karena seorang laki-laki tidak mungkin berkelamin ganda. Demikian juga tanggal lahir seseorang. Pekerjaan (diasumsi hanya satu jenis pekerjaan dalam satu saat) dan seterusnya.

Data nominal dalam praktik statistic biasanya akan dijadikan angka yaitu proses yang disebut kategorisasi. Missal dalam pengisian data, jenis kelamin laki-laki dikategorikan sebagai ‘1’ dan perempuan sebagai ‘2’. Kategori ini hanya sebagai tanda saja, jadi tidak bisa dilakukan operasi matematika, seperti $1 + 2$ atau $1 - 2$ dan lainnya.

2) Ordinal

Data ordinal, seperti pada data nominal, adalah juga data kualitatif namun dengan level yang lebih ‘tinggi’ daripada data nominal. Jika pada data nominal, semua data kategori dianggap sama, maka pada data ordinal, ada tingkatan data. Musal pada data Jenis Kelamin diatas, lelaki dianggap setara dengan wanita,

atau data dalam Tempat Kelahiran, data Jakarta dianggap sama dengan data Yogyakarta, Surabaya, Boyolali, dan seterusnya.

Pada data ordinal, ada data dengan urutan lebih tinggi dan urutan lebih rendah. Misal data tentang sikap seseorang terhadap produk tertentu. Dalam pengukuran sikap konsumen, ada sikap yang 'suka', 'tidak suka', 'sangat suka' dan lainnya. Disini data tidak bisa disamakan derajatnya, dalam arti 'suka' dianggap lebih tinggi dari 'tidak suka' namun lebih rendah dari 'sangat suka' dan lainnya. Jadi, disini ada preferensi atau tingkatan data, dimana data yang satu berstatus lebih tinggi atau lebih rendah dari yang lain. Namun data ordinal juga tidak bisa dilakukan operasi matematika seperti jika 'tidak suka' dikategorikan sebagai '1', 'suka' sebagai '2', dan 'sangat suka' sebagai '3', maka tidak bisa dianggap $1 + 2 = 3$, atau 'tidak suka' ditambah 'suka' menjadi 'sangat suka'!

b. Data Kuantitatif (*Quantitative Data*)

Data kuantitatif bisa disebut sebagai data berupa angka dalam arti sebenarnya. Jadi berbagai operasi matematika bisa dilakukan pada data kuantitatif. Seperti pada data kualitatif, data kuantitatif juga bisa dibagi menjadi dua bagian:

1) Data Interval

Data interval menempati level pengukuran data yang lebih 'tinggi' dari data ordinal, karena selain bisa bertingkat urutannya, juga urutan tersebut bisa dikuantitatifkan. Seperti pengukuran temperature sebuah ruangan pembakaran roti dari PT 'ENAK JOSS'. Interval temperature ruang tersebut:

➤ Cukup panas jika temperatur antara $50^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$

- Panas jika temperatur antara $80^{\circ}\text{C} - 110^{\circ}\text{C}$
- Sangat panas jika temperatur antara $110^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C}$

Dalam kasus diatas, data temperature bisa dikatakan data interval karena data mempunyai interval (jarak) tertentu, yaitu 30°C .

Namun disini data interval tidak mempunyai titik nol yang absolute. Seperti pada pengukuran temperature, seperti pernyataan bahwa 'air membeku pada 0°C '. pernyataan diatas bersifat relative karena 0°C hanya sebagai tanda saja. Dalam pengukuran $^{\circ}\text{F}$, air membeku bukan pada 0°F , namun pada 32°F . dengan demikian, juga tidak bisa dikatakan bahwa suhu 100°F adalah *dua kali* lebih panas dari suhu 50°F . inilah yang menjadi kelemahan dari data interval yang tidak ada dalam jenis data rasio berikut ini.

c. Data Rasio

Data rasio adalah data dengan tingkat pengukuran paling 'tinggi' diantara jenis data lainnya. Data rasio adalah data bersifat angka dalam arti sesungguhnya (bukan kategori seperti pada data nominal dan ordinal) dan bisa dioperasikan secara matematika (+, -, x, /). Perbedaan dengan data interval adalah bahwa data rasio mempunyai titik nol dalam arti sesungguhnya. Missal jumlah produk roti dari gudang PT. 'ENAK JOSS' pada contoh diatas. Jika jumlah roti nol berarti memang tidak ada sepotong roti pun dalam gudang tersebut. Jika ada 24 roti, kemudian bertambah produk baru sebanyak 3 roti, maka total roti sekarang adalah $24+3 = 27$ roti (operasi penjumlahan) dan seterusnya. Atau berat badan dan tinggi badan seseorang, pengukuran-pengukurannya mempunyai angka nol/0 dalam arti sesungguhnya. Missal berat

badan 0 berarti memang tanpa berat. Dengan demikian, bisa dikatakan bahwa sekantong beras 10 kilogram adalah benar-benar *dua kali* lebih berat dari sekantong beras yang mempunyai berat 5 kilogram.

1.5. Ukuran Perbandingan

Menurut Martono (2010:10) terdapat lima ukuran perbandingan. Berikut akan di uraikan ke lima ukuran perbandingan tersebut yaitu:

1. Rasio

Rasio merupakan banyaknya kasus dalam satu kelompok dibagi dengan jumlah kasus dalam kelompok lain. Misalnya adalah perbandingan antara guru dan murid. Bila diketahui jumlah guru disebuah sekolah adalah 10 orang dan jumlah siswanya ada 80 orang, maka rasio guru dan murid adalah 10 : 80 atau 1:8, artinya disekolah tersebut, satu guru memiliki tanggungjawab mendidik 8 siswa. Contoh lain mengenai penggunaan rasio adalah pada saat dilakukan pendaftaran ujian SNMPTN. Calon mahasiswa sering memperhatikan jumlah kursi (daya tampung) dan jumlah peminat pada tahun sebelumnya. Misalnya, daya tampung program studi “A” adalah 35 dan jumlah peminatnya adalah 2.658. rasio antara daya tampung dan peminat adalah 35 : 2.658, atau 1 : 76, artinya, 1 kursi pada program studi “A” diperebutkan oleh 76 orang.

Rasio sering digunakan untuk mencari rasio jenis kelamin dalam ilmu kependudukan. Rasio ini disebut *sex ratio* yang merupakan perbandingan jumlah penduduk laki-laki per 100 penduduk perempuan Elifson dan Lembaga Demografi FEUI (dalam Martono, 2010:11). Rumusnya:

$$\text{Sex Ratio} = \frac{\sum L}{\sum P} \times 100$$

dengan:

$\sum L$: Jumlah laki-laki $\sum P$: Jumlah perempuan

Contoh:

Jumlah laki-laki : 3.174 Jumlah perempuan : 7.256

$$\text{Sex Ratio} = \frac{3.174}{7.256} \times 100 = 43,74 \text{ (dibulatkan menjadi 44)}$$

Artinya terdapat 44 penduduk laki-laki didalam 100 penduduk perempuan. Pada bidang kependudukan sering digunakan rasio untuk menentukan perbandingan antara penduduk usia produktif (15-64 tahun) dengan jumlah penduduk usia nonproduktif (<15 dan >64 tahun) dalam 100 penduduk. Rasio ini disebut rasio ketergantungan (*dependency ratio*).

Rumusnya:

$$\text{Dependency Ratio} = \frac{P(< 15 - > 64)}{P(15 - 64)} \times 100$$

dengan:

$P(<15->64)$: Jumlah penduduk usia <15 dan > 64 tahun

$P(15-64)$: Jumlah penduduk usia 15 sampai 64 tahun

Elifson dan Lembaga Demografi FEUI (dalam Martono, 2010:11)

Ukuran rasio yang lain adalah Rasio antara jumlah anak di bawah 5 tahun dengan jumlah perempuan usia reproduksi (15 sampai 44 atau 49 tahun) dalam 1000 penduduk. Rasio ini dikenal dengan istilah *Child Woman Ratio* (CWR). Rumusnya adalah:

$$\text{CWR} = \frac{P(0 - 4)}{P(15 - 44)} \times 100$$

dengan:

$P(0-4)$: Jumlah penduduk usia 0 sampai 4 tahun

P(15-44): Jumlah penduduk usia 15 sampai 44 tahun atau 49 tahun

Lembaga Demografi FEUI (dalam Martono, 2010:12)

Selain ukuran-ukuran tersebut, masih banyak penggunaan rasio-rasio yang lain, terutama dalam ilmu Kependudukan dan Demografi.

2. Proporsi

Proporsi merupakan jumlah satu kelompok dibagi dengan total jumlah semua kelompok. Rumus:

$$\text{Proporsi}(p) = \frac{f}{N}$$

dengan:

f : frekuensi; jumlah kasus pada suatu kategori

N : frekuensi total

Elifson (dalam Martono, 2010:12)

Nilai proporsi berada diantara 0 sampai 1.

Contoh: mahasiswa jurusan sosiologi angkatan 2006 terdiri atas laki-laki 28 orang dan perempuan 45 orang, maka proporsi jumlah mahasiswa laki-laki adalah:

$$\frac{28}{28 + 45} = \frac{28}{73} = 0,38$$

3. Persentase

Persentase merupakan proporsi dikalikan 100%.

Rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Elifson (dalam Martono, 2010:13)

Contoh: mahasiswa jurusan sosiologi angkatan 2006 terdiri atas laki-laki 28, perempuan 45, maka persentase jumlah mahasiswa laki-laki adalah:

$$\frac{28}{28 + 45} = \times 100\% = \frac{28}{73} = \times 100\% = 38\%$$

4. Perubahan Persentase (*Percentage Change*)

Perubahan persentase merupakan angka yang menunjukkan besarnya perubahan kondisi atau jumlah kasus pada waktu tertentu dengan waktu sekarang dikalikan 100%. Rumus:

$$\text{Percentage Change} = \frac{\sum A - \sum B}{\sum B} \times 100$$

dengan:

$\sum A$: Jumlah saat tertentu $\sum B$: Jumlah semula

Elifson dalam Martono (2010:13)

Contoh: Jumlah penduduk di Desa Singopamo pada tahun 2006 adalah 1.200 orang, pada tahun 2007 berjumlah 1.710 orang. Jadi, persentase peningkatan penduduk dari tahun 2006 sampai 2007 di Desa Singopamo adalah :

$$\text{Perubahan Persentase: } \frac{1.710 - 1.200}{1.200} = x 100\% = \frac{510}{1.200} = x 100\% = 42,5\%$$

Percentage change bisa bernilai negatif jika perubahannya menurun.

5. Rate

Rate merupakan ratio jumlah kejadian pada suatu kategori kelompok dengan total jumlah elemen dari kelompok yang menjadi perhatian. Rate sering digunakan dalam ilmu kependudukan (Demografi), misalnya adalah *Crude Birth Rate* (CBR) atau Angka Kelahiran Kasar. Untuk menghitung CBR digunakan rumus:

$$\text{CBR} = \frac{\sum F}{\sum P} \times 1000$$

dengan:

$\sum F$: Jumlah kelahiran (*fertilitas*) dalam 1 tahun

$\sum P$: Jumlah penduduk (*population*) pada pertengahan tahun

Lembaga Demografi FEUI dalam Martono (2010:14)

Selain CBR, dikenal pula istilah *General Fertility Rate* (GFR) yang merupakan banyaknya kelahiran dalam setiap 1000 wanita yang berumur antara 15 sampai 44 atau 49 tahun (usia reproduksi). Rumus GFR adalah:

$$\text{GFR} = \frac{\sum F}{\sum P(15 - 44)} \times 1000$$

1.6. Populasi dan Sampel

1.6.1. Defenisi Populasi dan Sampel

Istilah populasi dan sampel didalam bidang penelitian seing dijumpai bahkan sudah menjadi salah satu indikator penting didalam penelitian yang harus diperhatikan. Tentunya bagi pemula khususnya dikalangan mahasiswa yang nantinya akan dihadapkan dengan smester akhir yang mengharuskan untuk melakukan penelitian sangat penting untuk lebih memahami kedua istilah tersebut. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dalam menentukan sampel dari populasi representatif dan bisa menggambarkan populasi.

Secara umum **populasi** bisa didefenisikan sebagai sekumpulan data yang mengidentifikasi suatu fenomena. Kemudian **sampel** bisa didefenisikan sebagai sekumpulan data yang diambil atau diseleksi dari suatu populasi (Santoso, 2016:4). **Populasi** menurut pengertian statistika, dapat berupa: orang-orang yang berhak memilih dalam pemilu AS, mahasiswa di sebuah universitas, konsumen sabun merk tertentu, dan sebagainya. Ukuran populasi bervariasi, dari terbatas sampai tak terhingga, sedangkan jumlah sampel jauh lebih kecil dari ukuran populasinya (Atmaja, L.,S, 2009:3). **Populasi** merupakan keseluruhan objek atau subyek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah

penelitian, atau keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti. Kemudian **sampel** merupakan bagian dari populasi yang mempunyai cirri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti, atau sebgaaian anggota populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi (Martono, 2010:15). **Populasi** adalah kumpulan seluruh individu yang ingin diteliti, kemudian **sampel** adalah kumpulan individu yang terpilih dari populasi, biasanya dimaksudkan untuk merepresentasikan populasi dalam studi penelitian (Frederick dan Larry, 2014:3).

Berdasarkan dari beberapa pendapat diatas, dengan demikian dapat dipahami bahwa populasi merupakan keseluruhan objek atau subyek maupun individu pada suatu wilayah yang akan diteliti, kemudian sampel adalah kumpulan atau bagian dari populasi yang terpilih dengan prosedur tertentu yang bisa merepresentasikan populasi.

1.6.2. Teknik Pengambilan Sampel

Tentunya dalam pemilihan sampel sangatlah diharapkan sampel tersebut bisa representatif atau dapat merepresentasikan populasi. Untuk itu dibutuhkan teknik pengambilan sampel. Menurut Martono (2010:15) ada dua teknik pengambilan sampel yaitu:

1. Probability Sampling, merupakan teknik sampling yang memberikan peluang yang sama bagi seluruh anggota populasi untuk dipilih, Sugiyono (dalam Martono, 2010: 16).
 - a. *Simple Random Sampling*, merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Cara ini hanya biasa dilakukan bila sifat anggota populasi adalah homogen atau memiliki karakter yang sama. Misalnya: penduduk

perempuan Desa “X”, dokter di Kabupaten Banyumas, Guru di SMA “A”, dan sebagainya.

- b. *Proportionate Random Sampling*, merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan apabila sifat atau unsur dalam populasi tidak homogen dan berstrata secara proporsional. Misalnya mahasiswa Unsoed, dapat diklasifikasikan menurut jenis kelamin (laki-laki dan perempuan), tahun angkatan (2009, 2008, 2007, 2006, dan seterusnya), menurut fakultas (FISIP, Ekonomi, Hukum, Biologi, Pertanian, dan sebagainya). Sebagai contoh kita akan mengambil mahasiswa Unsoed sebagai sampel yang diklasifikasikan menurut jurusan sebanyak 5%. Langkah pertama, kita harus mendata jumlah mahasiswa untuk setiap jurusan tersebut, kemudian menentukan jumlah sampelnya. Sampel yang terambil adalah sebagai berikut:
- Jumlah mahasiswa Sosiologi: 100 mahasiswa
 - Jumlah mahasiswa Biologi: 120 mahasiswa
 - Jumlah mahasiswa akuntansi: 150 mahasiswa
- Masing-masing jurusan diambil 5%, maka sampel untuk setiap jurusan adalah:
- Mahasiswa Sosiologi: $100 \times 5\% = 20$
 - Mahasiswa Biologi: $120 \times 5\% = 60$
 - Mahasiswa Akuntansi: $150 \times 5\% = 75$
- c. *Disproportionate Stratified Random Sampling*, merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan apabila sifat atau unsur dalam populasi tidak homogen dan berstrata secara kurang/tidak proporsional.
- d. *Cluster Sampling* (Area Sampling), merupakan teknik sampling daerah yang digunakan untuk menentukan sampel bila objek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas. Misalnya sampel yang

ada disebuah kabupaten, bisa dipilih kecamatan tertentu, kemudian kita dapat memilih salah satu atau beberapa desa di kecamatan tersebut.

2. Nonprobability Sampling, merupakan teknik yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel.
 - a. Sampling Sistematis, merupakan teknik penentuan sampel berdasarkan urutan dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut. Misalnya jika akan menentukan memilih sampel sebanyak 30% dari mahasiswa Jurusan Sosiologi yang berjumlah 100 mahasiswa, maka sampel yang diambil sebanyak 30 mahasiswa. Untuk menentukan interval nomor mahasiswa yang akan dipilih sebagai sampel, maka digunakan rumus:

$$I = \frac{P}{S}$$

Dengan:

I: Interval

P: Jumlah Populasi

S: Jumlah Sampel

Maka intervalnya adalah:

$$I = \frac{1000}{20} = 5$$

Interval nomor mahasiswa yang menjadi sampel adalah 5, selanjutnya dapat kita tentukan secara acak mahasiswa nomor berapa yang menjadi responden pertama yang akan dipilih, selanjutnya nomor berikutnya menyesuaikan. Misalnya terpilih no 6 sebagai responden pertama, maka mahasiswa yang menjadi responden adalah mahasiswa nomor 11, 16, 21, 26,..., 91, 96, 101 (karena jumlah

populasi ada 100, jadi mahasiswa no 101 diganti mahasiswa nomor 1).

- b. **Sampling Kuota**, merupakan teknik untuk menentukan sampel dan populasi yang mempunyai cirri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan.
- c. **Accidental Sampling**, teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data. Misalkan kita akan meneliti opini masyarakat mengenai film “Laskar Pelangi”. Kita dapat mengambil sampel dengan mewawancarai orang yang baru saja menonton film”Laskar Pelangi” disebuah bioskop.
- d. **Purposive Sampling**, merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kita memilih orang sebagai sampel dengan memilih orang yang benar-benar mengetahui atau memiliki kompetensi dengan topic penelitian kita.
- e. **Sampel jenuh**, merupakan teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.
- f. **Snowball Sampling**, merupakan teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil, kemudian sampel (responden) pertama ini diminta untuk mencari sampel (responden) yang lainnya.

1.7. Defenisi, Pengelompokkan, dan Hubungan Antar Variabel

1.7.1. Defenisi Variabel

Dalam penelitian salah satu objek yang menjadi perhatian adalah variabel. dimana pada umumnya tahapan

pertama yang akan dilakukan oleh sipenelitian yaitu penentuan variabel yang akan diamati. Menurut Santoso (2016:5) dalam melakukan inverstasi terhadap populasi, tidak semua ciri-ciri populasi harus diketahui. Hanya satu atau beberapa karakteristik populasi yang perlu diketahui, yang disebut sebagai variabel. Seperti untuk meneliti kepuasan kerja, variabel yang dianggap relevan bisa berupa usia pekerja, gender pekerja, penghasilan pekerja, dan yang lainnya. dalam melakukan penelitian Variabel adalah karakteristik atau keadaan yang dapat berubah atau memiliki nilai yang berbeda untuk individu yang berbeda (Frederick dan Larry, 2014:5). Selanjutnya menurut Sukestiyarno (2014: 6) definisi dari variabel adalah suatu karakteristik dari suatu objek yang nilainya untuk tiap objek bervariasi dan dapat diobservasi atau di bilang atau diukur.

1.7.2. Pengelompokkan Variabel

Menurut Suliyanto (2011) variabel dikelompokkan berdasarkan sifat, hubungan antar variabel, cara pengukuran, maupun berdasarkan prioritas hubungan indikator dengan variabel laten. Adapun pengelompokkannya sebagai berikut:

1. Pembagian variabel berdasarkan sifatnya

a. Variabel dikotomis

Variabel yang mempunyai dua nilai kategori yang saling berlawanan. Variabel ini sering disebut juga dengan variabel diskrit karena hanya memiliki suatu nilai tertentu.

Contoh, variabel jenis kelamin:

Laki-Laki : 1

Perempuan : 2

Disini tidak mempunyai kemungkinan untuk memiliki nilai 1,5

b. Variabel Kontinu

Variabel kontinu adalah variabel yang dapat mempunyai nilai dalam satu interval tertentu yang memungkinkan untuk muncul suatu nilai yang tidak selalu bulat sehingga dapat dihasilkan nilai yang berupa bilangan pecahan.

Contoh, variabel berat badan:

Berat badan Didi : 50 kg

Berat badan Dino : 62,75 kg

Disini nilai variabel memiliki kemungkinan untuk berupa nilai desimal (pecahan) karena berada pada suatu interval tertentu.

2. Pembagian variabel berdasarkan hubungan antarvariabel dalam sebuah penelitian adalah sebagai berikut:

a. Variabel Independent

Variabel independent adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab besar kecilnya nilai variabel yang lain. Variabel ini sering disebut dengan variabel prediktor. Variasi perubahan variabel independent akan berakibat terhadap variasi perubahan variabel dependent.

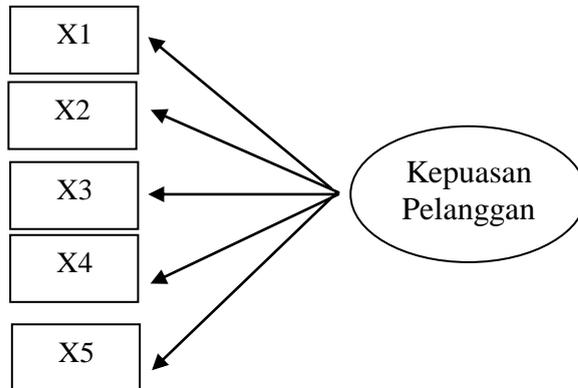
Contoh: Pengaruh inovasi terhadap kinerja organisasi. Dalam hal ini inovasi merupakan variabel independent.

b. Variabel Dependent

Variabel dependent adalah variabel yang variasinya dipengaruhi oleh variasi variabel independent. Variabel ini sering disebut dengan variabel criteria. Variasi perubahan variabel dependent ditentukan oleh variasi perubahan variabel independent.

Contoh: Pengaruh inovasi terhadap kinerja organisasi. Dalam hal ini, kinerja organisasi merupakan variabel dependent.

- c. Variabel Moderator
Adalah variabel yang dapat memperkuat dan memperlemah hubungan antar variabel independent dengan dependent.
Contoh: Pengaruh inovasi terhadap kinerja organisasi. Tetapi hubungan antara inovasi terhadap kinerja organisasi ditentukan juga oleh intensitas persaingan. Oleh sebab itu dalam hal ini intensitas persaingan merupakan variabel moderator.
3. Selanjutnya dalam pengukurannya variabel ada yang dapat diukur secara langsung dan ada juga yang diukur dengan indikator yang membentuk suatu variabel. Pembagian variabel berdasarkan cara pengukurannya terdiri dari:
 - a. Pengukuran Variabel Observed
Variabel yang diukur secara langsung berdasarkan nilai skala yang ditunjukkan oleh alat ukur tersebut, misalnya panjang jalan, tinggi badan, luas bangunan, pendapatan keluarga.
 - b. Pengukuran variabel Unobserved (laten)
Variabel yang diukur melalui indicator (indikasi) yang dapat digunakan untuk menggambarkan variabel tersebut, misalnya loyalitas pelanggan, kepuasan kerja, motivasi kerja, komitmen karyawan.
4. Pembagian variabel berdasarkan prioritas hubungan indikator dengan variabel laten adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel Reflektif
Dalam model penelitian reflektif, indicator dipandang sebagai variabel yang dipengaruhi oleh variabel laten. Oleh karena itu angka dalam indikator reflektif harus menunjukkan pola *inter-correlation* agar dapat diterima sebagai pengukuran.

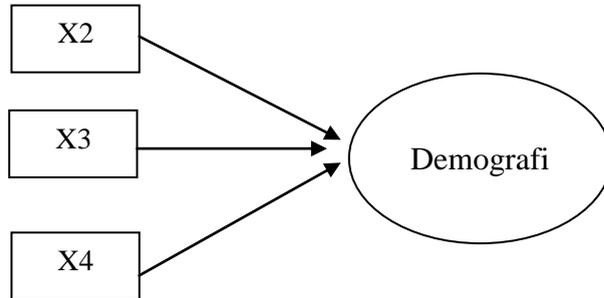


Gambar 1.2 Variabel Reflektif Kepuasan Pelanggan
Sumber Suliyanto (2011:9)

Jika pada gambar diatas X1 = Kesesuaian harapan, X2 = Perasaan setelah membeli, X3 = Kesiediaan untuk berbelanja ulang, X4 = Kesiediaan untuk merekomendasikan kepada orang lain, X5 = Kesukaan terhadap olah raga tinju, maka X1, X2, X3, X4 kemungkinan besar jawaban responden akan saling berkorelasi karena keempat item itu dapat mengindikasikan kepuasan pelanggan. Tetapi untuk X5, kemungkinan untuk berkorelasi dengan indikator yang lain sangat kecil karena X5 bukan merupakan indikasi kepuasan pelanggan.

b. Variabel Formatif

Dalam model penelitian formatif, indikator dipandang sebagai variabel yang memengaruhi variabel laten. Oleh karena itu angka dalam indicator formatif tidak harus menunjukkan pola *inter-correlation* agar dapat diterima sebagai variabel pengukuran.



Gambar 1.3 Variabel Formatif Demografi
Sumber Suliyanto (2011:9)

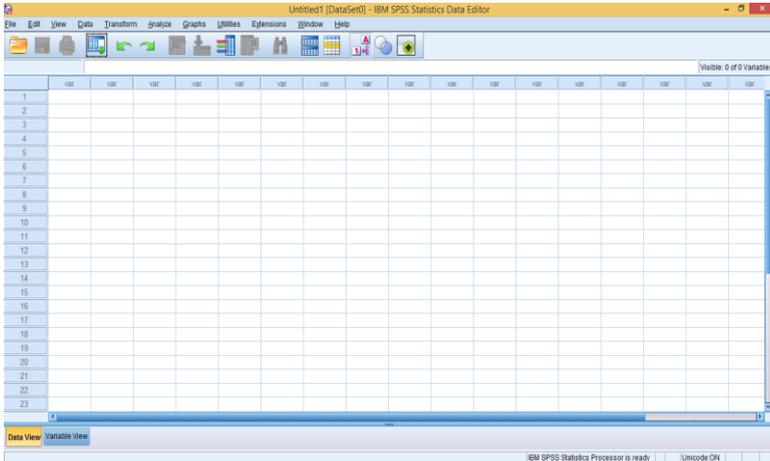
Seperti diketahui, demografi ditentukan oleh tingkat pendidikan, umur, dan jenis kelamin, tetapi antara tingkat pendidikan, umur dan jenis kelamin tidak ada *inter-correlation*. Artinya, jika tingkat pendidikan tinggi (missal: SD = 6, SMP = 9, SLTA = 12, D3 =15, S1 = 17) tidak senantiasa umurnya tinggi dan tidak senantiasa berjenis kelamin laki-laki (missal: wanita = 0, laki-laki = 1).

1.8. Pengenalan SPSS Versi 25

Program SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) merupakan salah satu software yang memiliki fungsi untuk membantu dan memudahkan dalam pengolahan data kuantitatif.

1.8.1. Menu Utama SPSS

Menu utama SPSS terletak dibawah title bar. Perintah dapat dijalankan dengan meng-klik menu tersebut. Berikut tampilan menu utama SPSS versi 25 seperti yang tersaji pada gambar 1.3 berikut:



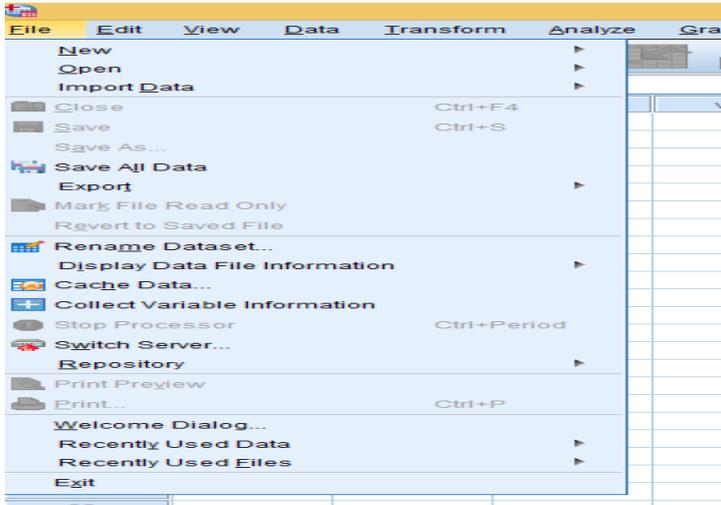
Gambar 1.4 Tampilan Menu Utama SPSS Versi 25

Terdapat dua menu tampilan utama SPSS yaitu Data View dan Variabel View. Untuk menu tampilan Data View terdiri dari *File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Graphs, Utilities, Extensions, Window, Help*. sedangkan untuk tampilan menu Variable View terdiri dari beberapa kolom yaitu *Name, Type, Width, Decimals, Label, Missing, Columns, Align,* dan *Measure*.

1.8.2. Tampilan Data View

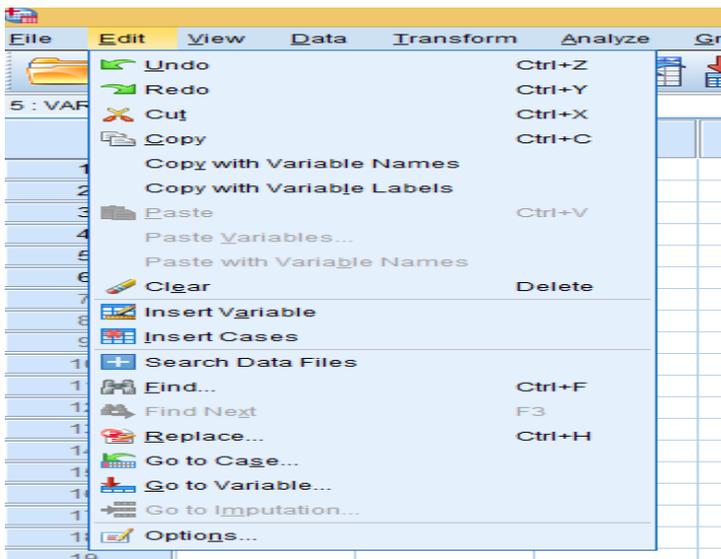
Pada tampilan data View terdiri dari beberapa fungsi yaitu:

1. **File.** Berfungsi untuk membuka file (*open*), menyimpan data (*save* atau *save as*), melihat tampilan naskah yang akan dicetak (*Print Preview*), mencetak (*print*) dan beberapa fungsi lainnya. Berikut tampilan fungsi **File** yaitu:



Gambar 1.5 Tampilan Menu **File**

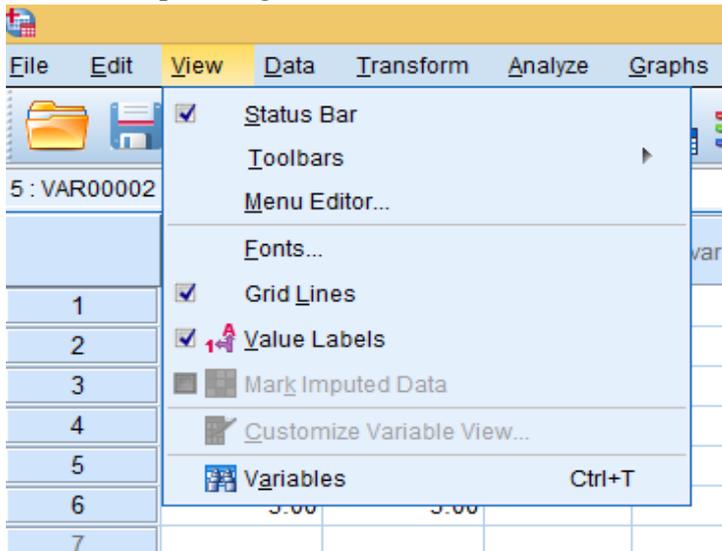
2. **Edit.** Berfungsi untuk meng-*copy*, *paste*, *delete*, *find*, dan beberapa fungsi lainnya. Berikut tampilan fungsi Edit:



Gambar 1.6 Tampilan Menu **Edit**

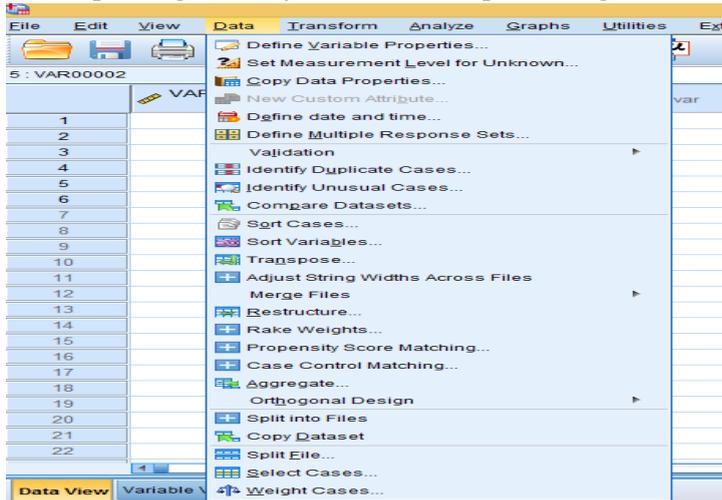
3. **View.** Berfungsi untuk penyajian tampilan data, merubah bentuk dan ukuran huruf, menampilkan value

labels, serta menampilkan dan menyembunyikan garis. Berikut tampilan fungsi View:



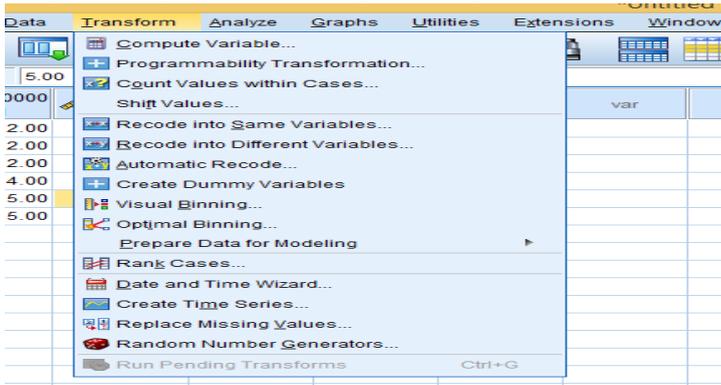
Gambar 1.7 Tampilan Menu **View**

4. **Data.** Memiliki fungsi untuk menyatukan atau menggabungkan file, mendefenisikan data, dan beberapa fungsi lainnya. Berikut tampilan fungsi Data:



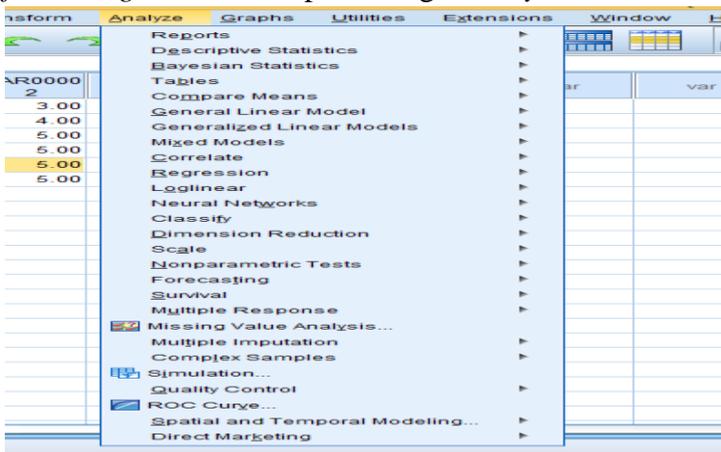
Gambar 1.8 Tampilan Menu **Data**

5. **Transform.** Berfungsi untuk mengubah data kedalam bentuk atau variabel, menggabungkan nilai-nilai pada beberapa variabel menjadi satu variabel dan beberapa fungsi lainnya. Berikut tampilan fungsi *transform*:



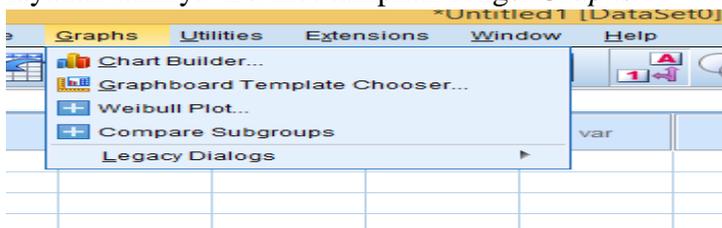
Gambar 1.9 Tampilan Menu *Transform*

6. **Analyze.** Merupakan salah satu menu utama pada SPSS dimana fungsi ini pengguna dapat memilih beberapa alat uji statistika seperti statistika deskriptif, statistika inferensia yang terdiri dari korelasi, regresi, anova dan beberapa fungsi lainnya seperti *non parametric test*, *forecasting*. Berikut tampilan fungsi *Analyze*:



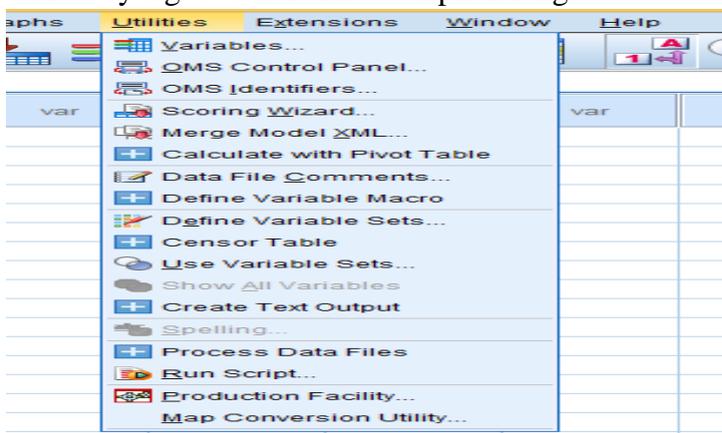
Gambar 1.10 Tampilan Menu *Analyze*

7. **Graphs**. Fungsi ini menyediakan layanan gambar berupa grafik, histogram, pie chart, dan beberapa fungsi layanan lainnya. Berikut tampilan fungsi *Graphs*:



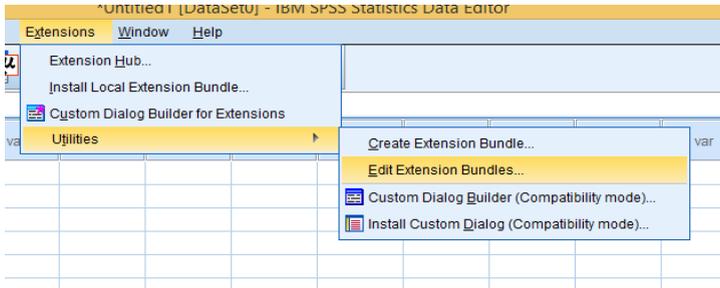
Gambar 1.11 Tampilan Menu *Graphs*

8. **Utilities**. Fungsi ini menyediakan informasi tentang variabel yang diolah. Berikut tampilan fungsi *Utilities*:



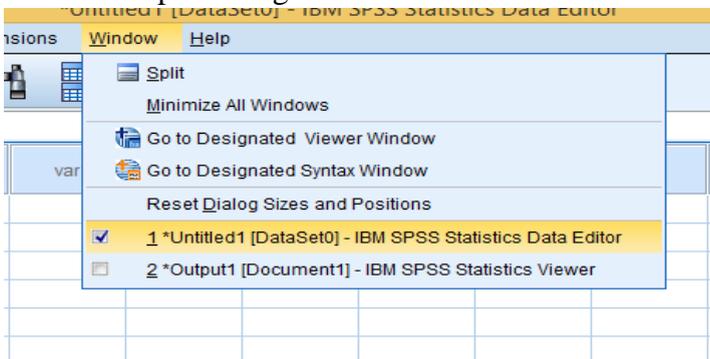
Gambar 1.12 Tampilan Menu *Utilities*

9. **Extensions**. Pada tampilan fungsi ini menyediakan berbagai informasi mengenai alat uji statistika lainnya seperti Smart PLS, AMOS. Berikut tampilan fungsi *Extensions*:



Gambar 1.13 Tampilan Menu *Extensions*

10. **Windows.** Memiliki fungsi yaitu memberikan informasi yang memuat file file yang sedang dibuka. Berikut tampilan fungsi *Windows*:



Gambar 1.14 Tampilan Menu *Windows*

11. **Help.** Dapat berfungsi dalam memandu atau memberikan informasi bantuan kepada pengguna SPSS yang mengalami hambatan dalam mengoperasikan SPSS. Berikut tampilan fungsi *Help*:



Gambar 1.15 Tampilan Menu *Help*

1.8.3. Tampilan Variable View

Pada tampilan Variable View terdiri dari beberapa kolom yaitu:

1. Name. Pada kolom ini dapat diisi dengan memasukkan nama variabel tanpa menggunakan spasi apabila nama variabel tersebut lebih dari satu kata dan maksimal 8 karakter.
2. Type. Pada kolom ini menyediakan tipe data yaitu numeric, dot, comma, string, dan beberapa tipe data yang lain.
3. Width. Menyediakan jumlah karakter yang dapat diinput kedalam SPSS.
4. Decimals. Kolom ini berfungsi mengatur letak decimal data yang akan diolah.
5. Label. Dapat diisi dengan nama variabel.
6. Value. Kolom ini berfungsi sebagai penjelas atas kode angka dalam variabel.
7. Missing. Menyediakan informasi tentang data yang hilang atau tidak memiliki isi. Boleh mengabaikan bagian ini.
8. Columns. Berfungsi dalam menyediakan lebar kolom yang diperlukan untuk pemasukan data.
9. Align. Berhubungan dengan posisi data serta mengatur rata kanan, kiri atau center pada sel.
10. Measure. Berhubungan dengan tipe variabel atau skala pengukuran variabel yang terdiri dari nominal, ordinal, dan scale (untuk interval dan rasio).

1.9. Soal Latihan

- A. Tentukanlah skala pengukuran dari beberapa variabel dibawah ini:
 1. Kepuasan Konsumen
 2. Produktivitas Kerja
 3. Jenis Kelamin

4. Tingkat Pendidikan
 5. Tinggi Badan
 6. Temperatur
 7. Waktu
- B. Tentukanlah mana dari beberapa pasangan variabel dibawah ini yang merupakan variabel independen, variabel dependen, variabel intervening, dan variabel moderasi!
1. Kepuasan Pelanggan < > Kualitas Pelayanan < > Loyalitas Pelanggan
 2. Motivasi Kerja < > Kinerja
 3. Harga < > Volume Penjualan
 4. *Service Quality* < > *User Satisfaction* < > *Trust*
- C. Pada tahun 2019 data tentang daya tampung untuk masing-masing program studi dan jumlah peminat Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Daya Tampung dan Peminat Program Studi Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo Tahun 2019

Prodi	Daya Tampung	Peminat
Manajemen	250	5.600
Ilmu Pembangunan	140	3.500
Akuntansi	260	5.800

Sumber: Data Ilustrasi

Berdasarkan data pada tabel 1.1 diatas, tentukanlah program studi apa yang memiliki daya saing tertinggi dan daya saing terendah?

- D. Berikut disajikan data ilustrasi mengenai jumlah penduduk pada suatu daerah untuk lima tahun yaitu dari tahun 2010, 2011, 2012, 2013, dan 2015:

Tabel 1.2 Data Jumlah Penduduk Daerah XYZ untuk lima tahun yaitu dari tahun 2010, 2011, 2012, 2013, dan 2015

Tahun	Pria	Wanita	Total Penduduk
2010	1.500	1.620	3.120
2011	1.490	1.300	2.790
2012	1.630	1.600	3.230
2013	1.700	1.680	3.380
2014	1.710	1.690	3.400

Sumber: Data Ilustrasi

Berdasarkan pada tabel 1.2 diatas hitunglah:

1. *Sex ratio* penduduk dari tahun 2010, 2011, 2012, 2013, dan 2015
 2. Proporsi penduduk wanita dari tahun 2010 sampai tahun 2015
 3. Jumlah persentase penduduk wanita pada tahun 2011 dan 2013
 4. Perubahan jumlah penduduk dari tahun 2009-2010; 2010-2011; 2011-2012; 2012-2013; dan 2013-2014!
Berapakah persentase perubahannya?
- E. Berikut disajikan data ilustrasi mengenai data kenaikan gaji Pegawai Negeri Sipil pada suatu daerah. Dimana berdasarkan pertimbangan masa kerja golongan dan kinerja maka ada 3 orang yang akan memperoleh kenaikan gaji. Berikut disajikan pada tabel 1.3:

Tabel 1.3 Data Kenaikan Gaji Pegawai Negeri Sipil Daerah XYZ

No	Nama	Gaji Thn 2018	Kenaikan	Gaji Thn 2019
1	Iwan	2.500.000	20%	...

2	Sulkaedah	2.800.000	...	3.500.000
3	Wirman	3.500.000	15%	...

Sumber: Data Ilustrasi

Berdasarkan pada tabel 1.3 diatas lengkapilah nilai pada sel kosong tersebut!

1.10. Petunjuk Jawaban pada Soal Latihan

- A. Baca penjelasan tentang Skala Pengukuran
- B. Baca penjelasan tentang Variabel
- C. Baca penjelasan tentang Ukuran Perbandingan
- D. Baca penjelasan tentang *Percentage Change*

---oo0oo---

BAB II

Penyajian Data Dan Distribusi Frekuensi

2.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan pentingnya penyajian data.
- b. Menjelaskan defenisi dan fungsi tabel distribusi frekuensi
- c. Menjelaskan jenis-jenis tabel distribusi frekuensi
- d. Menjelaskan beberapa teknik dalam penyajian data selain penyajian dalam tabel distribusi frekuensi.
- e. Mampu menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dalam menyusun tabel distribusi frekuensi.

2.2. Penyajian Data Statistika

2.2.1. Data Mentah

Data merupakan sekumpulan angka yang berkaitan erat dengan observasi dan merupakan salah satu elemen penting dalam suatu penelitian. Menurut Sukestiyarno (2014:6) data statistika adalah suatu keterangan yang berbentuk kualitatif (rusak, bagus, kurang, sedang) atau berbentuk kuantitas (bilangan) yang merupakan hasil observasi (pengamatan, angket, wawancara), pembilangan (perhitungan) atau pengukuran dari suatu variabel. Menurut Atmaja, L.,S (2009:5) data mentah atau *raw data* yaitu nilai-nilai observasi yang belum disusun dan dianalisis. Sebagai contoh seorang dosen memiliki data dari nilai hasil ujian statistika ekonomi Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo, yaitu sebagai berikut:

65 65 67 68 69 70 70 70 70 71 75 75 75 76 77 73 74 74 74 74

71 71 72 72 72 72 72 73 73 78 79 79 80 82 74 74 74 75 75

Sumber: Data Ilustrasi

Berdasarkan pada data yang disajikan diatas data tersebut masih dalam kategori data mentah atau data yang belum diolah.

2.2.2. Media Penyajian Data

Dalam penyajian data tentunya disajikan dalam bentuk yang sistematis sederhana dan mudah dipahami. Pada umumnya, ada tiga media yang digunakan untuk menyajikan data yaitu tabel, grafik, dan gambar (Atmaja, L.,S, 2009:6). Tentunya peran teknologi seperti penggunaan media komputer berupa aplikasi statistika telah banyak menyediakan cara atau jenis dan tampilan dalam menyajikan data baik berupa gambar, grafik, dan tabel. Berdasarkan pada data ilustrasi tabel 2.1 diatas tentunya

kita tidak akan banyak memperoleh dan menyimpulkan berbagai informasi dari data tersebut. Seperti ketika kita ingin mengetahui nilai tertinggi dan nilai terendah, berapa mahasiswa yang memperoleh nilai terendah dan berapa mahasiswa yang memperoleh nilai tertinggi. Tentunya untuk itu diperlukan penyajian data kedalam bentuk tabel grafik, dan gambar dengan tujuan untuk mempermudah dan memberikan berbagai informasi.

2.2.3. Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi merupakan sebuah tabulasi yang teratur dari sejumlah individu yang ditempatkan pada masing-masing kategori dalam skala pengukuran (Frederick dan Larry, 2014:37). Distribusi frekuensi merupakan suatu tahapan atau proses yang sistematis dalam penyusunan data mentah dimulai dari tahapan mengurutkan data dari nilai yang terendah hingga data dengan nilai yang tertinggi, menentukan jangkauan atau range, menentukan banyaknya kelas, menentukan lebarnya kelas serta menentukan batas atas dan batas bawah kelas. Pada umumnya ada dua bentuk penyajian tabel distribusi frekuensi yaitu distribusi frekuensi data tunggal dan distribusi frekuensi data berkelompok.

2.2.3.1. Distribusi Frekuensi Data Tunggal

Distribusi frekuensi untuk data tunggal atau biasa dinakamakan juga dengan tabel distribusi frekuensi absolut. Dimana nilai pada kolom frekuensi ditampilkan dalam bentuk angka absolut atau bilangan bulat. Namun pada penyajian tabel distribusi frekuensi masih sangat terbatas informasi yang dihasilkan dikarenakan hanya menampilkan angka absolutnya saja. Berikut contoh tabel distribusi frekuensi data tunggal berdasarkan data pada tabel 2.1 diatas yaitu:

Tabel 2.1 Distribusi Frekuensi Data Tunggal

Nilai Ujian Statistika Ekonomi	Frekuensi
65	2
67	1
68	1
69	1
70	4
71	3
72	6
73	3
74	7
75	5
76	1
77	1
78	1
79	2
80	1
82	1

2.2.3.2. Distribusi Frekuensi Data Berkelompok

Sebagai contoh seorang dosen memiliki data dari nilai hasil ujian statistika ekonomi Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo seperti yang disajikan pada tabel 2.1 diatas akan disajikan kedalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam membuat tabel distribusi frekuensi yaitu sebagai berikut:

- a. Mengurutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar.
- b. Menentukan jangkauan (range) dari data.
- c. Menentukan banyaknya kelas (k)

Banyaknya kelas ditentukan dengan rumus sturgess:

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

Keterangan :

k = banyaknya kelas dan n = banyaknya data

- d. Menentukan lebar interval kelas

$$\text{Lebar Interval Kelas (i)} = \frac{\text{Jarak Pengukuran (R)}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

- e. Menentukan batas bawah kelas pertama. Batas bawah kelas sebaiknya kelipatan dari lebar kelas.

- f. Batas bawah kelas pertama biasanya dipilih dari data terkecil atau data terkecil yang berasal dari pelebaran range (data yang lebih kecil dari data terkecil) dan selisihnya harus kurang dari panjang interval kelasnya.

Selanjutnya berdasarkan pada tahapan diatas maka:

- a. Mengurutkan data dari nilai terendah ke nilai yang tertinggi

65 65 67 68 69 70 70 70 70 71 71 71 72 72 72 72 72 73 73

73 74 74 74 74 74 74 74 75 75 75 75 75 76 77 78 79 79 80 82

- b. Range (R) = 82 – 65 = 17

- c. Banyak Kelas (k) adalah:

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \log 40 \\ &= 1 + 5,3 = 6,3 = 7 \end{aligned}$$

- d. Menentukan lebar interval kelas (i) adalah:

$$i = \frac{17}{7} = 2,43 = 3$$

- e. Skor terendah adalah 65, bila lebar interval 3 sebaiknya batas bawah kelas terendah kelipatan 3, yaitu 63

Langkah selanjutnya yaitu menyusun tabel distribusi frekuensi yaitu:

Tabel 2.2 Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Ujian Statistika Ekonomi Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo

Nilai Interval	Frekuensi	X	Tepi kelas	fk <	fk >
			62,5	0	40
63 – 65	2	64	65,5	2	38
66 – 68	2	67	68,5	4	36
69 – 71	8	70	71,5	12	28
72 – 74	16	73	74,5	28	12
75 – 77	7	76	77,5	35	5
78 – 80	4	77	80,5	39	1
81 – 83	1	82	80,5	40	0

Dari tabel 2.2 distribusi frekuensi diatas dapat dijelaskan bahwa:

- Untuk kelas pertama yang memiliki nilai ujian statistika ekonomi antara 63 hingga 65, batas kelas bawahnya adalah 63 dan batas kelas atasnya adaah 65, begitu juga untuk kelas berikutnya.
- Untuk tepi kelas pertama diperoleh sebesar $(62+63)/2 = 62,5$. Nilai pada kelas sebelum kelas satu merupakan nilai ilustrasi atau dengan kata lain kelas fiktif (60 – 62).
- Untuk nilai tengah atau *Mid point* untuk kelas pertama yaitu $(63+65)/2 = 64$, begitu juga untuk kelas berikutnya.
- Untuk nilai frekuensi kumulatif yang artinya adalah frekuensi yang dijumlahkan dimana nilai ini harus bersesuaian dengan tepi kelas untuk penentuan letaknya. Sebagai contoh dengan memperhatikan nilai tepi kelas pertama yaitu 62,5. Coba temukan apakah terdapat frekuensi nilai sebelum 62,5? Tentu jawabannya tidak ada sehingga $fk \leq 0$. Begitu halnya

untuk tepi kelas kedua yaitu sebesar 65,5 dimana frekuensi yang kurang dari 65,5 adalah 2, sehingga $fk \leq 2$. Selanjutnya untuk tepi kelas ketiga yaitu sebesar 68,5, dimana frekuensi yang kurang dari 68,5 adalah $2 + 2 = 4$, maka $fk \leq 4$. Kemudian untuk mencari nilai dari frekuensi kumulatif lebih dari yaitu dengan menghitung frekuensi yang lebih dari tepi kelas yang bersangkutan. Sebagai contoh pada tepi kelas 62,5 frekuensi yang lebih dari 62,5 yaitu $2+2+8+16+7+4+1 = 40$, maka $fk \geq 40$, begitupula untuk nilai selanjutnya.

2.2.4. Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif (%)

Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif salah satu distribusi yang dimana nilai pada frekuensi kumulatifnya diubah kedalam bentuk persentase (%). Nilai ini terdiri dari dua yaitu distribusi frekuensi relatif kumulatif (kurang dari) dan distribusi frekuensi relatif kumulatif (lebih dari). Berikut contoh dari dari kedua nilai tersebut:

Tabel 2.3 Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif (kurang dari)

Nilai Interval	Frekuensi	fk <	fk >	Frek. Relative Kumulatif (kurang dari)
		0	40	0
Kurang dari 63	2	2	38	5
Kurang dari 66	2	4	36	10
Kurang dari 69	8	12	28	30
Kurang dari 72	16	28	12	17,5
Kurang dari 75	7	35	5	87,5
Kurang dari 78	4	39	1	97,5
Kurang dari 81	1	40	0	100

Pada tabel 2.3 diatas untuk nilai frekuensi relative kumulatif kurang dari untuk nilai 63 bermakna bahwa mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 63 terdapat 0%. Kemudian untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 66 terdapat 5%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 69 terdapat 10%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 72 terdapat 30%. Kemudian untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 75 terdapat 17,5%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 78 terdapat 87,5%, dan untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi kurang dari 81 terdapat 97,5%.

Tabel 2.4 Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif (lebih dari)

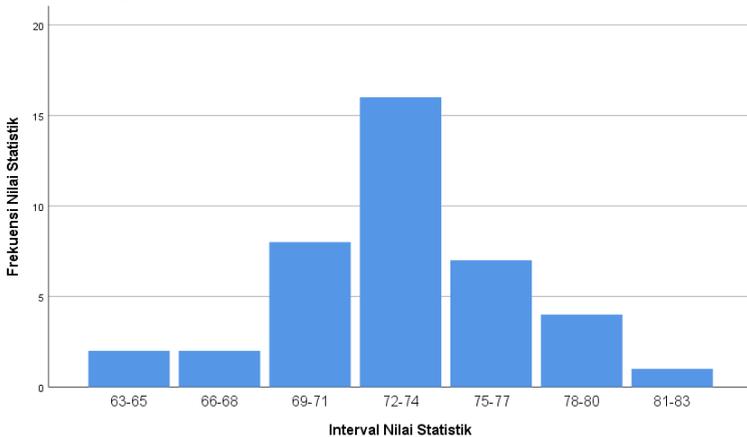
Nilai Interval	Frekuensi	fk <	fk >	Frek. Relative Kumulatif (lebih dari)
		0	40	100
63 atau lebih	2	2	38	95
66 atau lebih	2	4	36	90
69 atau lebih	8	12	28	70
72 atau lebih	16	28	12	30
75 atau lebih	7	35	5	12,5
78 atau lebih	4	39	1	2,5
81 atau lebih	1	40	0	0

Pada tabel 2.4 diatas untuk nilai frekuensi relatif kumulatif lebih dari untuk nilai 63 bermakna bahwa mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 63 atau lebih terdapat 100%. Kemudian untuk mahasiswa

yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 66 atau lebih terdapat 95%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 69 atau lebih terdapat 90%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 72 atau lebih terdapat 70%. Selanjutnya untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 75 atau lebih terdapat 30%, untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 78 atau lebih terdapat 12, 5% dan untuk mahasiswa yang mendapatkan nilai ujian statistika ekonomi 81 atau lebih terdapat 2,5%

2.2.5. Diagram Batang

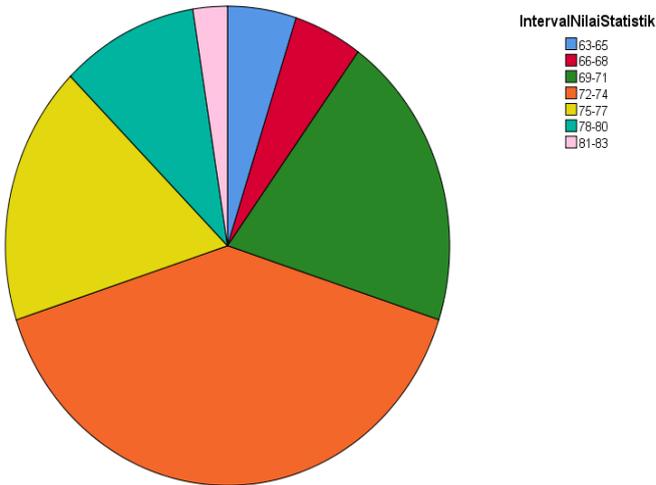
Diagram batang bermanfaat untuk mempresentasikan data kuantitatif maupun data kualitatif yang telah dirangkum sebelumnya kedalam tabel distribusi frekuensi diantaranya yaitu nilai frekuensi, frekuensi relatif atau nilai persen distribusi frekuensi. Berikut contoh tampilan diagram batang berdasarkan data pada tabel 2.2 yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram Batang Nilai Statistika dari Tabel 2.2

2.2.6. Diagram Pie

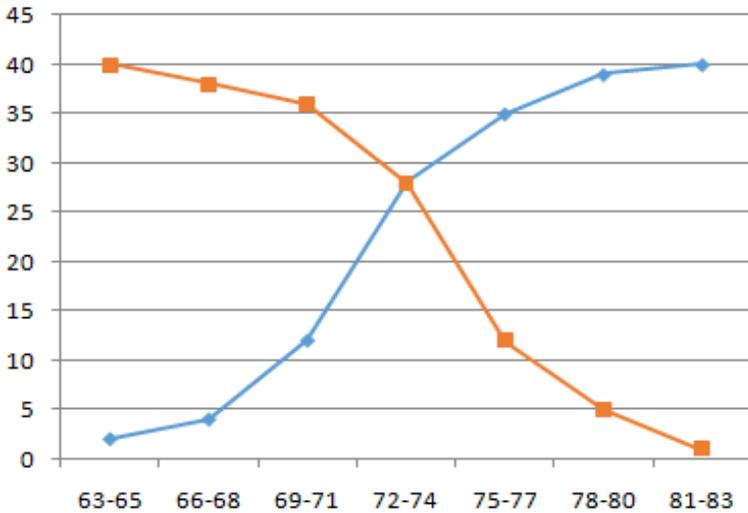
Diagram Pie (*Pie Chart*) salah satu jenis diagram yang berbentuk lingkaran. Dimana pada lingkaran tersebut terdiri dari beberapa bagian yang menunjukkan proporsi dari setiap kelas. Berikut contoh tampilan Diagram Pie (*Pie Chart*) berdasarkan data pada tabel 2.2 yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.2 Diagram Pie Nilai Statistika dari Tabel 2.2

2.2.7. Ogive

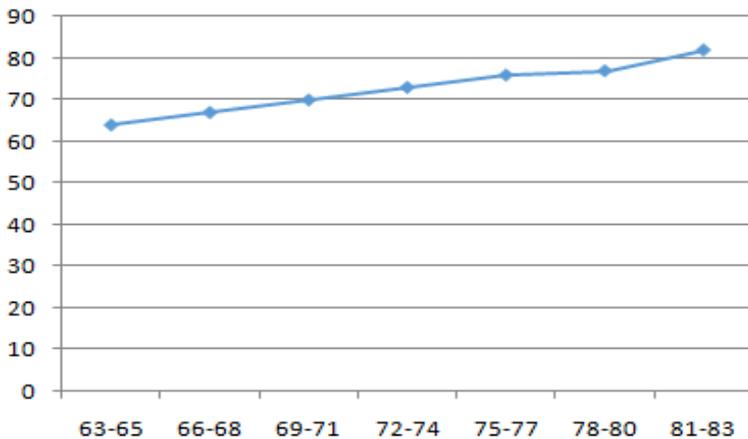
Ogive merupakan salah satu bentuk penyajian data yang menggunakan nilai dari distribusi frekuensi kumulatif lebih dari dan kurang dari dimana gambar diagramnya terletak pada sumbu tegak dan mendatar. Berikut contoh tampilan Ogive berdasarkan data pada tabel 2.2 yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.3 Ogive Nilai Statistika dari Tabel 2.2

2.2.8. Poligon

Poligon merupakan salah satu bentuk penyajian data yang menggunakan nilai tengah untuk masing-masing kelas interval. Berikut contoh tampilan Ogive berdasarkan data pada tabel 2.2 yaitu sebagai berikut:

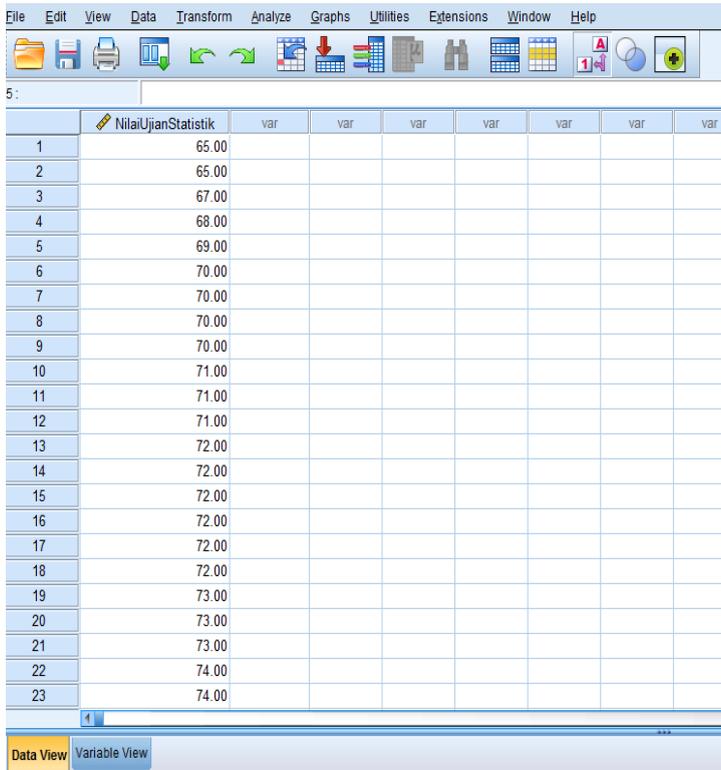


Gambar 2.4 Ogive Nilai Statistika dari Tabel 2.2

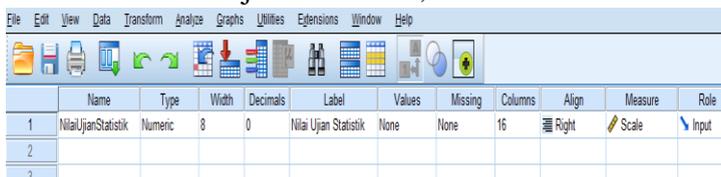
2.3. Penggunaan SPSS untuk Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Adapun langkah-langkah penyusunan tabel distribusi frekuensi dengan menggunakan SPSS yaitu sebagai berikut:

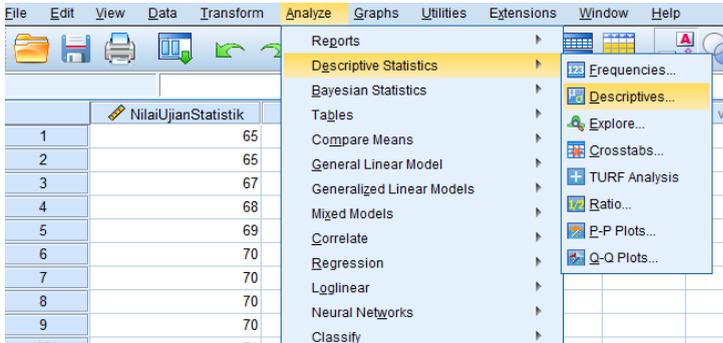
- Open New File SPSS
- Masukkan/Ketik Data Nilai Ujian Statistika ke menu utama SPSS



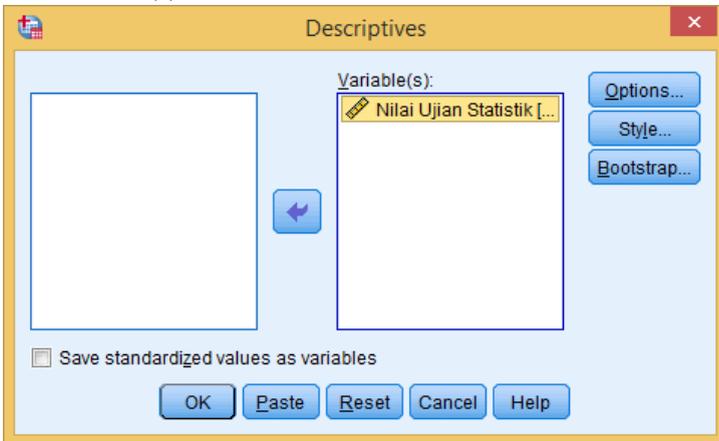
- Klik **Variabel View** kemudian Ketik pada Kotak **Name** Nilai Ujian Statistika, **Type** Numeric **Decimals** 0 dan **Label** Nilai Ujian Statistika, lalu Klik Data View



- Klik Analyze, pilih Descriptives



- Kemudian tambahkan PBMahasiswa dengan tanda ▶ Variable(s),



- Kemudian Klik Options:



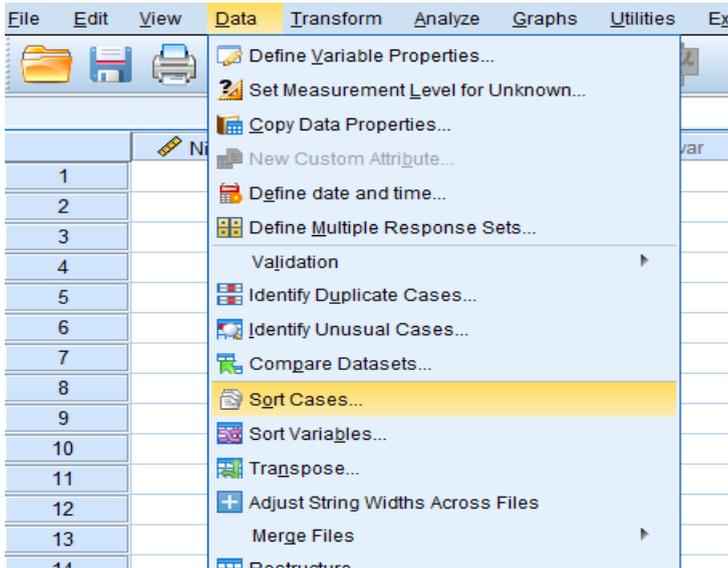
- Lalu klik Continue kemudian OK maka akan muncul tampilan Out Put Hasil:

Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Minimum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
Nilai Ujian Statistika	40	17.00	65.00	82.00	73.0500	.58720	3.71380	13.792
Valid N (listwise)	40							

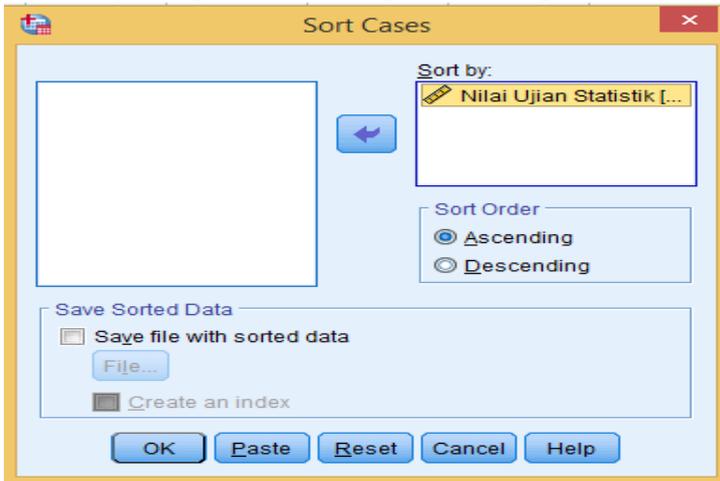
Pengolahan Data Distribusi Frekuensi dengan SPSS (kedua)

Jika kita membuat Tabel Distribusi Frekuensi tambahan prosedurnya pengerjaannya sebagai berikut:

- Urutkan data dari kecil ke besar, dengan cara : Kembali ke menu utama SPSS, lalu Klik Data, kemudian pilih Sort Cases:



- Pindahkan Prestasi Belajar Mahasiswa dengan tanda ▶ Sort by lalu pilih Ascending kemudian pilih OK

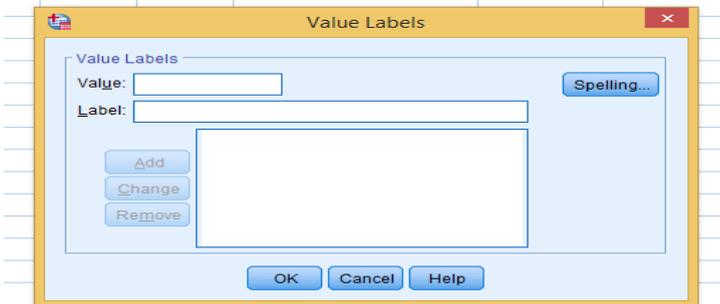


- Pada menu utama SPSS pilih variabel view lalu tambahkan satu variable lagi yaitu Interval Nilai Statistika

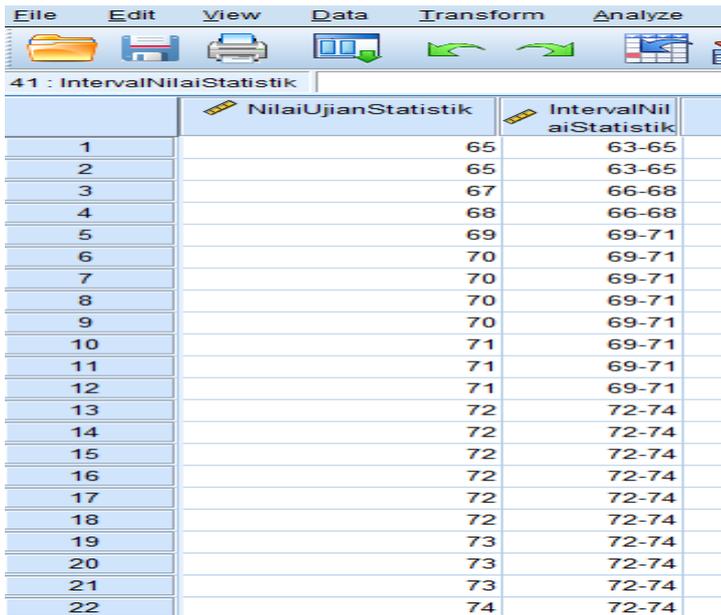


- Kemudian klik Kolom Values untuk mengisi nilai interval kelas

	Width	Decimals	Label	Values	Missing
8	0		Nilai Ujian Statistik	None	None
8	0		Interval Nilai Statistik	None	None



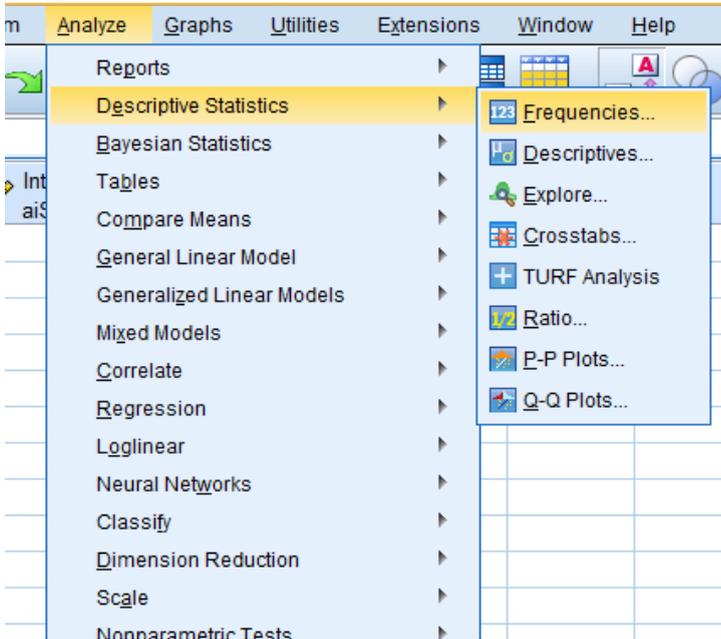
- Kemudian Lengkapi pada Kolom “Label” baris ke dua dengan Interval Kelas, kemudian Klik pada pojok kiri atas, baris ke 2 Kolom Values kemudian isikan:
 - ✓ Ketik angka 1 pada kotak Value dan 63-65 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 2 pada kotak Value dan 66-68 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 3 pada kotak Value dan 69-71 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 4 pada kotak Value dan 72-74 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 5 pada kotak Value dan 75-77 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 6 pada kotak Value dan 78-80 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
 - ✓ Ketik angka 7 pada kotak Value dan 81-83 pada kotak Value Label, lalu Klik Add
- Kemudian Klik OK



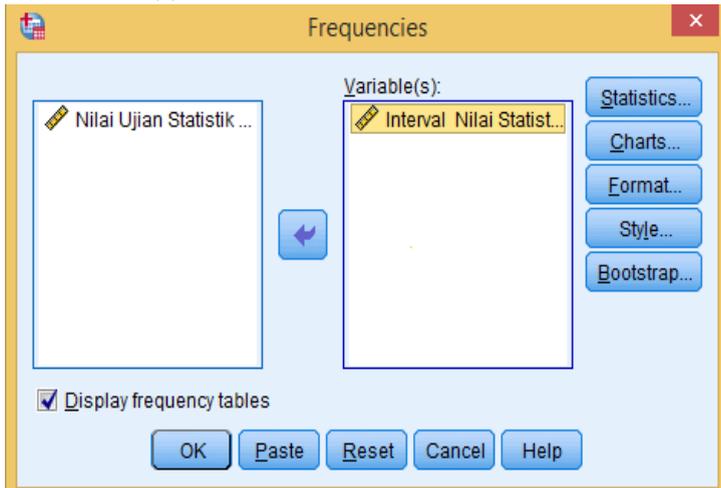
The screenshot shows the SPSS 'Interval Nilai Statistik' dialog box. The table below represents the data entered into the 'Values' field of this dialog.

	Nilai Ujian Statistik	Interval Nilai Statistik
1	65	63-65
2	65	63-65
3	67	66-68
4	68	66-68
5	69	69-71
6	70	69-71
7	70	69-71
8	70	69-71
9	70	69-71
10	71	69-71
11	71	69-71
12	71	69-71
13	72	72-74
14	72	72-74
15	72	72-74
16	72	72-74
17	72	72-74
18	72	72-74
19	73	72-74
20	73	72-74
21	73	72-74
22	74	72-74

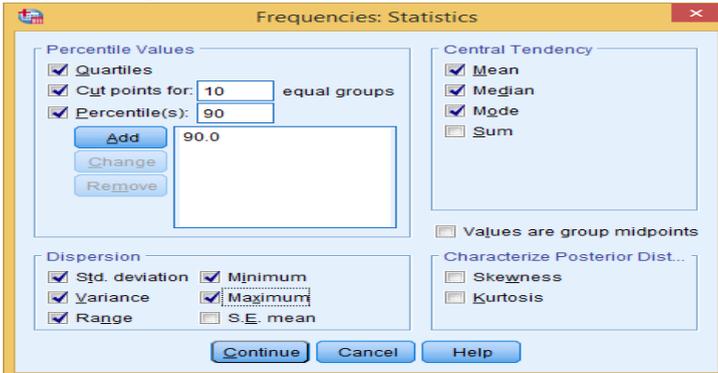
- Klik Analyze, pilih Descriptive Statistics, lalu Klik Frequencies



- Pindahkan Pindahkan Interval Kelas dengan tanda ▶ Variable(s)



- Kemudian pilih Statistics isikan sesuai dengan gambar seperti tampilan dibawah ini,



- Kemudian pilih Continue lalu OK maka akan muncul tampilan Output hasil analisis

Statistics

Interval Nilai Statistika

N	Valid	40
	Missing	0
Mean		4.00
Median		4.00
Mode		4
Std. Deviation		1.301
Variance		1.692
Range		6
Minimum		1
Maximum		7
Percentiles	10	2.10
	20	3.00
	25	3.00
	30	3.30
	40	4.00
	50	4.00
	60	4.00

70	4.70
75	5.00
80	5.00
90	6.00

Interval Nilai Statistika

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	63-65	2	5.0	5.0	5.0
	66-68	2	5.0	5.0	10.0
	69-71	8	20.0	20.0	30.0
	72-74	16	40.0	40.0	70.0
	75-77	7	17.5	17.5	87.5
	78-80	4	10.0	10.0	97.5
	81-83	1	2.5	2.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

2.4. Soal Latihan

- A. Berdasarkan data dari PT. Sukses Makmur bahwa jumlah karyawan berdasarkan tingkat pendidikan yaitu terdiri dari tingkat pendidikan SMP berjumlah 9 orang, tingkat pendidikan SMA berjumlah 18 orang, tingkat pendidikan D3 berjumlah 35 orang dan tingkat pendidikan S1 berjumlah 20 orang. Berdasarkan informasi diatas buatlah tabel distribusi frekuensi absolutnya.
- B. Salah Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten XYZ mengumpulkan data mengenai dosen berdasarkan masa kerjanya. Dari data yang terkumpul terdapat 40 orang dosen yaitu sebagai berikut:

5 5 10 9 8 8 6 6 6 6
 10 10 9 9 10 8 8 8 7 7
 9 10 8 8 8 7 7 7 8 6
 6 10 7 7 8 8 8 6 7 10

Berdasarkan data diatas, hitunglah:

1. Tabel distribusi frekuensi data tunggal
2. Tabel distribusi frekuensi data berkelompok
3. Tabel distribusi frekuensi kumulatif (kurang dari)
4. Tabel distribusi frekuensi kumulatif (lebih dari)
5. Tabel distribusi frekuensi relative kumulatif (kurang dari)
6. Tabel distribusi frekuensi relative kumulatif (lebih dari)
7. Buatlah tabel distribusi frekuensi dengan menggunakan SPSS

2.5 Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk soal A dan B baca penjelasan mengenai tahapan penyusunan tabel distribusi frekuensi data tunggal (absolut), distribusi frekuensi data berkelompok, distribusi frekuensi relatif, distribusi frekuensi kumulatif, distribusi frekuensi relatif kumulatif dan Penggunaan SPSS untuk menyusun Tabel Distribusi Frekuensi.

---oo0oo---

BAB III

Ukuran Pemusatan

3.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan pengertian ukuran gejala pusat.
- b. Menjelaskan pengertian mean, median dan modus serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai mean, median dan modus.
- c. Mampu menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dalam menentukan nilai mean, median dan modus.

3.2. Penyajian Data Statistika Ukuran Pemusatan

Pada bab 2 sebelumnya mengenai penyajian data dan distribusi frekuensi. Dimana penyajian data dalam suatu tabel distribusi frekuensi informasi yang diperoleh yaitu kita hanya mampu menyajikan data serta mengetahui persebaran data. Dengan demikian kita tidak dapat memperoleh informasi mengenai keunikan atau gejala yang muncul dari data tersebut. Untuk itu diperlukan teknik

selanjutnya yaitu ukuran gejala pusat atau tendensi sentral untuk menjelaskan sifat pengelompokan data.

Ukuran gejala pusat atau tendensi sentral yaitu suatu ukuran yang digunakan untuk melihat seberapa besar kecenderungan data memusat pada nilai tertentu. Nilai tersebut dinamakan nilai tunggal atau nilai pusat (Martono, 2010: 58). Kemudian menurut Atmaja, L.,S (2009:14) nilai sentral atau tendensi pusat adalah suatu nilai yang mewakili semua nilai observasi dalam suatu data. Nilai tersebut dianggap sebagai gambaran dari kondisi suatu data. Terdapat tiga jenis ukuran gejala pusat atau tendensi sentral yaitu mean, median, dan modus.

3.2.1. Mean (Me)

Secara statistika, mean (rata-rata hitung) merupakan jumlah nilai seluruh pengamatan dibagi dengan banyaknya data. Mean hanya dapat digunakan untuk data dengan skala interval dan rasio (Martono, 2010:64).

3.2.1.1. Rata-rata hitung (Mean) untuk data tunggal

Untuk menentukan nilai mean pada distribusi data tunggal digunakan rumus sebagai berikut:

$$Me = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan :

x_i : nilai x ke I sampai ke n

n : Jumlah data

(Martono, 2010: 65)

Contoh:

Berikut diperoleh lima mahasiswa yang memperoleh nilai tertinggi untuk ujian statistika ekonomi yaitu sebagai berikut:

Malik	Ratna	Lina	Ridwan	Sinta
98	95	90	88	85

Sehingga nilai rata rata yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Me} &= \frac{98 + 95 + 90 + 88 + 85}{5} \\ &= \frac{456}{5} \\ &= 91,2 \end{aligned}$$

3.2.1.2. Rata-rata hitung (Mean) untuk data berkelompok

Dalam menentukan nilai mean terdapat dua cara yaitu cara pertama dengan menggunakan nilai tengah dan cara yang kedua yaitu dengan menggunakan nilai rata-rata pendugaan atau *Assumed Mean* (AM) (Martono, 2010:66).

➤ **Cara Pertama (Menggunakan Nilai Rata-Rata)**

Untuk data berkelompok penentuan nilai mean yaitu dengan menggunakan nilai tengah pada setiap kelas. Dimana nilai tengah ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Tengah } X_i = \frac{\text{Batas semu bawah} + \text{Batas semu atas}}{2}$$

(Martono, 2010: 66)

Sedangkan rumus untuk menentukan nilai mean pada data berkelompok menggunakan nilai tengah adalah:

$$\text{Me} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$\sum f_i x_i$: Jumlah data atau sampel

x_i : Nilai tengah setiap interval

f_i : Frekuensi tiap kelas interval

(Martono, 2010: 67)

Berikut contoh perhitungan nilai mean untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada Bab 2 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Perhitungan Nilai Mean untuk Data Kelompok

Nilai Interval	Frekuensi (f)	x_i	$f_i x_i$
63 – 65	2	64	128
66 – 68	2	67	134
69 – 71	8	70	560
72 – 74	16	73	1.168
75 – 77	7	76	532
78 – 80	4	77	308
81 – 83	1	82	82
Jumlah	40		2.912

Dengan demikian nilai mean dari tabel diatas yaitu:

$$Me = \frac{2.912}{40} = 72,8$$

- **Cara kedua: Menggunakan nilai rata-rata pendugaan (*Assumed Mean*)**

$$AM = \frac{1}{2}(b + a)$$

$$x = AM + p \frac{\sum f \cdot d}{n}$$

Keterangan :

AM : rata-rata pendugaan

p : panjang kelas interval

f : frekuensi setiap kelas

d : bilangan penanda posisi AM

b : batas bawah semu kelas yang mengandung d = 0

a : batas atas semu kelas yang mengandung d = 0

n : jumlah data

Tabel 3.2 Perhitungan nilai Mean dengan Nilai Rata-Rata Pendugaan

Nilai Interval	Frekuensi (f)	x_i	d	f.d
63 – 65	2	64	-2	-4
66 – 68	2	67	-1	-2

69 – 71	8	70	0	0
72 – 74	16	73	1	16
75 – 77	7	76	2	14
78 – 80	4	77	3	12
81 – 83	1	82	4	4
Jumlah	40			40

$$AM = \frac{1}{2}(b + a)$$

$$AM = \frac{1}{2}(69 + 71) = 70$$

$$x = AM + p \frac{\sum f \cdot d}{n}$$

$$x = 70 + 3 \frac{40}{40} = 73$$

Catatan:

1. Pada kolom d penentuan posisi bilangan 0 bisa dipilih sembarang kelas dari kelas yang terbentuk pada tabel distribusi frekuensi. Selanjutnya memberikan tanda – (negatif) pada kelas atas secara berurutan, dan tanda + (positif) pada kelas bawah secara berurutan.
2. Untuk nilai $b = 69$ dan $a = 71$ yang bersesuaian dengan letak angka 0, dalam contoh ini dipilih kelas ke tiga.

3.2.2. Median (Md)

Median (Md) yaitu nilai tengah dari kumpulan data yang telah tersusun secara teratur atau dengan kata lain data yang telah diurutkan menurut besarnya. Menurut Martono (2010:61) median (Md) merupakan nilai yang terletak ditengah bila nilai pengamatan disusun secara teratur (urut) menurut besarnya, dari kecil ke besar atau sebaliknya.

Median dapat digunakan untuk data dengan skala minimal ordinal.

➤ **Nilai Median untuk Data Tunggal**

Dalam menentukan nilai median terlebih dahulu menyusun item data dengan tahapan sebagai berikut:

1. Apabila data ganjil, maka untuk menentukan letak nilai median dapat dicari dengan rumus:

$$Md = \frac{1}{2}(n + 1)$$

Keterangan :

n : Jumlah data

(Martono, 2010:61)

2. Apabila data genap, maka untuk nilai median ditentukan dengan menjumlahkan nilai pada letak $n/2$ dan nilai pada $(n+2)/2$, setelah itu hasilnya dibagi dengan 2.

Contoh Sampel Ganjil

Berdasarkan data yang dikumpulkan mengenai berat badan 15 mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas XYZ: 59 55 55 60 55 64 60 65 65 60 60 64 64 59 60

Jawaban:

Dari data diatas maka pertama kali yang harus dilakukan yaitu mengurutkan data dari data yang terkecil hingga data terbesar sebagai berikut: 55 55 55 59 59 60 60 60 60 60 64 64 64 65 65.

Setelah data diurutkan maka langkah selanjutnya yaitu menentukan letak nilai median:

$$Md = \frac{1}{2}(n + 1)$$

$$Md = \frac{1}{2}(15 + 1) = 8$$

Dengan demikian nilai median terletak pada data ke 8 dari data yang telah diurutkan yaitu 60.

Contoh Sampel Genap

Berdasarkan data yang dikumpulkan mengenai tinggi badan 10 mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas XYZ: 150 155 150 158 160 150 165 165 155 160

Jawaban:

Dari data diatas maka pertama kali yang harus dilakukan yaitu mengurutkan data dari data yang terkecil hingga data terbesar sebagai berikut: 150 150 150 155 155 158 160 160 165 165

Setelah data diurutkan maka langkah selanjutnya yaitu menentukan letak nilai median:

Letak median $10/2 = 5$ dimana letak ke 5 bernilai 155

Letak median $(10+2)/2 = 6$ dimana letak ke 6 bernilai 158

Sehingga nilai median (Md) = $(155 + 158)/2 = 156,5$

➤ **Nilai Median untuk Data Berkelompok**

Untuk menentukan nilai median data berkelompok terlebih dahulu harus dibuatkan tabel distribusi frekuensi kumulatif. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$Md = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - fb}{f} \right)$$

dengan :

b : batas bawah-nyata kelas yang mengandung median (kelas median)

n : jumlah frekuensi total (banyak data)

p : panjang kelas interval

fb : jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f : frekuensi kelas median

(Martono, 2010:62)

Contoh

Berikut contoh perhitungan nilai median untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada bab 2 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Perhitungan Nilai Median Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi	fk <
63 – 65	2	2
66 – 68	2	4
69 – 71	8	12
72 – 74	16	28
75 – 77	7	35
78 – 80	4	39
81 – 83	1	40

Untuk langkah pertama terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung median (kelas median) yaitu:

$$Md = \frac{1}{2}(n)$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung median yaitu:

$$Md = \frac{1}{2}(40) = 20$$

Berdasarkan pada perhitungan nilai interval kelas yang mengandung median yaitu berada pada posisi ke 20. Dimana data ke 20 berada pada kelas ke 4, artinya bahwa kelas ke 4 adalah kelas yang terpilih sebagai kelas median. Dimana untuk nilai yang lain dapat diketahui sebagai berikut:

b : $72 - 0,5 = 71,5$

n : 40

p : 3

fb : 12

f : 16

$$Md = 71,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{2} 40 - 12}{16} \right) = 73$$

3.2.3. Modus (Mo)

Untuk ukuran yang terakhir dari ukuran gejala pusat atau ukuran tendensi sentral yaitu modus. Modus merupakan skor atau kategori yang mempunyai frekuensi terbesar (Frederick dan Larry, 2014:88). Selanjutnya menurut Atmaja, L.,S (2009:16) modus adalah item yang memiliki frekuensi tertinggi pada suatu data. Dengan kata lain, modus adalah nilai yang paling sering muncul pada suatu data.

➤ **Nilai Modus pada Data Tunggal**

Untuk menentukan nilai modus untuk data tunggal yaitu dengan mencari data yang mempunyai frekuensi terbanyak. Dalam serangkaian data biasanya dijumpai data tersebut memiliki dua nilai modus (binomial), memiliki tiga modus (trimodal), atau lebih dari dua (multimodal). Modus dapat digunakan untuk semua tingkat atau skala data, namun biasanya modus lebih digunakan dalam skala data nominal. Skala nominal sering menggunakan modus dikarenakan skala data ini tidak membedakan data secara hierarkhis (bertingkat), sehingga informasi yang diperoleh dari variabel dengan skala ini adalah modus (Martono, 2010:58).

Berdasarkan data yang dikumpulkan mengenai berat badan 15 mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas XYZ: 59 55 55 60 55 64 60 65 65 60 60 64 64 59 60

Jawaban:

Dari data diatas maka pertama kali yang harus dilakukan yaitu mengurutkan data dari data yang terkecil hingga data terbesar sebagai berikut: 55 55 55 59 59 60 60 60 60 60 60 64 64 64 65 65. Dengan demikian

nilai modus langsung dapat ditentukan yaitu dengan melihat nilai yang memiliki jumlah frekuensi terbanyak yaitu pada angka 60.

➤ **Nilai Modus pada Data Berkelompok**

Untuk menentukan nilai modus pada data berkelompok digunakan rumus sebagai berikut:

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

dengan :

b : batas bawah-nyata kelas yang mengandung median (kelas median)

p : panjang kelas interval

b₁ : frekuensi pada kelas modus (frekuensi pada kelas interval terbanyak) dikurangi

frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya

b₂ : frekuensi pada kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya

(Sugiyono dalam Martono, 2010:60)

Contoh:

Berikut contoh perhitungan nilai median untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada bab 2 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Perhitungan Nilai Modus Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi
63 – 65	2
66 – 68	2
69 – 71	8
72 – 74	16
75 – 77	7
78 – 80	4
81 – 83	1

Berdasarkan pada tabel diatas nilai kelas modus ada pada interval kelas ke empat (72 – 74), hal ini karena interval kelas tersebut memiliki jumlah frekuensi tertinggi yaitu 16. Dengan demikian untuk nilai yang lain dapat diketahui sebagai berikut:

$$p : 3$$

$$b : 72 - 0,5 = 71,5$$

$$b1 : 16 - 8 = 8$$

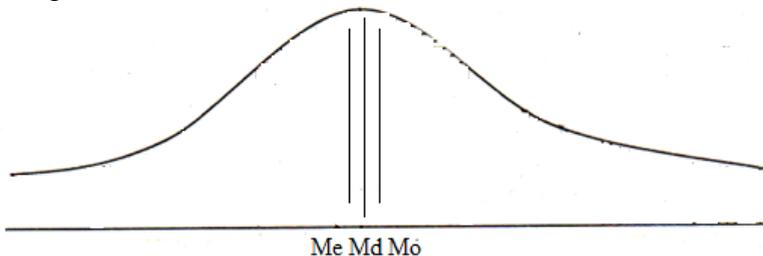
$$b2 : 16 - 7 = 9$$

dengan demikian:

$$Mo = 71,5 + 3 \left(\frac{8}{8 + 9} \right) = 72,91$$

3.3. Hubungan Mean, Median dan Modus

Hubungan ketiga nilai setral yaitu mean median dan modus pada kurva distribusi frekuensi bergantung pada bentuk distribusinya. Pada distribusi normal, ketiga ukuran tendensi sentralnya (modus, median dan mean) bersekutu (berdekatan) satu sama lain. Hal ini dikarenakan, pada distribusi normal, median mebagi dua data sama banyak pada frekuensi diatas dan dibawahnya, sehingga fungsi median = mean. Kemudian karena modus dalam distribusi normal adalah nilai yang berada pada mean (dekat dengan mean), maka dengan sendirinya modus itu bersekutu dengan mean (Martono, 2010:69).



Gambar 3.1 Posisi Modus, Median dan Mean dalam Distribusi Normal

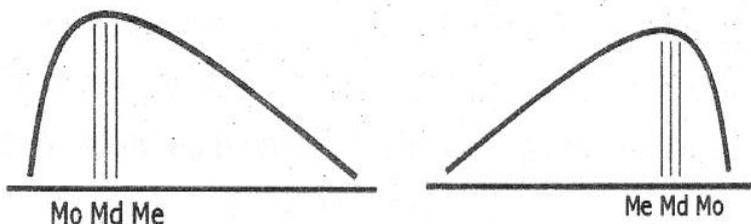
Sumber: (Martono, 2010:69)

Secara statistika, pada distribusi normal posisi modus, median dan mean adalah:

$$Mo = Me = Md$$

(Martono, 2010:70)

Semua distribusi normal memang mempunyai nilai modus, median dan mean yang bersekutu (berdekatan), namun tidak semua distribusi yang mempunyai modus, median, dan mean yang bersekutu adalah distribusi normal (Hadi dalam Martono, 2010:70). Berikut gambar dari letak modus, median dan mean yang berdekatan dalam distribusi tidak normal



Gambar 3.2 Posisi Modus, Median dan Mean dalam Distribusi tidak Normal

(Martono, 2010:70)

Secara statistika Posisi Modus, Median dan Mean dalam Distribusi tidak Normal adalah:

$$Mo \neq Me \neq Md \text{ (Martono, 2010:70)}$$

Ketiga ukuran pemusatan tersebut juga digambarkan secara empiris sebagai berikut:

$$Mo + 2Me = 3Md \text{ (Martono, 2010:70)}$$

Contoh:

Jika diketahui rata-rata hitung dan median suatu data adalah 6,6 dan 7, maka nilai modus untuk data tersebut yaitu:

$$Mo + 2(6,6) = 3(7)$$

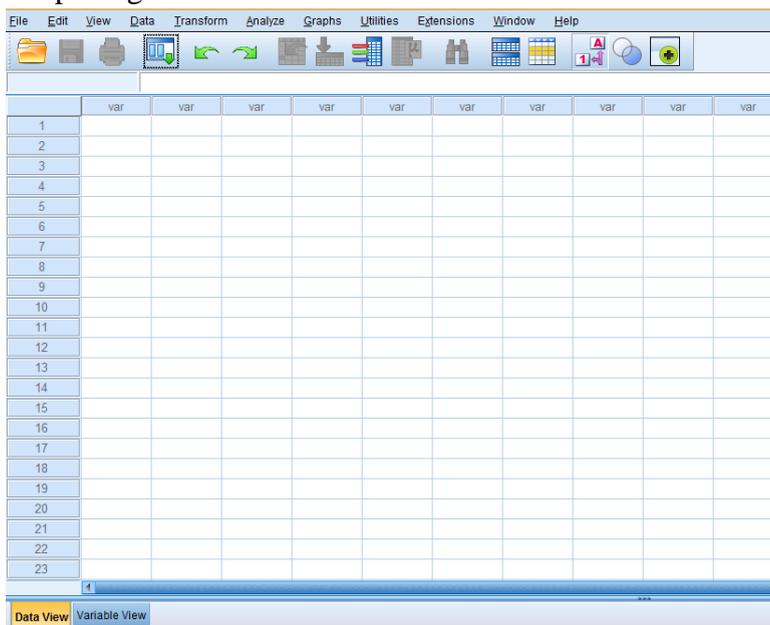
$$Mo = 21 - 13,2$$

$$Mo = 7,8$$

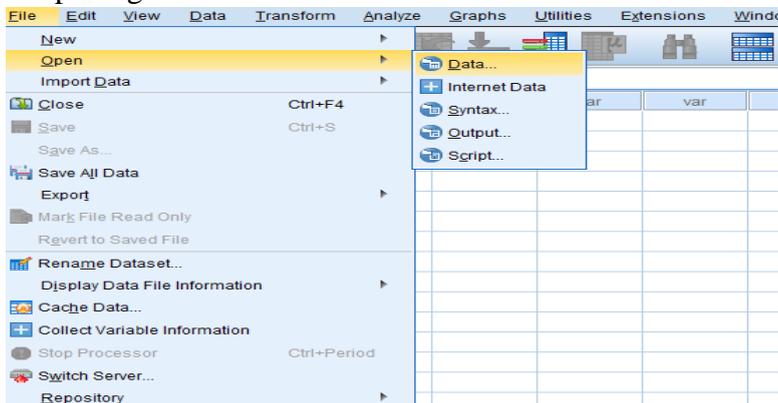
3.4. Penggunaan SPSS untuk Menentukan Nilai Mean Median dan Modus

Untuk tahapan ini kita akan menggunakan data pada tabel 2.1 Bab 2 yaitu:

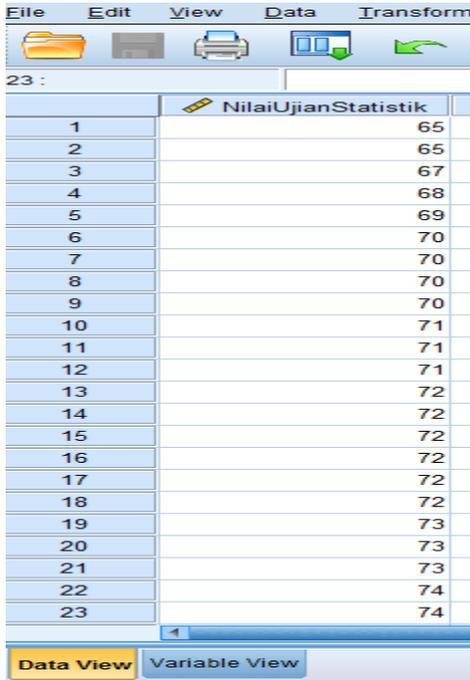
Buka lembar kerja baru SPSS versi 25 seperti pada tampilan gambar dibawah ini:



Selanjutnya menampilkan file yang telah disimpan pada folder dengan cara klik menu File – Open – Data seperti tampilan gambar dibawah ini:



Maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini:



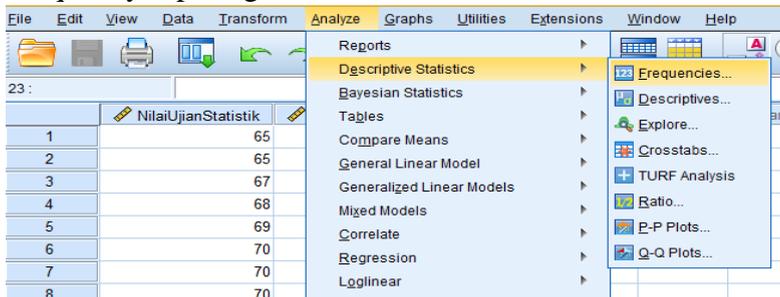
	NilaiUjianStatistik
1	65
2	65
3	67
4	68
5	69
6	70
7	70
8	70
9	70
10	71
11	71
12	71
13	72
14	72
15	72
16	72
17	72
18	72
19	73
20	73
21	73
22	74
23	74

Selanjutnya pilih menu Variabel View untuk member nama pada variabel pada contoh Nilai Ujian Statistika serta mengisi beberapa item seperti pada gambar dibawah:



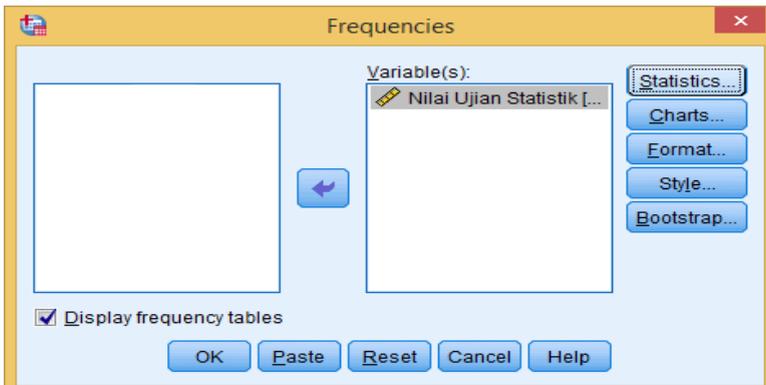
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	NilaiUjianStatistik	Numeric	8	0	Nilai Ujian Statistika	None	None	15	Right	Scale	Input

Selanjutnya pilih menu Analyze – Descriptive Statistics – Frequencies seperti gambar dibawah ini:

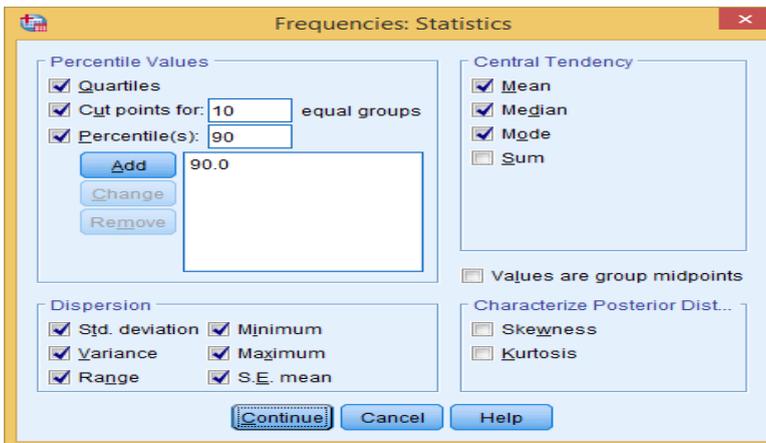


File	Edit	View	Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help
					Reports					
					Descriptive Statistics					
					Bayesian Statistics					
					Tables					
					Compare Means					
					General Linear Model					
					Generalized Linear Models					
					Mixed Models					
					Correlate					
					Regression					
					Loglinear					

Selanjutnya akan muncul tampilan dialog seperti gambar dibawah ini:



Pada tahapan selanjutnya pilih Statistics dan centang dengan caa mengklik pada mean median dan modus serta item lain lalu klik Continue – ok seperti tampilan gambar dibawah ini:



Selanjutnya akan muncul tampilan output hasil seperti pada tampilan gambar dibawah ini:

Statistics

Nilai Ujian Statistik a

N	Valid	40
	Missing	0
Mean		73.05

Std. Error of Mean	.587	
Median	73.00	
Mode	74	
Std. Deviation	3.714	
Variance	13.792	
Range	17	
Minimum	65	
Maximum	82	
Percentiles	10	68.10
	20	70.00
	25	71.00
	30	71.30
	40	72.00
	50	73.00
	60	74.00
	70	74.70
	75	75.00
	80	75.00
	90	78.90

3.5. Soal Latihan

A. Salah Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten XYZ mengumpulkan data mengenai dosen berdasarkan masa kerjanya. Dari data yang terkumpul terdapat 40 orang dosen yaitu sebagai berikut:

5 5 10 9 8 8 6 6 6 6
10 10 9 9 10 8 8 8 7 7
9 10 8 8 8 7 7 7 8 6
6 10 7 7 8 8 8 6 7 10

Hitunglah nilai mean, median dan modus dari data diatas!

- B. Gunakanlah SPSS untuk menentukan nilai mean, median dan modus
- C. Hitunglah nilai mean, median dan modus untuk data dibawah ini:
1. (4 4 6 6 4 4 8 8 8 7 7 4 5 5 5)
 2. (14 14 16 14 16 14 18 18 20 20 15 15 20 20 15)
 3. (90 100 90 95 90 100 115 115 120 120 120 90 95 110 90)

3.6. Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk soal bagian A, B dan C baca penjelasan mengenai ukuran pemusatan serta perhatikan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menentukan nilai mean, median dan modus.

---oo0oo---

BAB IV

Ukuran Letak

4.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menentukan letak dan nilai kuartil, baik untuk data tidak berkelompok maupun berkelompok.
- b. Menentukan letak dan nilai desil, baik untuk data tidak berkelompok maupun berkelompok.
- c. Menentukan letak dan nilai persentil, baik untuk data tidak berkelompok maupun berkelompok.
- d. Menentukan nilai kuartil, desil dan persentil menggunakan SPSS versi 25.

4.2. Penyajian Data Statistika Ukuran Letak

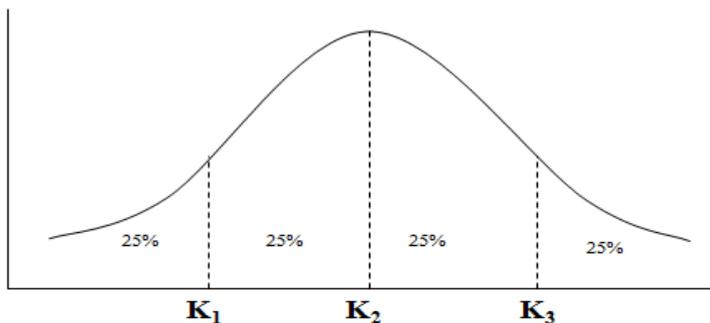
Pada bab 3 sebelumnya mengenai ukuran pemusatan dimana kita telah mengetahui seberapa besar kecenderungan data memusat pada nilai tertentu. Selanjutnya pada bab 4 ini, kita akan membahas tentang ukuran letak yaitu bagaimana kita akan menentukan nilai yang membagi rangkaian data menjadi beberapa bagian sama besar. Pada umumnya ada tiga ukuran letak yaitu kuartil, desil dan persentil.

4.2.1. Kuartil

Apabila sekumpulan data dibagi menjadi empat bagian yang sama banyak, sesudah disusun menurut urutan nilainya, maka bilangan pembagiannya disebut kuartil. Kuartil terbagi menjadi tiga yaitu Kuartil pertama (K_1), Kuartil kedua (K_2), dan Kuartil ketiga (K_3) (Martono, 2010:77).

1. Kuartil pertama ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 75% distribusi frekuensi dibagian atas dan 25% frekuensi dibagian bawah distribusi.
2. Kuartil kedua ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 50% distribusi frekuensi dibagian atas dan 50% frekuensi dibagian bawah distribusi.
3. Kuartil ketiga ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 25% frekuensi dibagian atas dan 75% dibagian bawah.

Untuk melihat posisi ketiga kuartil didalam suatu distribusi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Posisi Kuartil dalam Sebuah Distribusi

4.2.1.1. Menghitung Nilai Kuartil Untuk Data Tunggal

Untuk menentukan nilai kuartil terlebih dahulu harus dilakukan tiga tahapan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu

menentukan letak kuartil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai kuartil dalam distribusi.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak kuartil untuk data tunggal atau data tidak berkelompok yaitu:

Tabel 4.1 Rumus Letak Kuartil Data Tunggal

Jenis Kuartil	Rumus Kuartil Data Tunggal
Kuartil 1 (K_1)	$[1(n+1)]/4$
Kuartil 2 (K_2)	$[2(n+1)]/4$
Kuartil 3 (K_3)	$[3(n+1)]/4$

Contoh:

Diketahui data sebagai berikut:

5 5 7 10 8 8 7 8

Jawaban:

Menentukan Nilai K_1

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak K_1

$$\begin{aligned} K_1 &= [1(n+1)]/4 \\ &= [1(8+1)]/4 \\ &= 2,25 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi K_1 terletak pada data ke 2,25, dengan demikian nilai K_1 dapat dihitung dengan cara:

$$K_1 = \text{data ke-2} + 0,25 (\text{data ke-3} - \text{data ke-2})$$

$$K_1 = 5 + 0,25 (7 - 5)$$

$$K_1 = 5,5$$

Dengan demikian untuk nilai K_1 dalam distribusi data diatas yaitu 5,5

Menentukan Nilai K_2

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak K_2

$$\begin{aligned} K_2 &= [2(n+1)]/4 \\ &= [2(8+1)]/4 \\ &= 4,5 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi K_2 terletak pada data ke 4,5, dengan demikian nilai K_2 dapat dihitung dengan cara:

$$K_2 = \text{data ke-4} + 0,5 (\text{data ke-5} - \text{data ke-4})$$

$$K_2 = 7 + 0,5 (8 - 7)$$

$$K_2 = 7,5$$

Dengan demikian untuk nilai K_2 dalam distribusi data diatas yaitu 7,5

Menentukan Nilai K_3

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak K_3

$$\begin{aligned} K_3 &= [3(n+1)]/4 \\ &= [3(8+1)]/4 \\ &= 6,75 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi K_3 terletak pada data ke 6,75, dengan demikian nilai K_3 dapat dihitung dengan cara:

$$K_3 = \text{data ke-6} + 0,75 (\text{data ke-7} - \text{data ke-6})$$

$$K_3 = 8 + 0,75 (8 - 8)$$

$$K_3 = 8$$

Dengan demikian untuk nilai K_3 dalam distribusi data diatas yaitu 8.

4.2.1.2. Menghitung Nilai Kuartil Untuk Data Berkelompok

Dalam menentukan nilai kuartil pada data berkelompok dibutuhkan tabel distribusi frekuensi kumulatif. Untuk menentukan nilai kuartil terlebih dahulu harus dilakukan tiga tahapan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu menentukan letak kuartil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai kuartil dalam distribusi. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak kuartil untuk data berkelompok yaitu:

Tabel 4.2 Rumus Letak Kuartil Data Berkelompok

Jenis Kuartil	Rumus Kuartil Data Berkelompok
Kuartil 1 (K_1)	$1n/4$
Kuartil 2 (K_2)	$2n/4$
Kuartil 3 (K_3)	$3n/4$

Selanjutnya untuk menentukan nilai kuartil dapat digunakan rumus berikut

$$K_1 = b + p \left(\frac{\frac{1}{4}n - fb}{f} \right)$$

$$K_2 = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - fb}{f} \right)$$

$$K_3 = b + p \left(\frac{\frac{3}{4}n - fb}{f} \right)$$

dengan:

K_1, K_2, K_3 : kuartil ke-1, kuartil ke-2 dan kuartil ke-3

- b : batas-nyata-bawah kelas interval yang mengandung kuartil
- n : jumlah frekuensi total (banyak data)
- p : panjang kelas interval
- fb : jumlah semua frekuensi sebelum kelas kuartil
- f : frekuensi kelas kuartil

(Martono, 2010:81)

Berikut contoh perhitungan nilai kuartil untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada Bab 2 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Perhitungan Nilai Kuartil Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi	fk <
63 – 65	2	2
66 – 68	2	4
69 – 71	8	12
72 – 74	16	28
75 – 77	7	35
78 – 80	4	39
81 – 83	1	40

Menentukan nilai K_1

Terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_1) yaitu:

$$K_1 = \frac{(1 \cdot n)}{4}$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_1) yaitu:

$$K_1 = \frac{(1 \cdot 40)}{4} = 10$$

Selanjutnya dapat diketahui bahwa kelas yang mengandung K_1 adalah kelas ke-3, sehingga dapat diketahui untuk nilai yaitu:

b : 68,5 (diperoleh dari 69 – 0,5)

p : 3
fb : 4
f : 8
n : 40

$$K_1 = 68,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{4}40 - 4}{8} \right)$$

$$K_1 = 68,5 + 3 (0,75)$$

$$K_1 = 70,75$$

Menentukan nilai K_2

Terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_2) yaitu:

$$K_2 = \frac{(2.n)}{4}$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_1) yaitu:

$$K_2 = \frac{(2.40)}{4} = 20$$

Selanjutnya dapat diketahui bahwa kelas yang mengandung K_2 adalah kelas ke-4, sehingga dapat diketahui untuk nilai yaitu:

b : 71,5 (diperoleh dari $72 - 0,5$)

p : 3
fb : 12
f : 16
n : 40

$$K_2 = 71,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{2}40 - 12}{16} \right)$$

$$K_2 = 71,5 + 3 (0,5)$$

$$K_2 = 73$$

Menentukan nilai K_3

Terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_3) yaitu:

$$K_3 = \frac{(3.n)}{4}$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung kelas kuartil (K_3) yaitu:

$$K_3 = \frac{(3.40)}{4} = 30$$

Selanjutnya dapat diketahui bahwa kelas yang mengandung K_3 adalah kelas ke-5, sehingga dapat diketahui untuk nilai yaitu:

$$b : 74,5 \text{ (diperoleh dari } 75 - 0,5)$$

$$p : 3$$

$$fb : 28$$

$$f : 7$$

$$n : 40$$

$$K_2 = 74,5 + 3 \left(\frac{\frac{3}{4} 40 - 28}{7} \right)$$

$$K_2 = 74,5 + 3 (0,29)$$

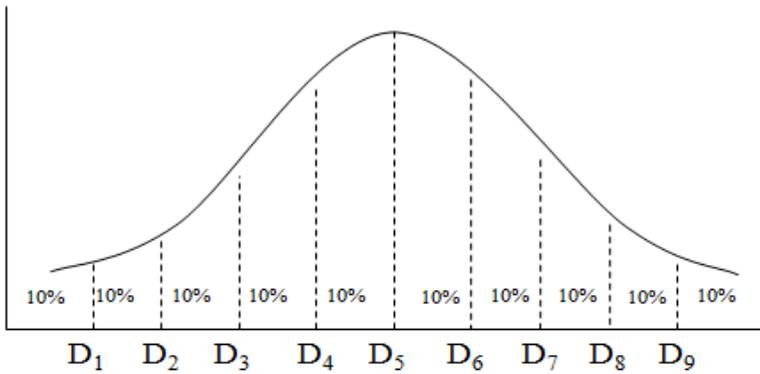
$$K_2 = 75,35$$

4.2.2. Desil

Apabila kumpulan suatu data dibagi menjadi 10 bagian yang sama besarnya maka akan terdapat Sembilan pembagi dan dimana tiap pembagi dinamakan desil (D). Dengan demikian desil terdapat Sembilan yaitu dimulai dari $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8,$ dan D_9 . Beberapa tahapan yang dilakukan untuk menentukan nilai desil yaitu:

1. Menyusun data menurut nilainya
2. Menentukan letak desil
3. Menentukan nilai desil

Dalam sebuah distribusi posisi desil dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Posisi Desil dalam sebuah distribusi

4.2.2.1. Menghitung Nilai Desil Untuk Data Tunggal

Sama dengan penentuan nilai kuartil, untuk menentukan nilai desil ada tiga tahapan yang terlebih dahulu dilakukan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu menentukan letak desil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai desil dalam distribusi. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak desil untuk data tunggal yaitu:

Tabel 4.4 Rumus Letak Desil Data Tunggal

Jenis Desil	Rumus Letak Desil Data Tunggal
Desil 1 (D ₁)	$[1(n+1)]/10$
Desil 2 (D ₂)	$[2(n+1)]/10$
Desil 3 (D ₃)	$[3(n+1)]/10$
↓	↓
Desil 9 (D ₉)	$[9(n+1)]/10$

Contoh:

Diketahui data sebagai berikut:

5 5 7 10 8 8 7 8

Dari data diatas tentukanlah nilai D_5 dan D_6

Jawaban:

Menentukan Nilai D_5

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak D_5

$$\begin{aligned} D_5 &= [5(n+1)]/10 \\ &= [5(8+1)]/10 \\ &= 4,5 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi D_5 terletak pada data ke 4,5, dengan demikian nilai D_5 dapat dihitung dengan cara:

$$D_5 = \text{data ke-4} + 0,5 (\text{data ke-5} - \text{data ke-4})$$

$$D_5 = 7 + 0,5 (8 - 7)$$

$$D_5 = 7,5$$

Dengan demikian untuk nilai D_5 dalam distribusi data diatas yaitu 7,5

Menentukan Nilai D_6

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak D_6

$$\begin{aligned} D_6 &= [6(n+1)]/10 \\ &= [6(8+1)]/10 \\ &= 5,4 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi D_6 terletak pada data ke 5,4, dengan demikian nilai D_6 dapat dihitung dengan cara:

$$D_6 = \text{data ke-5} + 0,4 (\text{data ke-6} - \text{data ke-5})$$

$$D_6 = 7 + 0,4 (8 - 8)$$

$$D_6 = 7,4$$

Dengan demikian untuk nilai D_6 dalam distribusi data diatas yaitu 7,4.

4.2.2.2. Menghitung Nilai Desil Untuk Data Berkelompok

Sama dengan cara penentuan nilai kuartil yaitu penentuan nilai desil pada data berkelompok juga membutuhkan tabel distribusi frekuensi kumulatif. Untuk menentukan nilai kuartil terlebih dahulu harus dilakukan tiga tahapan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu menentukan letak desil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai desil dalam distribusi. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak desil untuk data berkelompok yaitu:

Tabel 4.5 Rumus Letak Desil Data Berkelompok

Jenis Desil	Rumus Letak Desil Data Berkelompok
Desil1 (D_1)	$1n/10$
Desil 2 (D_2)	$2n/10$
Desil 3 (D_3)	$3n/10$
↓	↓
Desil 9 (D_9)	$9n/10$

Selanjutnya untuk menentukan nilai desil dapat digunakan rumus berikut

$$D_x = b + p \left(\frac{\frac{x}{10}n - fb}{f} \right)$$

dengan:

D_x : desil ke-x

b : batas-nyata-bawah kelas interval yang mengandung desil

n : jumlah frekuensi total (banyak data)

p : panjang kelas interval

fb : jumlah semua frekuensi sebelum kelas desil

f : frekuensi kelas desil

(Martono, 2010:92)

Berikut contoh perhitungan nilai desil untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada Bab 2 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perhitungan Nilai Desil Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi	fk <
63 – 65	2	2
66 – 68	2	4
69 – 71	8	12
72 – 74	16	28
75 – 77	7	35
78 – 80	4	39
81 – 83	1	40

Menentukan nilai D_3

Terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung kelas desil (D_3) yaitu:

$$D_3 = \frac{(3.n)}{10}$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung kelas desil (D_3) yaitu:

$$D_3 = \frac{(3.40)}{10} = 12$$

Selanjutnya dapat diketahui bahwa kelas yang mengandung D_3 adalah kelas ke-3, sehingga dapat diketahui untuk nilai yaitu:

$$b : 68,5 \text{ (diperoleh dari } 69 - 0,5)$$

$$p : 3$$

$$fb : 4$$

$$f : 8$$

$$n : 40$$

$$D_3 = 68,5 + 3 \left(\frac{\frac{1}{10} 40 - 4}{8} \right)$$

$$D_3 = 68,5 + 3 (0)$$

$$D_3 = 68,5$$

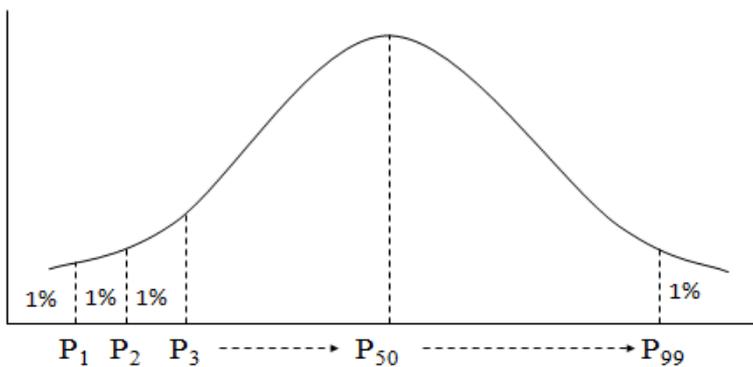
Dengan demikian untuk menentukan nilai desil selanjutnya, tahapan yang dilakukan sama dengan tahapan dalam menentukan nilai (D_3).

4.2.3. Persentil

Apabila kumpulan suatu data dibagi menjadi 100 bagian yang sama besarnya maka akan terdapat sembilan puluh sembilan pembagi dan dimana tiap pembagi dinamakan persentil (P). Dengan demikian desil terdapat sembilan puluh sembilan yaitu dimulai dari $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, \dots, P_{99}$. Beberapa tahapan yang dilakukan untuk menentukan nilai persentil yaitu:

1. Menyusun data menurut nilainya
2. Menentukan letak persentil
3. Menentukan nilai persentil

Dalam sebuah distribusi posisi desil dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.3 Posisi Persentil dalam sebuah distribusi

4.2.3.1. Menghitung Nilai Persentil Untuk Data Tunggal

Sama dengan penentuan nilai kuartil dan desil untuk menentukan nilai persentil ada tiga tahapan yang terlebih dahulu dilakukan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu menentukan letak persentil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai persentil dalam distribusi. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak persentil untuk data tunggal yaitu:

Tabel 4.7 Rumus Letak Persentil Data Tunggal

Jenis Persentil	Rumus Letak Persentil Data Tunggal
Persentil 1 (P_1)	$[1(n+1)]/100$
Persentil 2 (P_2)	$[2(n+1)]/100$
Persentil 3 (P_3)	$[3(n+1)]/100$
↓	↓
Persentil 99 (P_9)	$[99(n+1)]/100$

Contoh:

Diketahui data sebagai berikut:

5 5 7 10 8 8 7 8

Dari data diatas tentukanlah nilai P_{20} dan P_{40}

Jawaban:

Menentukan Nilai P_{20}

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak P_{20}

$$\begin{aligned} P_{20} &= [20(n+1)]/100 \\ &= [20(8+1)]/100 \\ &= 1,8 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi P_{20} terletak pada data ke 1,8, dengan demikian nilai P_{20} dapat dihitung dengan cara:

$$P_{20} = \text{data ke-1} + 0,8 (\text{data ke-2} - \text{data ke-1})$$

$$P_{20} = 5 + 0,5 (5 - 5)$$

$$P_{20} = 5$$

Dengan demikian untuk nilai P_{20} dalam distribusi data diatas yaitu 5.

Menentukan Nilai P_{40}

Langkah pertama: mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar

5 5 7 7 8 8 8 10

Langkah kedua: menentukan letak P_{40}

$$\begin{aligned} P_{40} &= [40(n+1)]/100 \\ &= [40(8+1)]/100 \\ &= 3,6 \end{aligned}$$

Langkah ketiga:

Posisi P_{40} terletak pada data ke 3,6, dengan demikian nilai P_{40} dapat dihitung dengan cara:

$$P_{40} = \text{data ke-3} + 0,6 (\text{data ke-4} - \text{data ke-3})$$

$$P_{40} = 7 + 0,6 (7 - 7)$$

$$P_{40} = 7$$

Dengan demikian untuk nilai P_{40} dalam distribusi data diatas yaitu 7.

4.2.3.2. Menghitung Nilai Persentil Untuk Data Berkelompok

Sama dengan cara penentuan nilai kuartil dan desil yaitu penentuan nilai persentil pada data berkelompok juga membutuhkan tabel distribusi frekuensi kumulatif. Untuk menentukan nilai persentil terlebih dahulu harus dilakukan tiga tahapan yaitu tahap pertama susun data menurut urutan nilainya yaitu dengan mengurutkan dimulai dari data terkecil sampai data terbesar. Tahap kedua yaitu menentukan letak persentil, dan tahap ketiga yaitu menentukan nilai persentil dalam distribusi. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan letak persentil untuk data berkelompok yaitu:

Tabel 4.8 Rumus Letak Persentil Data Berkelompok

Jenis Persentil	Rumus Letak Persentil Data Berkelompok
Persentil 1 (P_1)	$1n/100$
Persentil 2 (P_2)	$2n/100$
Persentil 3 (P_3)	$3n/100$
↓	↓
Persentil 99 (P_{99})	$99n/100$

Selanjutnya untuk menentukan nilai desil dapat digunakan rumus berikut

$$P_x = b + p \left(\frac{\frac{x}{100} n - fb}{f} \right)$$

dengan :

P_x : persentil ke-x

- b : batas-nyata-bawah kelas interval yang mengandung persentil
 - n : jumlah frekuensi total (banyak data)
 - p : panjang kelas interval
 - fb : jumlah semua frekuensi sebelum kelas persentil
 - f : frekuensi kelas persentil
- (Martono, 2010:97)

Berikut contoh perhitungan nilai persentil untuk data berkelompok dengan menggunakan tabel 2.2 pada Bab 2 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Perhitungan Nilai Persentil Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi	fk <
63 – 65	2	2
66 – 68	2	4
69 – 71	8	12
72 – 74	16	28
75 – 77	7	35
78 – 80	4	39
81 – 83	1	40

Menentukan nilai P₃₅

Terlebih dahulu menentukan interval kelas yang mengandung kelas persentil (P₃₅) yaitu:

$$P_{35} = \frac{(35 \cdot n)}{100}$$

Dengan demikian nilai interval kelas yang mengandung kelas kuartil (P₃₅) yaitu:

$$P_{35} = \frac{(35 \cdot 40)}{100} = 14$$

Selanjutnya dapat diketahui bahwa kelas yang mengandung P_{35} adalah kelas ke-4, sehingga dapat diketahui untuk nilai yaitu:

b : 71,5 (diperoleh dari $72 - 0,5$)

p : 3

fb : 12

f : 16

n : 40

$$P_{35} = 71,5 + 3 \left(\frac{\frac{35}{100} \cdot 40 - 12}{16} \right)$$

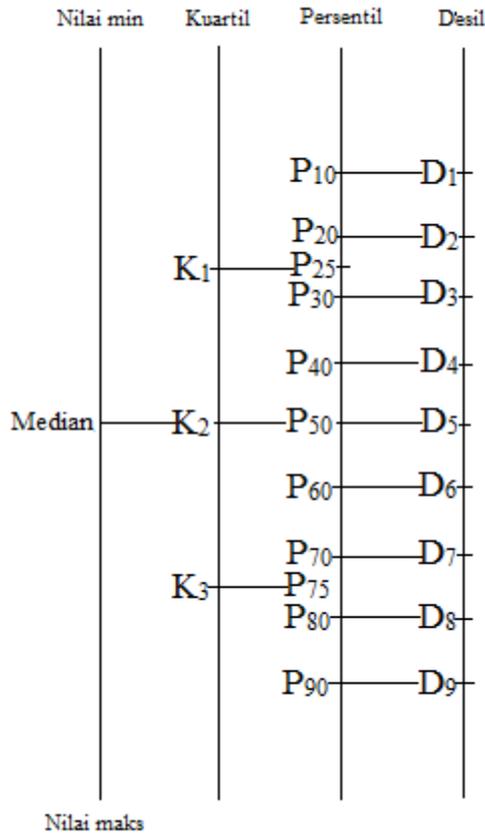
$$P_{35} = 71,5 + 3 (0,125)$$

$$P_{35} = 71,88$$

Dengan demikian untuk menentukan nilai persentil selanjutnya, tahapan yang dilakukan sama dengan tahapan dalam menentukan nilai (P_{35}).

4.3. Hubungan Kuartil, Desil dan Persentil

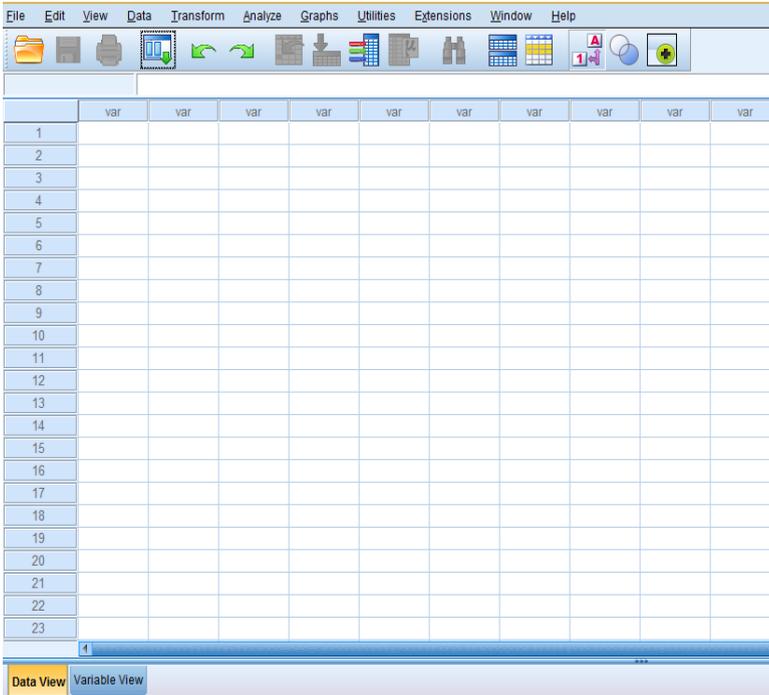
Pada dasarnya semua rumus ukuran pemusatan yaitu median dan ukuran letak yaitu kuartil, desil dan persentil memiliki bentuk yang sama, letak perbedaanya pada bilangan pembagi dari setiap ukuran tersebut. Berikut gambaran mengenai hubungan median, kuartil, desil dan persentil yaitu:



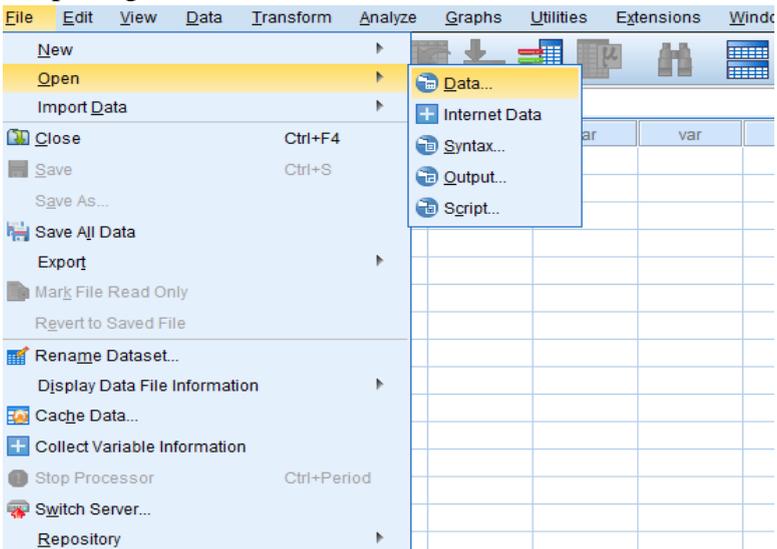
Gambar 4.4 Letak Median, Kuartil, Desil dan Persentil dalam Distribusi

4.4. Penggunaan SPSS untuk Menentukan Nilai Kuartil, Desil dan Persentil

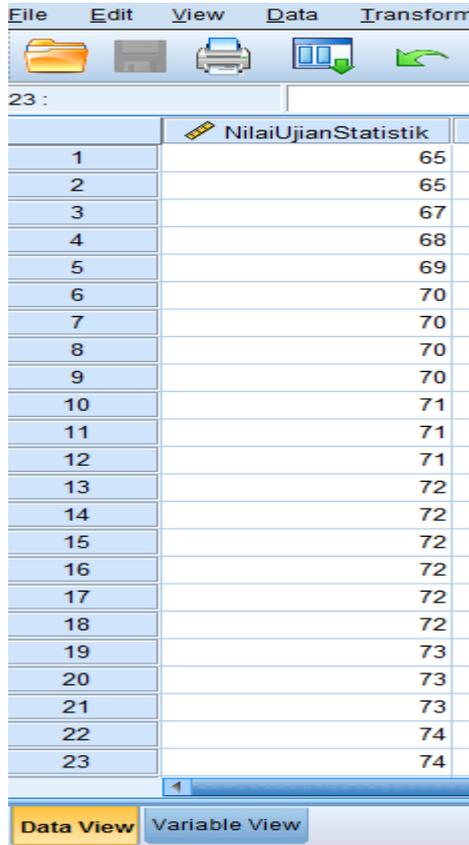
Untuk tahapan ini kita akan menggunakan data pada tabel 2.1 Bab 2 yaitu buka lembar kerja baru SPSS versi 25 seperti pada tampilan gambar dibawah ini:



Selanjutnya menampilkan file yang telah disimpan pada folder dengan cara klik menu File – Open – Data seperti tampilan gambar dibawah ini:

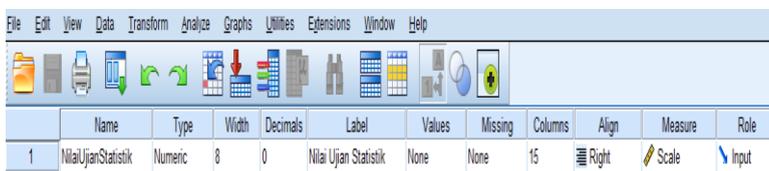


Maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini:



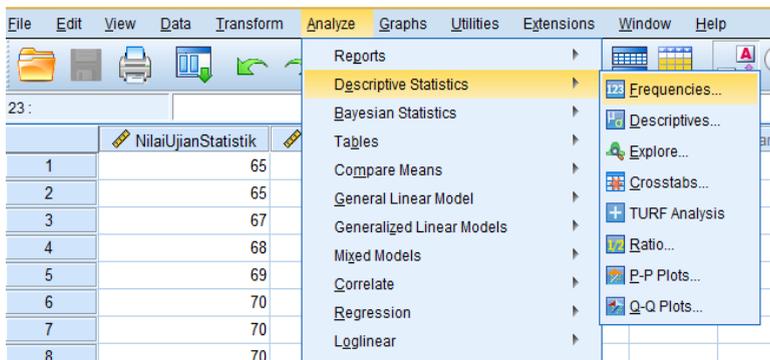
	NilaiUjianStatistik
1	65
2	65
3	67
4	68
5	69
6	70
7	70
8	70
9	70
10	71
11	71
12	71
13	72
14	72
15	72
16	72
17	72
18	72
19	73
20	73
21	73
22	74
23	74

Selanjutnya pilih menu Variabel View untuk member nama pada variabel pada contoh Nilai Ujian Statistika serta mengisi beberapa item seperti pada gambar dibawah:

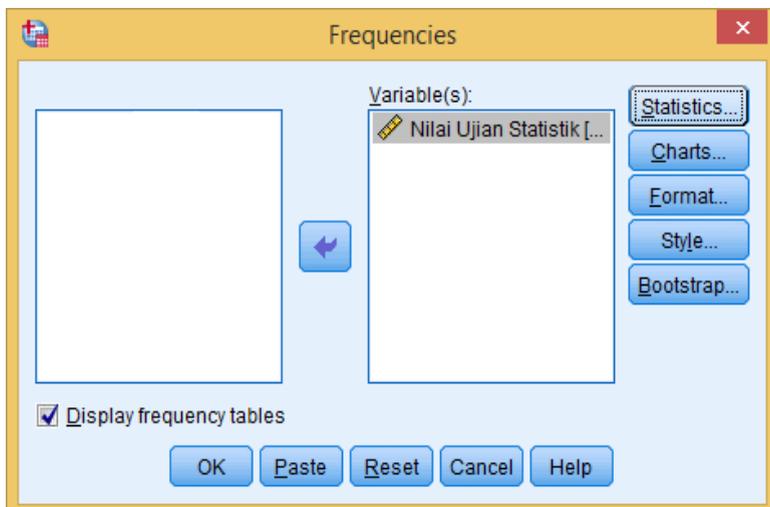


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	NilaiUjianStatistik	Numeric	8	0	Nilai Ujian Statistik	None	None	15	Right	Scale	Input

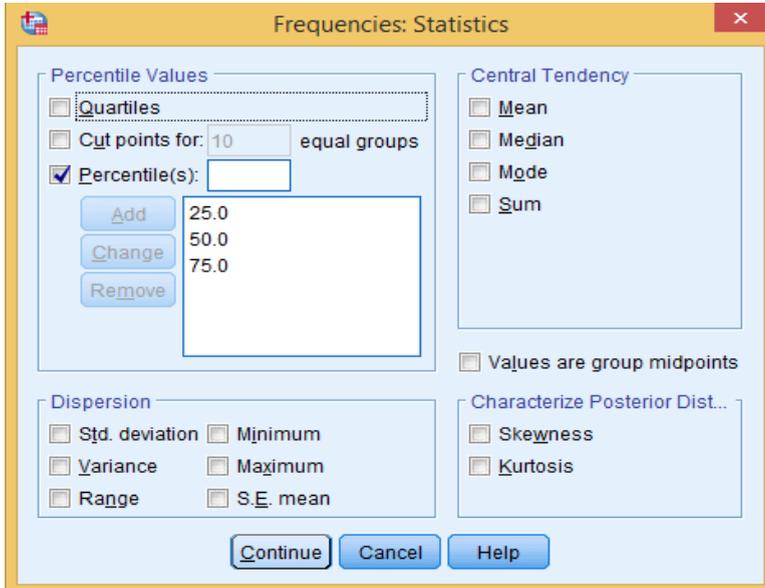
Selanjutnya pilih menu Analyze – Descriptive Statistics – Frequency seperti gambar dibawah ini:



Selanjutnya akan muncul tampilan dialog seperti gambar dibawah ini:



Pada tahapan selanjutnya pilih Statistics. Pada tahapan ini perlu diketahui bahwa untuk nilai kuartil dan desil otomatis akan ditampilkan dalam bentuk nilai persentil. Untuk contoh ini dengan memperhatikan Gambar 4.4 dengan memperhatikan hubungan antara nilai K_1 , K_2 dan K_3 dengan P_{25} , P_{50} dan P_{75} maka nilai persentil akan sama dengan nilai kuartil. Selanjutnya klik Continue – ok seperti tampilan gambar dibawah ini:



Maka akan dihasilkan tampilan output sebagai berikut:

Statistics

Nilai Ujian Statistika

N	Valid	40
	Missing	0
Percentiles	25	71.00
	50	73.00
	75	75.00

Dengan demikian:

$$P_{25} = 71 = K_1$$

$$P_{50} = 73 = K_2$$

$$P_{75} = 75 = K_3$$

4.5. Soal Latihan

A. Salah Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten XYZ mengumpulkan data mengenai dosen berdasarkan masa kerjanya. Dari data yang terkumpul terdapat 40 orang dosen yaitu sebagai berikut:

5	5	10	9	8	8	6	6	6	6
10	10	9	9	10	8	8	8	7	7
9	10	8	8	8	7	7	7	8	6
6	10	7	7	8	8	8	6	7	10

1. Hitunglah nilai kuartil, desil dan persentil dari data diatas!
 2. Gunakanlah SPSS untuk menentukan nilai K1, K2 dan K3 untuk P25, P50 dan P75
- B. Hitunglah nilai kuartil, desil dan persentil untuk data dibawah ini:
1. (4 4 6 6 4 4 8 8 8 7 7 4 5 5 5)
 2. (14 14 16 14 16 14 18 18 20 20 15 15 20 20 15)
 3. (90 100 90 95 90 100 115 115 120 120 120 90 95 110 90)

4.6. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A dan B baca penjelasan mengenai ukuran penempatan serta perhatikan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menentukan nilai kuartil, desil dan persentil.

---oo0oo---

BAB V

Ukuran Dispersi

5.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan definisi ukuran dispersi.
- b. Menjelaskan definisi *Range*, *Range Interquartile*, *Mean Deviation*, *Standar Deviation* dan Varians.
- c. Mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai *Range*, *Range Interquartile*, *Mean Deviation*, *Standar Deviation* dan Varians.
- d. Menentukan nilai *Range*, *Range Interquartile*, *Mean Deviation*, *Standar Deviation* dan Varians. menggunakan SPSS versi 25.

5.2. Penyajian Data Statistika Ukuran Dispersi

Seperti yang telah kita pelajari sebelumnya (Bab 3) mengenai ukuran gejala pusat atau ukuran letak yaitu Mean, Median dan Modus dimana ketiga nilai ini mampu menunjukkan posisi pengelompokan atau pusat data pada titik tertentu. Namun demikian nilai Mean, median dan modus hanya menggambarkan pusat data dari sekelompok data, tetapi belum menggambarkan penyebaran nilai pada data tersebut. Ketiga ukuran tendensi sentral ini tentunya

masih belum bisa menjelaskan karakter sebuah kelompok data. Dispersi atau keragaman data merupakan data yang memberikan gambaran tentang bagaimana suatu kelompok data menyebar terhadap pusat data.

Contoh: seorang dosen ingin membandingkan hasil ujian statistika tiga kelompok yaitu:

Kelompok A: 60 60 60 60 60

Kelompok B: 60 60 30 80 70

Kelompok C: 100 60 60 55 25

Jika dosen tersebut menggunakan nilai mean dan modus untuk melihat perbandingan hasil ujian statistika, maka nilai ketiga kelompok tersebut sama yaitu sebesar 60. Dari ketiga kelompok diatas mana yang mempunyai hasil ujian yang paling baik. Ketika kita menggunakan nilai mean atau modus maka ketiga kelompok kita asumsikan sama baiknya, tanpa kita melihat keragaman atau sebaran datanya. Dengan demikian ukuran dispersi atau keragaman akan memberikan informasi mengenai sebaran terhadap pusat data.

5.2.1. Range

Range atau jangkauan adalah jarak dari skor terbesar ke skor terkecil dalam sebuah distribusi. Biasanya jangkauan didefinisikan sebagai perbedaan antara batas nyata atas dari nilai X terbesar dan batas nyata bawah dari nilai X terkecil. Namun demikian jangkauan tidak mempertimbangkan seluruh skor dalam distribusi, jangkauan biasanya tidak memberikan gambaran yang akurat dari variabilitas untuk seluruh distribusi. (Frederick dan Larry, 2014:108)

$$\text{Jangkauan} = \text{URL } X_{\text{mak}} - \text{LRL } X_{\text{min}}$$

Keterangan :

URL = (*Upper Real Limit*)

LRL = (*Lower Real Limit*)

5.2.1.1. Menghitung Range dengan Data Tunggal

Contoh: berikut data hasil ujian Statistika Ekonomi untuk 10 mahasiswa yang memperoleh nilai tertinggi:

80 80 85 85 85 89 89 90 90 100

Dengan demikian untuk $X_{\max} = 100$, dengan batas nyata atas 100,5 dan $X_{\min} = 80$ dan batas nyata bawah 79,5, sehingga nilai jangkauannya yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Jangkauan} &= \text{URL } X_{\max} - \text{LRL } X_{\min} \\ &= 100,5 - 79,5 = 21 \end{aligned}$$

5.2.1.2. Menghitung Range dengan Data Berkelompok

Pada contoh ini kita akan menggunakan tabel 2.2 (Bab 2) yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.1 Perhitungan Nilai Range Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi
63 – 65	2
66 – 68	2
69 – 71	8
72 – 74	16
75 – 77	7
78 – 80	4
81 – 83	1

Untuk menghitung nilai Range pada data berkelompok maka digunakan rumus:

Jangkauan (R) = Nilai tengah kelas terakhir – Nilai tengah kelas pertama

Sehingga:

$$\text{Nilai tengah kelas pertama} = (63 + 65)/2 = 64$$

$$\text{Nilai tengah kelas terakhir} = (81 + 83)/2 = 82$$

$$\text{Jangkauan (R)} = 82 - 64 = 18$$

5.2.2. Range Interkuartil (RIQ)

Jangkauan atau range interkuartil adalah jangkauan yang mencakup 50% pertengahan distribusi (Frederick dan Larry, 2014:109). Jangkauan antarkuartil (*range interkuartil*) merupakan jarak antara kuartil 1 dengan kuartil 3 (Martono, 2010: 107). Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai jangkauan antarkuartil yaitu:

$$RIQ = K_3 - K_1$$

(Martono, 2010: 107)

5.2.2.1. Menghitung Range Interkuartil (RIQ) Data Tunggal

Contoh: Diketahui data sebagai berikut:

5 5 7 10 8 8 7 8

Berdasarkan hasil perhitungan nilai K_1 , K_2 , dan K_3 pada Bab 4 diperoleh masing-masing nilai kuartil untuk data tunggal sebagai berikut:

$$K_1 = 5,5$$

$$K_2 = 7,5$$

$$K_3 = 8$$

$$RIQ = K_3 - K_1$$

$$RIQ = 8 - 5,5$$

$$RIQ = 2,5$$

5.2.2.2. Menghitung Range Interkuartil (RIQ) Data Berkelompok

Berikut contoh perhitungan nilai range interkuartil untuk data berkelompok dengan menggunakan hasil perhitungan nilai kuartil data berkelompok tabel 2.2 pada Bab 2 sebagai berikut:

Tabel 5.2 Perhitungan Nilai Range Interkuartil Data Berkelompok

Nilai Interval	Frekuensi	fk <
63 – 65	2	2
66 – 68	2	4
69 – 71	8	12
72 – 74	16	28
75 – 77	7	35
78 – 80	4	39
81 – 83	1	40

Nilai kuartil data kelompok diatas yaitu:

$$K_1 = 70,75$$

$$K_2 = 73$$

$$K_3 = 75,35$$

Sehingga:

$$RIQ = K_3 - K_1$$

$$RIQ = 75,35 - 70,75$$

$$RIQ = 4,6$$

5.2.3. Mean Deviation (MD)

Mean Deviation atau simpangan rata-rata merupakan jumlah nilai mutlak dari selisih keseluruhan dari nilai dengan nilai rata-rata dibagi dengan banyaknya jumlah data. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai mean deviation yaitu:

$$SR = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

SR = simpangan rata-rata

n = banyaknya data pengamatan

\bar{X} = rata-rata

X_i = frekuensi data ke-i

5.2.3.1. Mean Deviation (MD) Data Tunggal

Contoh:

Contoh: berikut data hasil ujian Statistika Ekonomi untuk 10 mahasiswa yang memperoleh nilai tertinggi:

80 80 85 85 85 89 89 90 90 100

Tentukan simpangan rata-rata dari data diatas

Sehingga:

$$\bar{X} = \frac{80 + 80 + 85 + 85 + 85 + 89 + 89 + 90 + 90 + 100}{10} = 87,3$$

$$SR = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

$$\left[SR = \frac{|80 - 87,3| + |80 - 87,3| + |85 - 87,3| + |85 - 87,3| + |85 - 87,3| + |89 - 87,3| + |89 - 87,3| + |90 - 87,3| + |90 - 87,3| + |100 - 87,3|}{10} \right]$$

$$SR = \frac{2,84}{10}$$

$$SR = 0,28$$

5.2.3.2. Mean Deviation (MD) Data Berkelompok

Untuk menghitung nilai mean deviation atau simpangan rata-rata untuk data berkelompok dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{\sum f |X_i - \bar{X}|}{\sum f}$$

SR = simpangan rata-rata

f = banyaknya frekuensi data

\bar{X} = rata-rata

x_i = nilai tengah interval kelas ke-i

Contoh:

Pada contoh ini kita akan menggunakan tabel 3.1 (Bab 3) yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.3 Perhitungan nilai *Mean Deviation* untuk Data Kelompok

Nilai Interval	Frekuensi (f)	x_i	$f_i x_i$	$ X_i - \bar{X} $	$f X_i - \bar{X} $
63 – 65	2	64	128	8,8	17,6
66 – 68	2	67	134	5,8	11,6
69 – 71	8	70	560	2,8	22,4
72 – 74	16	73	1.168	0,2	3,2
75 – 77	7	76	532	3,2	22,4
78 – 80	4	77	308	4,2	16,8
81 – 83	1	82	82	9,2	9,2
Jumlah	40		2.912		103,2

Dengan demikian nilai mean dari tabel diatas yaitu:
Terlebih dahulu kita menentukan nilai mean untuk data berkelompok sebagai berikut:

$$Me = \frac{2.912}{40} = 72,8$$

Kemudian menentukan nilai *mean deviation* untuk data berkelompok sebagai berikut:

$$SR = \frac{\sum f|X_i - \bar{X}|}{\sum f}$$

$$SR = \frac{103,2}{40}$$

$$SR = 2,58$$

5.2.4. Standar Deviation (SD) dan Variance (V, SD^2)

Standar deviation atau simpangan baku merupakan akar kuadrat positif dari varians. serta diukur pada satuan yang sama.

5.2.4.1. Standar Deviation dan Variance Untuk Populasi

Standar deviasi menggunakan rata – rata hitung dari distribusi sebagai titik acuan dan mengukur variabilitas dengan memperhatikan jarak diantara setiap skor dan rata-rata hitung. Hal tersebut menentukan apakah skor pada umumnya dekat atau jauh dari rata – rata hitung, yaitu apakah skor terkelompok bersama atau tersebar atau dengan kata lain standar deviasi memperkirakan jarak rata – rata dari rata – rata hitung (Frederick dan Larry, 2014:110). Lebih lanjut menurut (Frederick dan Larry, 2014:110-112) ada empat langkah dalam menemukan jarak standar dari rata – rata hitung yaitu sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu menentukan deviasi, atau jarak dari rata – rata hitung, untuk setiap skor individu. Berdasarkan definisi, deviasi untuk setiap skor adalah perbedaan antara skor dan rata – rata hitung.
2. Langkah kedua yaitu menghitung rata – rata hitung dari skor deviasi. Untuk menghitung rata-rata hitung ini, terlebih dahulu menambahkan skor deviasi dan kemudian dibagi dengan N .
3. Langkah ketiga yaitu rata – rata dari skor deviasi bukan merupakan ukuran variabilitas karena selalu nol. Jelasnya permasalahan ini berasal dari nilai positif dan negative yang saling menghapuskan satu dengan lainnya. Solusinya adalah menyingkirkan tandanya (+ dan -). Prosedur standar untuk menyelesaikan hal ini adalah dengan mengkuadratkan setiap skor deviasi. Menggunakan nilai kuadrat, setelah itu menghitung rata – rata hitung deviasi kuadrat, yang disebut dengan varians.
4. Langkah keempat yaitu membuat koreksi terhadap semua jarak kuadrat. Ukuran baru, standar deviasi, adalah akar kuadrat dari varians.

➤ **Contoh untuk data tunggal:**

Berikut data populasi dari $N = 5$ yaitu:

2 10 6 9 8

Untuk menyelesaikan terlebih dahulu kita mulai dengan menghitung rata – rata hitung populasi

$$\sum X = 2 + 10 + 6 + 9 + 8 = 35$$

Sehingga akan diperoleh nilai rata – rata hitungnya yaitu:

$$\mu = \frac{35}{5} = 7$$

Selanjutnya menghitung nilai deviasi (jarak dari rata – rata hitung) untuk setiap skor dan dikuadratkan

Tabel 5.4 Perhitungan nilai *Variance* dan *Standar Deviasi* Data Tunggal

Skor	Deviasi $X - \mu$	Deviasi Kuadrat $(X - \mu)^2$
2	-5	25
10	3	9
6	-1	1
9	2	4
8	1	1
Jumlah		40

Berdasarkan pada tabel 4.5 diatas maka untuk menghitung nilai variance dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

Keterangan:

σ : simpangan baku populasi

X_i : data ke-i

μ : rata – rata hitung

N : banyaknya populasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{40}{5}} \\ &= \sqrt{8} = 2,83\end{aligned}$$

$$\text{Varians} = 2,83^2 = 8,01$$

➤ **Contoh untuk data berkelompok:**

Pada contoh ini kita akan menggunakan tabel 3.1 (Bab 3) yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.5 Perhitungan nilai *Varians* dan *Standar Deviasi* Data Kelompok

Nilai Interval	f	x_i	$f_i x_i$	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f(X_i - \bar{X})^2$
63 – 65	2	64	128	-8,8	77,44	154,88
66 – 68	2	67	134	-5,8	33,64	67,28
69 – 71	8	70	560	-2,8	7,84	62,72
72 – 74	16	73	1.168	0,2	0,04	0,64
75 – 77	7	76	532	3,2	10,24	71,68
78 – 80	4	77	308	4,2	17,64	70,56
81 – 83	1	82	82	9,2	84,64	84,64
Jumlah	40		2.912			512,4

Untuk menentukan nilai varians dan standar deviasi untuk data kelompok maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

σ : simpangan baku populasi

X_i : nilai tengah data ke-i

\bar{X} : rata – rata hitung
 n : banyaknya populasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{512}{40-1}} = 3,62$$

$$\text{Varians} = 3,62^2 = 13,10$$

5.2.4.2. Standar Deviation dan Variance Untuk Sampel

Tujuan statistika inferensial adalah menggunakan informasi yang terbatas dari sampel untuk menggambarkan kesimpulan umum tentang populasi. Asumsi dasar dari proses ini adalah sampel harus mewakili populasi dari mana sampel berada. Asumsi ini menyebabkan masalah pada variabilitas karena sampel secara konsisten cenderung sedikit variabel daripada populasinya (Frederick dan Larry, 2014:118). Adapaun tahapan perhitungan nilai varians dan standar deviasi untuk sampel menggunakan langkah yang sama seperti yang digunakan pada varians populasi dan standar deviasi yang telah dibahas sebelumnya. Namun disini perbedaan hanya pada notasi pada formulasi yang digunakan.

➤ Contoh untuk data tunggal:

Berikut data populasi dari $N = 5$ yaitu:

Misalkan kita telah menentukan sampel sebanyak 7 dari populasi yaitu:

2 7 5 4 9 8 7

Sama dengan tahap penyelesaian pada varians populasi dan standar deviasi yaitu:

Untuk menyelesaikan terlebih dahulu kita mulai dengan menghitung rata – rata hitung populasi

$$\sum X = 2 + 7 + 5 + 4 + 9 + 8 + 7 = 42$$

Sehingga akan diperoleh nilai rata – rata hitungnya yaitu:

$$M = \frac{42}{7} = 6$$

Selanjutnya menghitung nilai deviasi (jarak dari rata – rata hitung) untuk setiap skor dan dikuadratkan

Tabel 5.6 Perhitungan nilai *Variance* dan *Standar Deviasi* Untuk Sampel (Data Tunggal)

Skor X	Deviasi $X - M$	Deviasi Kuadrat $(X - M)^2$
2	-4	16
7	1	1
5	-1	1
4	-2	4
9	3	9
8	2	4
7	1	1
Jumlah		36

Berdasarkan pada tabel 4.5 diatas maka untuk menghitung nilai variance dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^K (M_i - \mu)^2}{N}}$$

Keterangan:

σ : simpangan baku populasi

M_i : data ke-i

μ : rata – rata hitung

N : banyaknya populasi

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{36}{7}} \\ &= \sqrt{5,14} = 2,27 \end{aligned}$$

$$\text{Varians} = 2,27^2 = 5,15$$

➤ **Contoh untuk data berkelompok:**

Pada contoh ini kita akan menggunakan tabel 4.6 sebelumnya tentang perhitungan nilai variance dan standar deviasi untuk data kelompok pada populasi yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.7 Perhitungan nilai *Variance* dan *Standar Deviasi* untuk Sampel (Data Kelompok)

Nilai Interval	Frekuensi (f)	M_i	$f_i M_i$	M_i^2	$f M_i^2$
63 – 65	2	64	128	4.096	8.129
66 – 68	2	67	134	4.489	8.978
69 – 71	8	70	560	4.900	39.200
72 – 74	16	73	1.168	5.329	85.264
75 – 77	7	76	532	5.776	40.432
78 – 80	4	77	308	5.929	23.716
81 – 83	1	82	82	6.724	6.724
Jumlah	40		2.912		212.506

Untuk menentukan nilai varians dan standar deviasi untuk data kelompok maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum_{i=1}^k f_i M_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k f_i M_i \right)^2}{n-1} \right\}}$$

Keterangan:

- S : simpangan baku sampel
- f_i : nilai frekuensi kelas ke-i
- M_i : nilai tengah data ke-i
- n : banyaknya sampel

dengan demikian

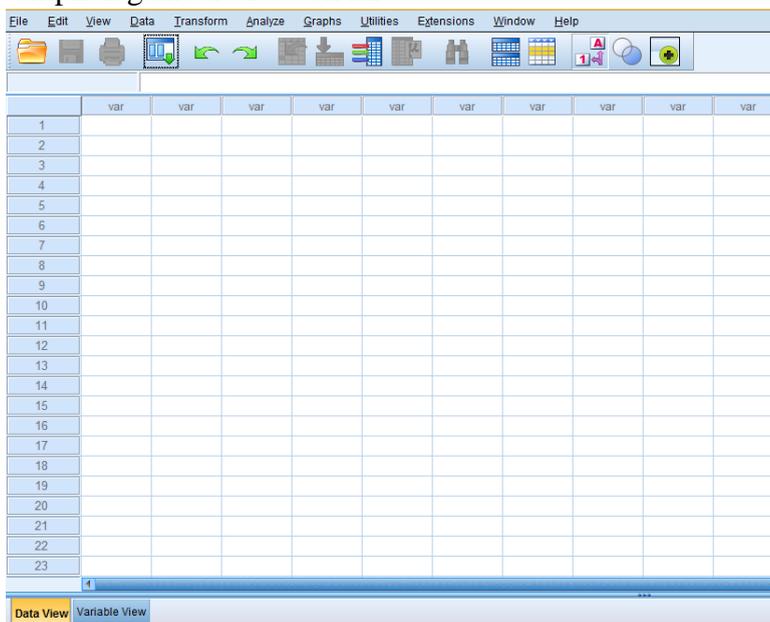
$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum_{i=1}^k f_i M_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k f_i M_i \right)^2}{N} \right\}} = \sqrt{\frac{1}{40-1} \left\{ 212.506 - \frac{(2.912)^2}{40} \right\}} = 3,62$$

$$\text{Varians} = 3,62^2 = 13,10$$

5.3. Penggunaan SPSS untuk Menentukan Nilai Mean Median dan Modus

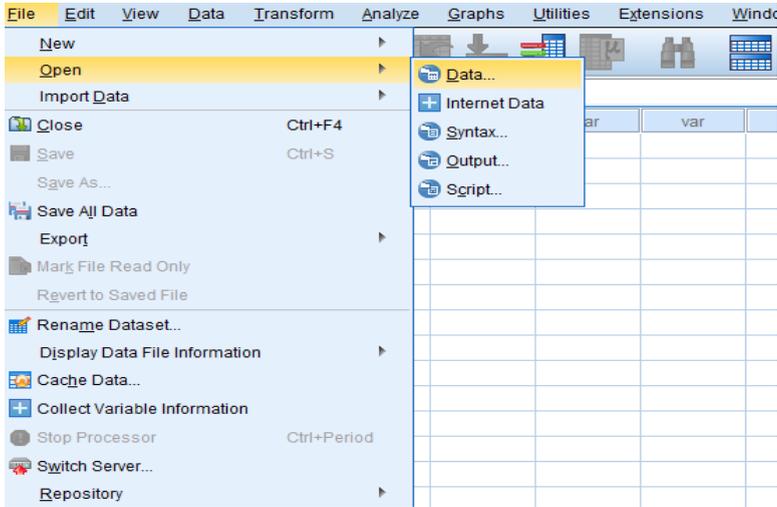
Untuk tahapan ini kita akan menggunakan data pada tabel 2.1 Bab 2 yaitu:

Buka lembar kerja baru SPSS versi 25 seperti pada tampilan gambar dibawah ini:



Selanjutnya menampilkan file yang telah disimpan pada folder dengan cara klik menu File – Open – Data seperti tampilan gambar dibawah ini:

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi



Maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini:

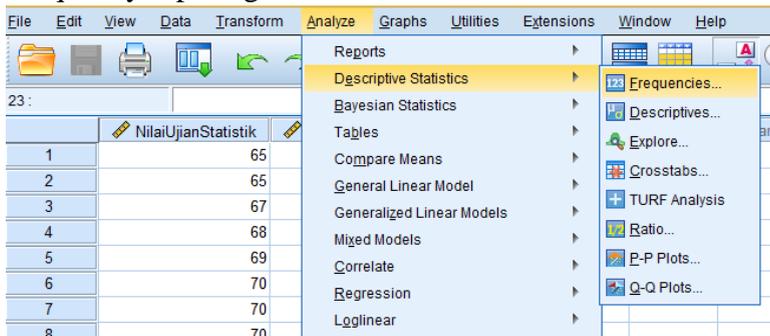
The image shows the SPSS Data View window. The table has 23 rows and 2 columns. The first column contains row numbers from 1 to 23. The second column contains exam scores. The table is titled 'NilaiUjianStatistik'.

	NilaiUjianStatistik
1	65
2	65
3	67
4	68
5	69
6	70
7	70
8	70
9	70
10	71
11	71
12	71
13	72
14	72
15	72
16	72
17	72
18	72
19	73
20	73
21	73
22	74
23	74

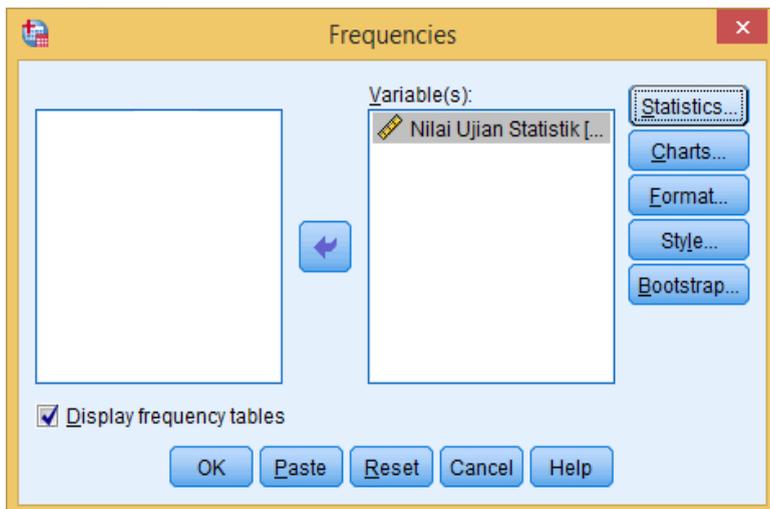
Selanjutnya pilih menu Variabel View untuk member nama pada variabel pada contoh Nilai Ujian Statistika serta mengisi beberapa item seperti pada gambar dibawah:



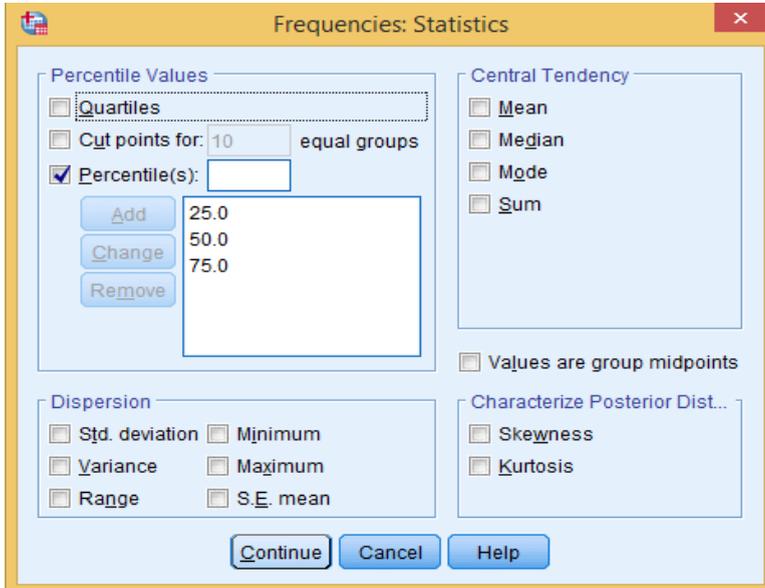
Selanjutnya pilih menu Analyze – Descriptive Statistics – Frequency seperti gambar dibawah ini:



Selanjutnya akan muncul tampilan dialog seperti gambar dibawah ini:



Pada tahapan selanjutnya pilih Statistics pilih Std.deviation, Variance dan Range. Selanjutnya klik Continue – ok seperti tampilan gambar dibawah ini:



Maka akan dihasilkan tampilan output sebagai berikut:

Statistics

Nilai Ujian Statistika

N	Valid	40
	Missing	0
Std. Deviation		3.714
Variance		13.792
Range		17

5.4. Soal Latihan

A. Dari data berikut:

6 7 9 10 8

5 6 6 7 7 8

4 9 5 6 9 2 7 9

Tentukanlah nilai:

1. Range dan Mean Deviation (Data Tunggal)

2. *Standar Deviation* dan *Varians* Untuk Populasi (Data Tunggal)

B. Berikut ini adalah distribusi nilai ujian statistika ekonomi 1 dari 70 Mahasiswa suatu perguruan tinggi:

No	Nilai	Frekuensi
1	40 – 46	9
2	47 – 53	11
3	54 – 60	19
4	61 – 67	2
5	68 – 74	10
6	75 – 81	13
7	82 – 88	3
8	89 – 95	3

Berdasarkan data berkelompok diatas, hitunglah:

1. *Range*
2. *Range Interquartil*
3. *Mean Deviation*
4. Standar Deviasi
5. *Varians*

5.5. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A dan B baca penjelasan mengenai ukuran disperse *Range*, *Range Interquartil (RIQ)*, *Mean Deviation (MD)*, *Standar Deviation (SD)* dan *Variance*

---oo0oo---

BAB VI

Probabilitas

6.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan defenisi dan sifat-sifat probabilitas.
- b. Menjelaskan pengertian ruang sampel dan titik sampel serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai ruang sampel dan titik sampel
- c. Menjelaskan pengertian Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive* serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive*
- d. Menjelaskan pengertian Probabilitas Peristiwa Independen serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai Probabilitas Peristiwa Independen
- e. Menjelaskan pengertian Probabilitas Peristiwa Dependen (Bersyarat) serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai Probabilitas Peristiwa Independen
- f. Menjelaskan pengertian Permutasi dan kombinasi serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai Permutasi dan Kombinasi.

6.2. Konsep Dasar Probabilitas

6.2.1. Definisi Probabilitas dan Sifat-Sifat Probabilitas

Probabilitas atau biasa disebut dengan peluang suatu kejadian. Menurut Gujarati (2007:24) bahwa jika suatu eksperimen memberikan hasil sebanyak n yang bersifat *terpisah satu sama lain* dan *berpeluang sama*, dan jika sebanyak m di antara hasil-hasil ini termasuk didalam kejadian A , maka $P(A)$ yaitu **probabilitas** terjadinya A , adalah rasio m/n . dalam hal ini,

$$P(A) = \frac{\text{jumlah hasil yang termasuk kejadian } A}{\text{jumlah keseluruhan hasil}}$$

Perhatikan kedua fitur dari definisi ini: Hasil eksperimen haruslah bersifat *terpisah satu sama lain* (yaitu, bahwa hasil-hasil tersebut tidak bisa terjadi secara bersamaan), dan bahwa tiap-tiap hasil harus memiliki *peluang yang sama untuk muncul* (misalnya, dalam pelemparan sebuah mata dadu, salah satu dari keenam angka pada mata dadu memiliki peluang yang sama untuk muncul. Kemudian menurut Frederick dan Larry (2014:167) bahwa dalam suatu situasi dengan beberapa perbedaan hasil yang mungkin terjadi, probabilitas untuk hasil yang spesifik didefinisikan sebagai bilangan pecahan atau proporsi hasil dari seluruh hasil yang memungkinkan. Jika hasil yang mungkin keluar didefinisikan sebagai A , B , C , D dan sebagainya, maka:

$$\text{Probabilitas } A = \frac{\text{jumlah hasil yang diklasifikasikan sebagai } A}{\text{jumlah seluruh hasil yang mungkin keluar}}$$

Probabilitas atau peluang suatu kejadian mempunyai beberapa sifat penting. Menurut Gujarati (2007:25) beberapa sifat penting dari probabilitas yaitu:

1. Probabilitas suatu kejadian selalu terletak diantara 0 dan 1. Jadi probabilitas kejadian A , $P(A)$, memenuhi hubungan ini:

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

$P(A) = 0$ berarti bahwa kejadian A tidak akan muncul, sedangkan $P(A) = 1$ berarti bahwa kejadian A pasti muncul.

2. Jika A, B, C, \dots adalah kejadian-kejadian yang bersifat *terpisah satu sama lain*, maka probabilitas munculnya salah satu kejadian itu sama dengan jumlah probabilitas munculnya masing-masing kejadian. Secara simbolis:

$$P(A + B + C + \dots) = P(A) + P(B) + P(C) + \dots$$

Dimana ekspresi pada sisi kiri persamaan berarti probabilitas A atau B atau C dan seterusnya..

3. Jika A, B, C, \dots merupakan himpunan kejadian yang bersifat *terpisah satu sama lain* dan *secara bersama-sama meniadakan peluang munculnya kejadian lain*, maka jumlah probabilitas dari munculnya masing-masing kejadian adalah 1. Secara simbolis:

$$P(A + B + C + \dots) = P(A) + P(B) + P(C) + \dots = 1$$

6.2.2. Perumusan Probabilitas

Menurut Atmaja, L.,S (2009:53-54) bahwa perumusan probabilitas dilakukan dengan menggunakan tiga pendekatan, yaitu: pendekatan klasik, pendekatan empiris, dan pendekatan subjektif.

6.2.2.1. Perumusan Klasik

Menurut pendekatan klasik, probabilitas suatu peristiwa, misalnya peristiwa A , adalah hasil bagi antara jumlah peristiwa A yang mungkin terjadi dengan jumlah semua peristiwa yang mungkin terjadi atau dirumuskan sebagai berikut :

$$P(A) = \frac{\text{jumlah peristiwa } A \text{ yang mungkin terjadi}}{\text{jumlah semua peristiwa yang mungkin terjadi}}$$

Contoh :

Sebuah dadu dilempar sekali, berapa probabilitas munculnya mata dadu 2 ?

Solusi :

Seandainya peristiwa A adalah munculnya mata dadu 2, maka jumlah peristiwa munculnya mata dadu 2 yang mungkin terjadi adalah 1 (karena hanya ada 1 mata pada sebuah dadu) dan jumlah semua peristiwa yang mungkin terjadi adalah 6, yaitu munculnya mata dadu 1,2,3,4,5, dan 6. Dengan demikian :

$$P(A) = \frac{1}{6}$$

6.2.2.2. Perumusan Empiris

Pada pendekatan empiris, kita menghitung probabilitas suatu peristiwa berdasarkan informasi peristiwa yang telah terjadi. Probabilitas A adalah hasil bagi antara jumlah peristiwa A dengan jumlah seluruh peristiwa atau dirumuskan sebagai berikut :

Contoh :

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah peristiwa A}}{\text{Jumlah semua peristiwa}}$$

Hasil pelemparan sekeping mata uang logam sebanyak 10.000 kali adalah 5.010 kali keluar angka dan 4.990 kali keluar gambar. Berapa probabilitas keluarnya angka jika sekeping mata uang logam dilempar sekali?

Solusi :

Seandainya peristiwa A adalah munculnya angka, maka :

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah peristiwa A}}{\text{Jumlah semua peristiwa}} = \frac{5.010}{10.000} = 0,501$$

Pendekatan empiris berbeda dengan pendekatan klasik. Padapendekatan klasik, probabilitas dihitung secara teoritis, sedangkan pada pendekatan empiris, probabilitas dihitung dari data historis atau peristiwa yang sudah terjadi. Jika

jumlah percobaan pada pendekatan empiris cukup besar, maka probabilitas yang dihitung berdasarkan pendekatan empiris dengan probabilitas yang dihitung berdasarkan pendekatan klasik hampir sama. Dalam dunia bisnis, penggunaan pendekatan empiris sangat menolong dalam menentukan probabilitas suatu peristiwa.

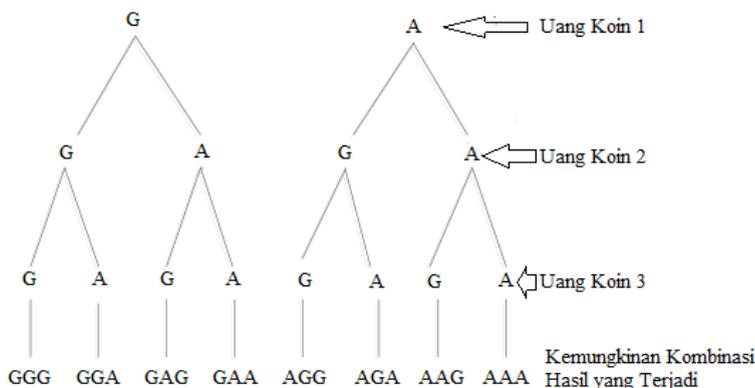
6.2.2.3. Perumusan Subjektif

Tidak semua peristiwa dapat dihitung probabilitas secara teoritis, seperti pada pendekatan klasik, maupun secara empiris (karena pendekatan empiris membutuhkan data historis yang cukup banyak). Sebagai contoh, peristiwa manusia mendarat di Mars, peristiwa Mr. X menjadi direktur suatu perusahaan, peristiwa petinju George Foreman menjadi juara dunia. Anda dapat menggunakan perumusan subjektif untuk menghitung probabilitas peristiwa yang tidak dapat dihitung secara teoritis maupun empiris. Pada pendekatan ini, probabilitas dirumuskan berdasarkan keyakinan dan pandangan pribadi terhadap probabilitas suatu peristiwa. Agar dapat merumuskan probabilitas dengan baik, penyusun probabilitas suatu peristiwa harus mempertimbangkan sebanyak mungkin informasi yang relevan dengan peristiwa tersebut.

6.3. Ruang Sampel dan Titik Sampel

Ruang sampel dan titik sampel merupakan dua elemen yang saling berkaitan. Dimana titik sampel merupakan unsur dari ruang sampel, dimana pada setiap rangkaian hasil eksperimen atau dengan kata lain setiap kemungkinan-kemungkinan yang akan muncul dalam ruang sampel disebut sebagai titik sampel. Dengan demikian ruang sampel merupakan kumpulan dari seluruh kejadian atau peristiwa yang dimungkinkan terjadi dari eksperimen random. Menurut Atmaja, L.,S (2009:53-54) ruang sampel

suatu percobaan adalah kumpulan dari semua peristiwa sederhana. Ruang sampel dinotasikan dengan S (set), sebagai contoh sederhana yaitu apabila sebuah uang koin dilambungkan keatas, maka kemungkinan yang akan muncul paling atas adalah gambar atau angka, dengan demikian ruang sampel untuk percobaan tersebut dinyatakan dengan $S = (\text{Angka, Gambar})$. Selanjutnya setelah kita mengetahui ruang sampel dan titik sampel selanjutnya kita dapat melakukan perhitungan titik sampel. Contoh ilustrasi yaitu apabila uang logam (koin) dilambungkan keatas sebanyak satu kali, pertanyaannya berapakah titik sampel dalam ruang sampel tersebut? Hal ini akan digambarkan pada diagram pohon perhitungan titik sampel berikut:



Gambar 6.1 Ilustrasi Perhitungan Titik Sampel

Rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas suatu peristiwa yaitu:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah peristiwa A}}{\text{ruang sampel}}$$

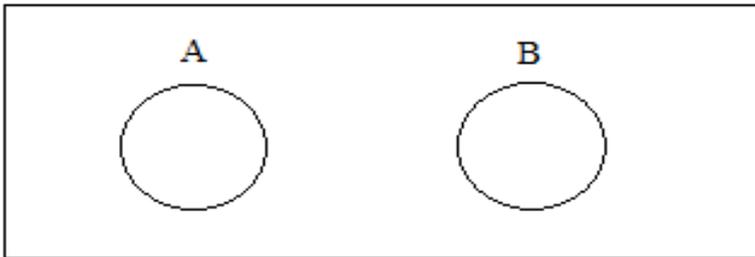
Apabila munculnya mata dadu 1, 2 dan 3 pada pelemparan sebuah mata dadu merupakan suatu peristiwa, maka hitunglah probabilitas peristiwa A.

Jawaban:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah peristiwa A}}{\text{jumlah ruang sampel}} = \frac{1 + 1 + 1}{6} = \frac{1}{2}$$

6.4. Probabilitas Peristiwa *Mutually Exclusive*

Apabila kita melambungkan sebuah dadu sebanyak satu kali, kemudian peristiwa A yaitu peristiwa munculnya mata dadu 2 dan peristiwa B yaitu peristiwa munculnya mata dadu 4. Apabila kita melambungkannya sekali tidak mungkin mata dadu 2 dan mata dadu 4 keluar secara bersamaan. Peristiwa ini disebut dengan probabilitas peristiwa *Mutually Exclusive*. Menurut Atmaja, L.,S (2009:53-57) bahwa dua peristiwa dikatakan *mutually exclusive* apabila keduanya tidak dapat terjadi pada waktu yang bersamaan atau $A \cap B = \{\}$. Perhatikan diagram Venn pada gambar 4.4



Gambar 6.2 Diagram Venn Probabilitas Peristiwa *Mutually Exclusive*

Atmaja, L.,S (2009:57)

probabilitas peristiwa A atau peristiwa B didefinisikan sebagai $P(A \cup B)$. Karena $A \cup B = A + B$, maka :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \text{ Dan } P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$$

Atmaja, L.,S (2009:53-57)

Contoh:

Rudi melambungkan sebuah dadu sebanyak sekali. Ia berkeinginan bahwa yang muncul dalam sekali lambungan

adalah dua peristiwa yaitu peristiwa A munculnya mata dadu 1 dan peristiwa B munculnya mata dadu 6.

Jawaban:

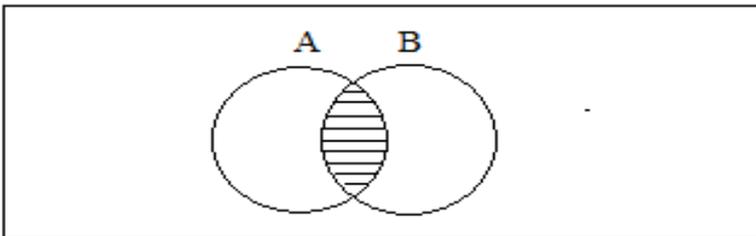
Karena $A \cap B = \{ \}$ (tidak mungkin mata dadu 1 keluar sekaligus bersamaan dengan mata dadu 6), maka peristiwa A dan B *mutually exclusive*.

Hubungan ATAU dapat diselesaikan dengan $A \cup B$ dengan demikian:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = 1/6 + 1/6 = 1/3$$

6.5. Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive*

Menurut Atmaja, L.,S (2009:53-58) bahwa dua peristiwa dikatakan *non-mutually exclusive* apabila dapat terjadi pada waktu bersamaan, atau $A \cap B \neq \{ \}$.



Gambar 6.3 Diagram Venn Probabilitas Peristiwa *Non Mutually Exclusive* (1)

Atmaja, L.,S (2009:58)

Untuk menentukan nilai probabilitas Peristiwa *Mutually Exclusive* maka rumus yang bisa digunakan yaitu:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Atmaja, L.,S (2009:58)

Contoh:

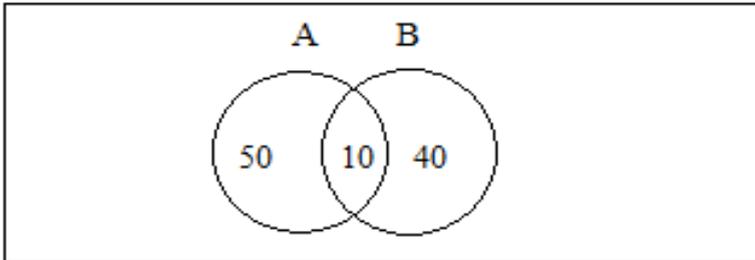
Berdasarkan hasil survey terhadap 50 mahasiswa pada salah satu perguruan tinggi berdasarkan hobi yang diminanti, diperoleh informasi bahwa 25 mahasiswi menyukai hobi membaca, 15 mahasiswi menyukai hobi olah raga, dan 10 mahasiswa menyukai hobi renang. Apabila satu dari 50

mahasiswa diambil secara acak, maka berapakah probabilitas munculnya mahasiswa yang memiliki hobi membaca atau responden yang suka olah raga?

Jawaban:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ &= 25/50 + 15/50 - 10/50 = 1 \end{aligned}$$

Posisi dalam diagram venn



Gambar 6.4 Diagram Venn Probabilitas Peristiwa *Non Mutually Exclusive* (2)

6.6. Probabilitas Peristiwa Independen

Jika terdapat dua peristiwa yang berurutan, maka kedua peristiwa tersebut dikatakan independen apabila peristiwa pertama tidak memengaruhi peristiwa kedua, atau peristiwa kedua tidak terikat pada peristiwa pertama Atmaja, L.,S (2009:59). Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai probabilitas peristiwa independen yaitu:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Atmaja, L.,S (2009:59)

Contoh:

Seperangkat kartu bridge (52 kartu) di kocok dan diambil dua kartu satu per satu, dimana kartu pertama dikembalikan terlebih dahulu sebelum kartu kedua diambil, berapakah probabilitas kartu pertama muncul kartu Spade (sekop/daun/waru) dan kartu kedua yang muncul kartu Heart (hati)?

Jawaban:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A) = \text{Jumlah kartu spade} / \text{jumlah semua kartu} \\ = 13 / 52$$

$$P(B) = \text{Jumlah kartu heart} / \text{jumlah semua kartu} \\ = 13 / 52$$

$$P(A \cap B) = 13/52 \cdot 13/52$$

6.7. Probabilitas Peristiwa Dependen (Bersyarat)

Berbeda dengan probabilitas peristiwa independen (bersyarat) dimana kejadian atau peristiwa dependen yaitu peristiwa pertama akan berpengaruh terhadap peristiwa kedua. Menurut Atmaja, L.,S (2009:59) bahwa dua peristiwa yang terjadi berurutan dapat dikatakan dependen jika peristiwa pertama memengaruhi peristiwa kedua. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai probabilitas peristiwa dependen yaitu:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$$

$P(B/A)$ adalah probabilitas peristiwa B dengan syarat peristiwa A sudah terjadi.

Atmaja, L.,S (2009:59)

Contoh:

Seperangkat kartu bridge (52 kartu) di kocok dan diambil dua kartu satu per satu, dimana kartu pertama tidak dikembalikan dan selanjutnya kartu kedua diambil, berapakah probabilitas kartu pertama muncul kartu Spade (sekop/daun/waru) dan kartu kedua yang muncul kartu Heart (hati)?

Jawaban:

Karena kartu pertama tidak dikembalikan, maka peristiwa B (pengambilan kartu kedua) dipengaruhi oleh peristiwa A. Pada peristiwa A, ruang sampelnya hanya 52 (jumlah kartu yang ada), sedangkan pada pengambilan kedua, ruang

sampelnya hanya 51, karena kartu pertama yang terambil tidak dikembalikan.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$$

$$P(A) = \text{jumlah kartu spade} / \text{seluruh kartu} \\ = 13 / 52$$

$$P(B/A) = \text{jumlah kartu heart} / (\text{seluruh kartu} - 1) \\ = 13 / 51$$

$$P(A \cap B) = 13/52 \cdot 13/51$$

6.8. Permutasi dan Kombinasi

Permutasi merupakan susunan suatu himpunan obyek yang dibentuk dan memperhatikan urutan. Menurut Atmaja, L.,S (2009:64) bahwa permutasi digunakan untuk menghitung jumlah cara menyusun suatu obyek dengan memperhatikan urutannya. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai permutasi yaitu:

$$P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Dimana: P disebut ‘permutasi sebanyak r objek dari n objek yang ada.’ Dan $n!$ Adalah n faktorial, dengan rumus: $n! = n(n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$

Maka:

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \text{ dan } 10! = 10 \cdot 9 \cdot 8 \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$\text{Perlu diingat bahwa: } 0! = 1$$

Atmaja, L.,S (2009:64)

Kemudian kombinasi dapat diartikan sebagai susunan dari suatu himpunan obyek yang dapat dibentuk tanpa memperhatikan urutan. Menurut Atmaja, L.,S (2009:64) bahwa kombinasi digunakan untuk menghitung banyaknya cara menyusun suatu obyek tanpa memperhatikan

urutannya. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai kombinasi yaitu:

$$C_r^n = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

C_r^n disebut kombinasi r objek dari n objek yang ada.

Contoh:

Dalam sebuah kotak terdapat 8 bola. Berapa banyak cara mengambil 5 bola dari dalam kotak tersebut?

Jawaban:

$$C_5^8 = \frac{8!}{(8-5)!5!} = 56$$

6.9. Soal Latihan

- A. Ada berapa cara bila 4 orang remaja (w,x, y, z) menempati tempat duduk yang akan disusun dalam suatu susunan yang teratur?
- B. Ada berapa jumlah titik sampel atau kombinasi yang dihasilkan dari dua buah dadu yang dilemparkan sekaligus?
- C. Sebuah toples berisi 3 bola putih dan 3 bola merah. Jika diambil 3 bola sekaligus, maka probabilitas bahwa bola yang terambil adalah 1 putih dan 2 merah?
- D. Pada peristiwa pelemparan dua buah dadu sekaligus, dimana X adalah peristiwa munculnya jumlah mata dadu 5. Ditanyakan hitunglah $P(X)$!
- E. Pada sebuah kantong terdapat 15 butir kelereng, 10 kelereng berwarna putih, 2 kelereng berwarna hijau, dan sisanya berwarna biru. Apabila secara acak kita mengambil sebutir kelereng, berapa probabilitas yang terpilih adalah kelereng berwarna biru?

6.10. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A, B, C, D, dan E baca penjelasan mengenai Ruang Sampel dan Titik Sampel, Probabilitas Peristiwa *Mutually Exclusive*, Probabilitas Peristiwa *Non-Mutually Exclusive*, Probabilitas Peristiwa Independen, Probabilitas Peristiwa Dependen (Bersyarat) dan Permutasi dan Kombinasi.

---oo0oo---

BAB VII

Distribusi Probabilitas

7.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan pengertian distribusi probabilitas variabel diskrit yaitu binomial dan poisson serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai distribusi binomial dan poisson.
- b. Menjelaskan pengertian distribusi probabilitas variabel kontinyu yaitu distribusi normal serta mampu menggunakan rumus dalam menentukan nilai distribusi normal.
- c. Mampu menentukan nilai dengan menggunakan rumus hubungan antara distribusi normal dan distribusi binomial.

7.2. Distribusi Probabilitas Diskrit

7.2.1. Distribusi Binomial

Seringkali biasanya kita menjumpai suatu peristiwa dari hasil percobaan statistika yaitu peristiwa atau kejadian sukses dan peristiwa atau kejadian gagal. Dimana kedua kejadian ini dari satu percobaan ke percobaan lainnya merupakan saling bebas. Menurut Atmaja, L.,S (2009:68) bahwa distribusi binomial dapat diterapkan pada peristiwa yang memiliki ciri-ciri percobaan binomial atau Bernoulli (Bernoulli Trial) sebagai berikut:

1. Setiap percobaan hanya mempunyai 2 kemungkinan hasil, diberi istilah hasil yang dikehendaki (sukses) dan hasil yang tidak dikehendaki (gagal).
2. Setiap percobaan bersifat independen atau dengan pengembalian. Probabilitas sukses setiap percobaan harus sama, dinyatakan dengan p , sedangkan probabilitas gagal dinyatakan dengan q . Jumlah p dan q harus sama dengan 1.
3. Jumlah Percobaan, dinyatakan dengan n , harus tertentu jumlahnya.

7.2.1.1. Probabilitas Percobaan Binomial

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai dari probabilitas percobaan binomial yaitu:

$$P(X) = C_x^n p^x q^{n-x}$$

Keterangan:

- $P(x)$ = Probabilitas peristiwa sukses sebanyak x
 C = Kombinasi x dari n
 n = Jumlah percobaan
 p = Probabilitas sukses
 q = Probabilitas gagal
 x = Jumlah sukses yang dicari probabilitasnya

Atmaja, L.,S (2009:68)

Contoh:

Sekeping mata uang dilempar 5 kali. Berapakah probabilitas munculnya sisi Gambar sebanyak 3 kali?

Jawaban:

Diketahui:

$$n = 5$$

p = Probabilitas munculnya sisi Gambar- 0,5

$$q = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$x = 3$$

maka:

$$\begin{aligned} P(3) &= C_3^5 (0,5)^3 (0,5)^{5-3} \\ &= 0,3125 \end{aligned}$$

7.2.1.2. Distribusi Binomial Kumulatif

Distribusi binomial kumulatif merupakan penjumlahan dari probabilitas beberapa peristiwa Atmaja, L.,S (2009:68).

Contoh

Sekeping mata uang logam dilambungkan keatas sebanyak 5 kali, hitunglah probabilitas munculnya sisi gambar sebanyak 3 kali atau lebih.

Jawaban:

$$\begin{aligned} P(x \geq 3) &= P(3) + P(4) + P(5) \\ P(3) &= C_3^5 (0,5)^3 (0,5)^{5-3} = 0,3125 \\ P(4) &= C_4^5 (0,5)^4 (0,5)^{5-4} = 0,1562 \\ P(5) &= C_5^5 (0,5)^5 (0,5)^{5-5} = 0,3125 + \\ &= 0,2187 \end{aligned}$$

7.2.2. Distribusi Poisson

Pada percobaan binominal, seandainya n relative besar, maka katakanlah lebih besar dari 50 p relative kecil, katakanlah lebih kecil dari 0,1, maka perhitungan probabilitas dengan menggunakan rumus distribusi

binominal akan menjadi sulit. Dalam kasus ini, kita dapat menggunakan pendekatan poisson untuk menghitung probabilitas percobaan binominal (Atmaja, L.,S, 2009:71). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai distribusi poisson yaitu:

$$P(x) = \frac{\mu^x \cdot e^{-\mu}}{x!}$$

Keterangan:

μ = rata-rata = n.p

x = jumlah sukses

e = bilangan alam = 2,7182

Catatan:

- Beberapa buku statistika menggunakan tanda/symbol λ sebagai ganti μ .
- Nilai Nilai $e^{-\lambda}$ atau $e^{-\mu}$ dapat dilihat pada lampiran 3 Atmaja, L.,S (2009:71)

Selain untuk menghitung probabilitas percobaan binominal dengan n yang relatif besar dan p yang relatif kecil, distribusi poisson juga digunakan untuk menghitung probabilitas percobaan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Percobaan bersifat random atau acak, misalnya:
 - a. Kedatangan pasien di rumah sakit
 - b. Kedatangan mobil di pompa bensin
 - c. Kedatangan mahasiswa di perpustakaan
 - d. Jumlah panggilan telpon yang masuk
2. Percobaan bersifat independen.

Contoh:

Rata-rata tempat pencucian mobil Karunia Motor kedatangan 4 mobil secara random (peristiwa acak). Berapa probabilitas pada suatu jam tertentu ada 6 mobil yang masuk?

$$P(x = 6) = \frac{4^6 \cdot e^{-4}}{6!}$$
$$= 0,1042$$

Contoh:

Berdasarkan pengalaman, setiap kali mencetak 15.000 lembar kertas terdapat 150 lembar yang rusak. Pada suatu waktu, perusahaan mencetak 900 lembar kertas. Berapa probabilitas mendapatkan tepat 10 lembar kertas yang rusak?

Jawaban:

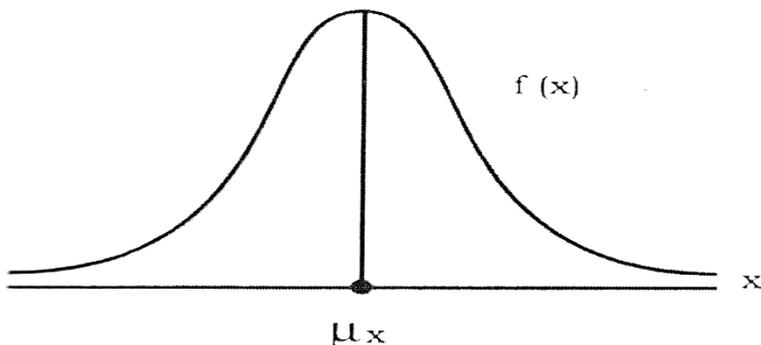
$$P = 150/15.000 = 0,01$$

$$\text{Dan } \mu = n.p = 900 (0,01) = 9$$

$$P(x = 10) = \frac{10^{10} \cdot e^{-9}}{10!} = 0,3389$$

7.3. Distribusi Normal

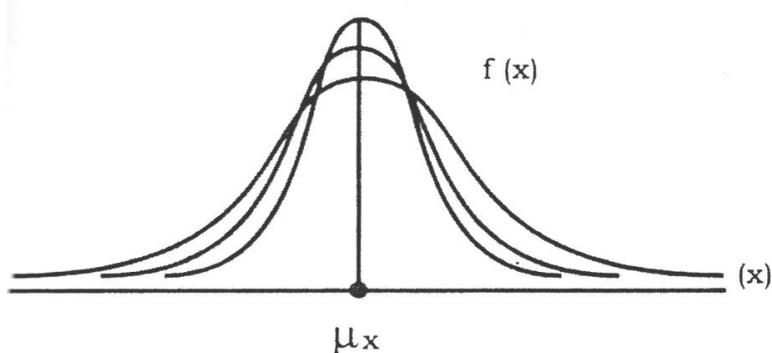
Salah satu distribusi yang penting yang dapat membantu dalam mencari distribusi probabilitas dari penaksir yaitu distribusi normal atau distribusi Gauss. Distribusi normal merupakan distribusi variabel kontinu yang memiliki kurva berbentuk lonceng (*bell-shaped*) seperti pada gambar 7.1 berikut:



Gambar 7.1 Bentuk kurva distribusi normal

Atmaja, L.,S (2009:73)

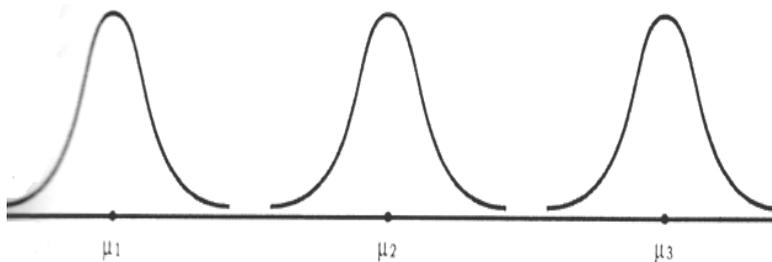
Bentuk dari distribusi normal tergantung pada 2 parameter yaitu rata-rata (μ) dan deviasi standar (σ). Gambar kurva 3 buah distribusi normal dengan rata-rata yang sama dan deviasi standar berbeda yaitu:



Gambar 7.2 Bentuk kurva distribusi normal (rata-rata sama dan deviasi standar berbeda)

Atmaja, L.,S (2009:73)

Kemudian untuk distribusi normal dengan rata-rata berbeda dan memiliki deviasi standar yang sama dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 7.3 Bentuk kurva distribusi normal (rata-rata berbeda dan deviasi standar sama)

Atmaja, L.,S (2009:73)

7.4. Probabilitas Variabel Random X

Penggunaan tabel distribusi normal standar (Z) sangat memudahkan kita dalam mencari luas atau

probabilitas variabel random normal z. Luas kurva normal dengan rata-rata (μ_z) dan deviasi standar (σ_z) yang berbeda masih bisa dicari dengan bantuan tabel distribusi Z dengan cara mengubah variabel random x menjadi variabel random z dengan rumus :

$$Z = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x}$$

Sebuah motor yang di produksi oleh PT. YZ diuji coba, dimana dari hasil uji coba diperoleh informasi bahwa untuk rata rata kecepatan motor tersebut adalah 80 Km/jam dengan standar deviasi 15 Km/jam. Apabila diasumsikan kecepatan mobil berdistribusi normal, maka hitunglah peluang bahwa motor tersebut memiliki kecepatan antara 70-120 Km/Jam.

Jawaban:

Diketahui :

μ : 80

σ : 15

Ditanyakan : $P(70 \leq X \leq 120)$

Jawaban:

$$Z = \frac{70 - 80}{15} = -0,66$$

$$Z = \frac{120 - 80}{15} = 2,66$$

Luas $P(70 \leq X \leq 120) = P(70 \leq X \leq 80) + P(80 \leq X \leq 120)$

$P(70 \leq X \leq 80) = P(-0,66 \leq X \leq 0) = 0,2454$

$P(80 \leq X \leq 120) = P(0 \leq X \leq 2,66) = 0,4961+$

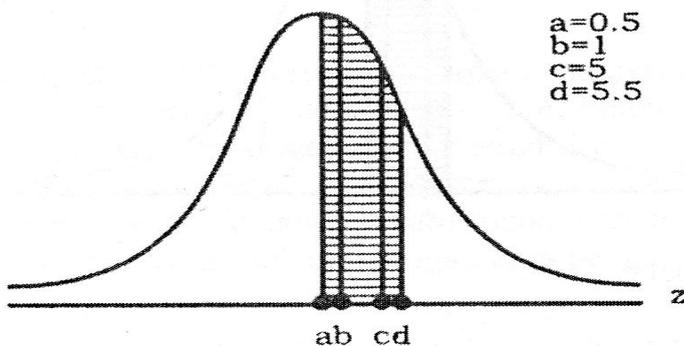
0,7415

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,7415 atau 74,15%. Artinya bahwa peluang motor memiliki kecepatan antara 70-120 Km/Jam adalah 74,15%

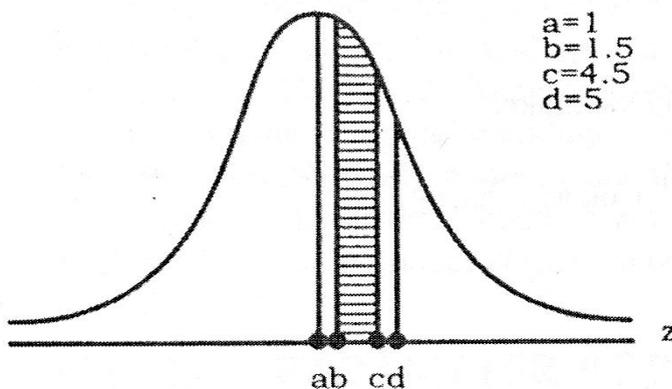
7.5. Hubungan antara Distribusi Normal dan Distribusi Binomial

Pada dasarnya distribusi normal dan distribusi binomial memiliki perbedaan mendasar. Jika kita amati bahwa distribusi binomial akan menyerupai bentuk dari distribusi normal ketika jumlah percobaan pada distribusibinomial sangat besar. Menurut Atmaja, L.,S (2009:79) yaitu Jika peristiwa binomial memiliki n relatif besar, probabilitas distribusi binomial dapat dihitung dengan distribusi normal dengan memperhatikan beberapa aturan sebagai berikut:

1. $P(a \leq x \leq b)$ tidak sama dengan $P(a < x < b)$.
2. Untuk menghitung $P(1 \leq x \leq 5)$ pada peristiwa binomial, kita mencari $P(0,5 \leq x \leq 5,5)$ dengan distribusi normal.



3. Untuk menghitung $P(1 < x < 5)$ pada peristiwa binomial, kita mencari $P(1,5 \leq x \leq 4,5)$



4. Rata – rata distribusi normal sama dengan rata – rata distribusi binomial, yaitu $n.p$.
5. Deviasi standar distribusi normal sama dengan deviasi standar distribusi binomial, yaitu $\sqrt{n.p.q}$.

Contoh:

Sebuah Toko Handphone meyakini bahwa dengan menerapkan strategi pemasaran yang berfokus pada kepuasan pelanggan akan meningkatkan penjualan sebesar 15%. Untuk itu pemilik toko mengumpulkan data dari sampel pelanggan sebanyak 100 orang. Berdasarkan informasi tersebut pemilik toko tersebut ingin mengetahui berapakah kemungkinan setidaknya terdapat 10 orang yang membeli handphone tersebut?

Dik:

$$N : 100$$

$$p : 15\% = 0,15$$

$$q : 1 - p \text{ atau } 1 - 0,15 = 0,85$$

Ditanyakan: $P(X \geq 10)$

$$\mu = n \times p = 100 \times 0,15 = 15$$

$$\sigma = \sqrt{n \times p \times q}$$

$$\sigma = \sqrt{100 \times 0,15 \times 0,85} = 3,570714$$

$X \geq 10$ kemudian *dicontinuekan* menjadi $X \geq 9,5$

Sehingga:

$$Z = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x}$$

$$Z = \frac{9,5 - 15}{3,570714} = -1,54$$

Dengan menggunakan tabel distribusi Z, maka kita peroleh nilai

z	0,04
1,5	0,4382

Karena distribusi normal adalah distribusi berbentuk lonceng simetris, dengan demikian luas separuh kurva adalah 50%. Dengan demikian Luas $P(X \geq 10)$ adalah $50\% - 43,82\% = 6,18\%$

7.6. Soal Latihan

- A. Pengelola taman hiburan di Kota Y meyakini bahwa pada akhir pekan jumlah pengunjung yang datang mengalami peningkatan sebesar 40%. Apabila pengunjung yang datang pada akhir pekan ini berjumlah 120 orang, maka hitunglah:
1. Peluang pada akhir pekan yang akan datang terdapat paling sedikit 100 orang yang datang ke taman hiburan tersebut ?
 2. Peluang pada akhir pekan yang akan datang jumlah pengunjung akan datang kurang dari 50 orang
- B. Sekeping mata uang logam dilambungkan keatas sebanyak 7 kali, hitunglah probabilitas munculnya sisi gambar sebanyak 5 kali atau lebih.
- C. Peristiwa secara acak pada sebuah tempat pencucian motor yang kedatangan 7 motor. Berapakah probabilitas pada suatu jam tertentu ada 9 motor yang masuk?

- D. Pemerintah Kota YZ berencana bekerjasama dengan perusahaan penghasil lampu penerangan jalan. Setelah tahapan pengujian tentang daya tahan produknya dan mendapat izin dari pemerintah, perusahaan tersebut akan melakukan pemasangan lampu sebanyak 450 buah. Jika diasumsikan daya tahan lampu tersebut normal dengan rata-rata 340 hari dan standar deviasi 14 hari. Berapakah peluang dan jumlah lampu yang harus diganti ?

7.7. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A, B, C, D, dan E baca penjelasan mengenai Distribusi Binomial, Probabilitas Percobaan Binomial, Distribusi Binomial Kumulatif, Distribusi Poisson, Distribusi Normal, Dan Hubungan Antara Distribusi Normal Dan Distribusi Binomial.

---oo0oo---

BAB VIII

Pengujian Hipotesis

8.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan Defenisi, Manfaat Hipotesis dan Prosedur Pengujian Hipotesis.
2. Menjelaskan Jenis-Jenis Hipotesis
3. Menjelaskan dan merumuskan Hipotesis Nol dan Alternatif serta mampu menentukan Arah Pengujian Hipotesis.
4. Menggunakan rumus dalam menentukan nilai pengujian hipotesis yaitu Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar) Standar Deviasi Populasi Diketahui, Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar), Standar Deviasi Populasi tidak Diketahui, Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Kecil), Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Rata-Rata Populasi, Pengujian Hipotesis Tentang Proporsi Populasi dan Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Proporsi Populasi

8.2. Defenisi, Manfaat Hipotesis dan Prosedur Pengujian Hipotesis

Hipotesis berasal dari dua kata yaitu *hypo* (belum tentu benar) dan tesis (kesimpulan). hipotesis merupakan jawab sementara atas pertanyaan penelitian (Noor, 2011:79). Dengan demikian pengujian hipotesis akan sangat membantu peneliti untuk memberikan jawaban atas dugaan sementara yang telah dirumuskan sebelumnya.

Uji hipotesis merupakan uji yang digunakan untuk membuktikan kebenaran dan asumsi atas nilai parameter. Tentunya dalam membuktikan kebenaran suatu hipotesis diperlukan data dan informasi untuk dianalisis dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan mengenai pembenaran asumsi (hipotesis) tersebut. Hipotesis merupakan suatu pernyataan yang kebenarannya masih lemah dan masih perlu dibuktikan kebenarannya. Hipotesis adalah suatu pernyataan tentang parameter suatu populasi (Atmaja, L.,S, 2009:111). Menurut Suliyanto (2018: 103) bahwa hipotesis dalam sebuah penelitian diperlukan antara lain sebagai berikut:

1. Menjelaskan masalah penelitian
2. Menjelaskan variabel-variabel yang akan diuji
3. Pedoman untuk melihat alat analisis data
4. Dasar untuk membuat kesimpulan penelitian

Prosedur pengujian hipotesis dapat dilakukan melalui beberapa tahapan. Menurut Frederick dan Larry (2014:275) prosedur pengujian hipotesis yaitu:

1. Nyatakan hipotesis nol (H_o), dan pilih tingkat alfa. Hipotesis nol menyatakan bahwa tidak ada efek atau tidak ada perubahan. Dalam kasus ini, H_o menyatakan bahwa rata-rata hitung untuk populasi yang diberi perlakuan adalah sama seperti rata-rata hitung sebelum perlakuan. Tingkat alfa, biasanya $\alpha = 0,05$ atau $\alpha = 0,01$, menentukan defenisi dari istilah *sangat tidak*

mungkin dan menentukan risiko kesalahan Tipe I. Selain itu nyatakan hipotesis alternatif (H_1), yang dengan tepat merupakan kebalikan dari hipotesis nol.

2. Tempatkan daerah kritis, daerah kritis didefinisikan sebagai hasil sampel yang sangat tidak mungkin terjadi jika hipotesis nol adalah benar. Tingkat alfa menentukan “sangat tidak mungkin”. Sebagai contoh, dengan $\alpha = 0,05$, daerah kritis didefinisikan sebagai rata-rata hitung sampel pada 5% ekstrem dari distribusi rata-rata hitung sampel. Ketika distribusi adalah normal, 5% ekstrem sesuai dengan skor-z yang melampaui $z = \pm 1,96$.
3. Kumpulkan data, dan hitung statistika uji. Rata-rata hitung sampel diubah menjadi skor-z dengan rumus:

$$z = \frac{M - \mu}{\sigma_M}$$

Nilai μ diperoleh dari hipotesis nol. Statistika uji skor-z mengidentifikasi letak rata-rata hitung sampel dalam distribusi rata-rata hitung sampel. Ditulis dalam kata-kata rumus skor-z adalah:

$$z = \frac{\text{rata - rata hitung sampel} - \text{rata - rata hitung populasi yang dihipotesiskan}}{\text{kesalahan standar}}$$

4. Membuat keputusan. Jika skor-z yang diperoleh berada didaerah kritis, tolak H_0 karena sangat tidak mungkin bahwa data ini akan diperoleh jika H_0 adalah benar. Dalam kasus ini, simpulkan bahwa perlakuan telah mengubah rata-rata hitung populasi. Jika skor-z tidak berada didaerah kritis, gagal untuk menolak H_0 karena data tidak berbeda secara signifikan dari hipotesis nol. Dalam kasus ini, data tidak menyajikan bukti yang cukup untuk mengindikasikan bahwa perlakuan mempunyai efek.

Selanjutnya menurut Sekaran dan Bougie (2017:97) bahwa langkah-langkah yang harus diikuti dalam pengujian hipotesis adalah:

1. Menyatakan hipotesis nol dan alternatif
2. Memilih uji statistika yang tepat berdasarkan apakah data yang dikumpulkan adalah parametrik atau nonparametrik.
3. Menentukan tingkat signifikansi yang diinginkan ($p = 0,05$, atau lebih, atau kurang).
4. Memastikan jika hasil dari analisis komputer menunjukkan bahwa tingkat signifikansi terpenuhi.

8.3. Ketidakpastian dan Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis

Perlu diketahui bahwa penerimaan suatu hipotesis terjadi dikarenakan bukti yang tidak cukup untuk menolak hipotesis tersebut, kemudian penolakan suatu hipotesis terjadi dikarenakan bukti yang tidak cukup untuk bisa menerima hipotesis tersebut dan bukan karena hipotesis tersebut salah. Secara spesifik, suatu sampel hanya memberikan informasi yang terbatas dan tidak lengkap mengenai keseluruhan populasi dan saat ini uji hipotesis menggunakan sampel untuk menggambarkan suatu kesimpulan tentang populasi. Dalam situasi ini, selalu terdapat kemungkinan bahwa kesimpulan yang tidak benar akan dibuat. Meskipun data sampel biasanya mewakili populasi, selalu terdapat peluang bahwa sampel adalah salah dan akan menyebabkan peneliti membuat keputusan yang salah mengenai hasil penelitian (Frederick dan Larry, 2014:246). Dengan demikian peneliti dihadapkan pada dua jenis kesalahan dalam membuat keputusan. Menurut Frederick dan Larry (2014:246) terdapat dua jenis kesalahan berbeda yang dapat dibuat oleh peneliti yaitu:

1. Kesalahan Tipe I

Kesalahan tipe I terjadi ketika peneliti menolak hipotesis nol yang secara actual benar. Dalam situasi penelitian tertentu, kesalahan tipe I berarti peneliti menuimpulkan bahwa perlakuan memiliki efek ketika faktanya tidak memiliki efek.

2. Kesalahan Tipe II

Kesalahan tipe II terjadi ketika seorang peneliti gagal untuk menolak hipotesis nol yang benar-benar salah. Dalam situasi penelitian terdahulu, kesalahan tipe II berarti bahwa uji hipotesis gagal mendeteksi efek perlakuan yang riil.

Tabel 8.1 Hasil yang Memungkinkan dari Keputusan Statistika

		Situasi Aktual	
		Tidak ada Efek, H_0 Benar	Ada Efek, H_0 Benar
Keputusan Peneliti	Menolak H_0	Kesalahan Tipe I	Keputusan yang Benar
	Menahan H_0	Keputusan yang Benar	Kesalahan Tipe II

Menurut suliyanto (2018:112-114) bahwa terdapat beberapa kesalahan yang sering dilakukan peneliti berkaitan dengan pengembangan hipotesis adalah sebagai berikut:

1. Memaksakan adanya hipotesis pada jenis penelitian yang sebenarnya tidak memerlukan hipotesis. Tidak semua penelitian memerlukan hipotesis, jenis penelitian eksploratori tidak memerlukan adanya hipotesis,

sehingga tidak harus dipaksakan menggunakan hipotesis. Contoh: penelitian dengan tujuan untuk menggambarkan kondisi sosial kemasyarakatan Suku Badui dipedalaman Jawa Barat. Penelitian ini tidak memerlukan hipotesis karena merupakan penelitian eksploratori.

2. Hipotesis yang dibangun tanpa dasar yang kuat. Pengembangan hipotesis harus didukung oleh teori dan hasil penelitian sebelumnya. Hipotesis yang tidak didukung dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya akan sulit diterima umum karena alur pikir yang sulit diterima akal sehat. Contoh: H1 : terdapat pengaruh positif kecelakaan lalu lintas terhadap jumlah produksi jagung.
3. Hipotesis tidak memiliki arah pengujian yang jelas, padahal penelitian sebelumnya yang digunakan untuk membangun hipotesis sudah menunjukkan arah. Penggunaan arah dalam perumusan hipotesis memiliki konsekuensi dalam pengujian statistiknya. Contoh: H1: kepuasan pelanggan berpengaruh terhadap niat pembelian ulang. Hipotesis tersebut tidak memiliki arah yang jelas, apakah kepuasan pelanggan berpengaruh positif terhadap pembelian ulang atau justru sebaliknya kepuasan pelanggan berpengaruh negatif terhadap niat pembelian ulang. Padahal, berdasarkan telaah pustaka dalam bidang pemasaran telah banyak hasil penelitian yang mendukung jika pelanggan yang puas akan cenderung mengulangi pembelian pada merek tersebut, disbanding untuk mencoba merek lain yang belum jelas kinerjanya.
4. Beberapa hipotesis digabung menjadi satu sehingga membingungkan dalam merumuskan criteria pengujiannya. Contoh: H1: orientasi konsumen, orientasi pesaing, dan koordinasi antar bagian

berpengaruh positif terhadap kinerja inovasi. Hipotesis ini menguji secara bersama variabel orientasi konsumen, orientasi pesaing dan koordinasi antar bagian dalam suatu hipotesis, jika salah satu variabel ditolak dalam pengujian hipotesis, apakah hipotesis ini diterima? Bagaimana membuat implikasi manajerialnya? Pada umumnya peneliti menggunakan uji F untuk menguji pengaruh secara bersama-sama (simultan) padahal uji F hanya digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan model (*goodness of fit*).

5. Kesalahan dalam pemilihan kata dalam perumusan kalimat hipotesis yang menimbulkan *redundan* (pengulangan makna). Contoh: diduga kepuasan pelanggan berpengaruh positif terhadap niat pembelian ulang. Kata diduga dalam perumusan kalimat hipotesis diatas tidak perlu, karena pengertian hipotesis sendiri sudah merupakan dugaan
6. Uji ketepatan model (*goodness of fit*) dijadikan sebagai hipotesis. Contoh: H1; secara bersama-sama orientasi konsumen, orientasi pesaing, dan koordinasi antarbagian berpengaruh positif terhadap kinerja inovasi. Uji ketepatan model hanya digunakan untuk menguji apakah model yang dibangun dalam penelitian cocok (*fit*) atau tidak.

8.4. Jenis-Jenis Hipotesis

Menurut suliyanto (2011:101) hipotesis dapat diklasifikasikan menjadi hipotesis deskriptif, hipotesis komparatif, dan hipotesis asosiatif. Berikut ini adalah perbedaan dan contoh masing-masing jenis hipotesis:

1. Hipotesis Deskriptif

Merupakan jawaban sementara terhadap pernyataan penelitian yang bersifat deskriptif (tidak

membandingkan atau tidak menghubungkan satu variabel dengan variabel lainnya).

Contoh:

- a. Kualitas pelayanan bank pemerintah baik
- b. Prestasi kerja karyawan perusahaan ABC rendah
- c. Pertumbuhan jumlah pelanggan perusahaan XYZ tinggi.

2. Hipotesis komparatif

Merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian yang bersifat membandingkan atau komparatif.

Contoh:

Sampel bebas:

- a. Kualitas pelayanan bank-bank pemerintah lebih baik dibandingkan dengan kualitas pelayanan bank-bank swasta.
- b. Prestasi kerja pegawai laki-laki lebih baik dibandingkan dengan prestasi kerja pegawai perempuan.

Sampel berpasangan:

- a. Volume penjualan setelah promosi lebih tinggi dibandingkan dengan volume penjualan sebelum promosi.
- b. Prestasi kerja pegawai setelah pelatihan lebih tinggi dibandingkan dengan prestasi kerja pegawai sebelum pelatihan.

3. Hipotesis Asosiatif

Merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian yang berjenis asosiatif baik asosiatif korelasional maupun asosiatif kausal.

Contoh:

Hipotesis korelasional:

- a. Terdapat hubungan positif antara pengalaman kerja dengan kualitas pelayanan *teller*.

- b. Terdapat hubungan positif antara nilai akademik dengan prestasi kerja.

Hipotesis kausal

- a. Terdapat pengaruh positif promosi terhadap volume penjualan
- b. Terdapat pengaruh positif pelatihan terhadap prestasi kerja karyawan.

8.5. Format Hipotesis Nol dan Alternatif serta Arah Pengujian Hipotesis

Menurut Indriantoro dan Supomo (2018:77) yaitu format hipotesis atau rumusan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis Nol (*null hypotheses*)

Hipotesis Nol (*null hypotheses*) merupakan hipotesis yang menyatakan suatu hubungan antarvariabel yang defenitif atau eksak sama dengan nol, atau secara umum dinyatakan bahwa tidak ada hubungan atau perbedaan signifikan antarvariabel yang diteliti.

Contoh: Tidak ada perbedaan signifikan antara persepsi akuntan dan mahasiswa terhadap etika bisnis.

Pernyataan hipotesis nol dalam contoh tersebut dapat disajikan secara statistic sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_A = \mu_M \quad \text{atau} \quad H_0 : \mu_A - \mu_M = 0$$

H_0 Menunjukkan format hipotesis nol

μ_A adalah rata-rata persepsi akuntan publik terhadap etika bisnis

μ_M adalah rata-rata persepsi mahasiswa terhadap etika bisnis

Dalam menentukan arah pengujian hipotesis dapat dilakukan secara satu arah dan dua arah. Dalam hal ini nilai H_1 sangat menentukan bentuk daerah penerimaan H_0 dan H_1 .

8.5.1. Pengujian Satu Arah

Dalam pengujian satu arah untuk pengajuan H_0 dan H_1 dalam uji satu arah adalah:

H_0 : ditulis dalam bentuk persamaan ($=$); (\leq) dan (\geq)

H_1 : ditulis dalam bentuk lebih besar ($>$) atau lebih kecil ($<$)

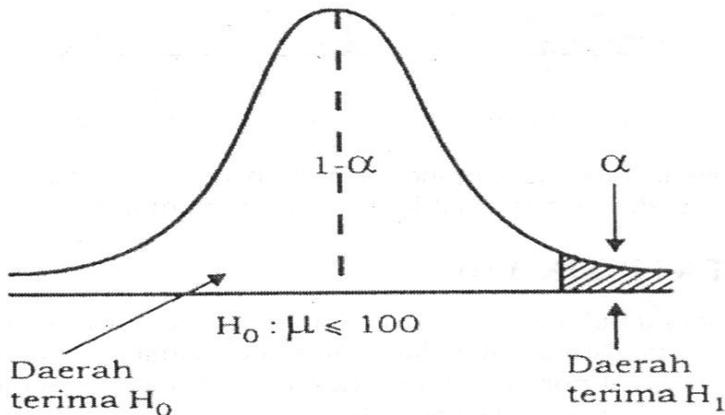
8.5.2. Pengujian satu arah sebelah kanan

$H_0 : \mu = \mu_0$ atau $H_0 : \mu \leq \mu_0$

$H_1 : \mu > \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$

μ_0 adalah suatu rata-rata yang diajukan dalam H_0

Jika H_1 menyatakan tanda "lebih besar" (misal $\mu > 100$), maka secara otomatis, H_0 menyatakan tanda "lebih kecil atau sama dengan".



Gambar 8.1 Kurva Pengujian Satu Arah Sisi Kanan
Atmaja, L.,S (2009:113)

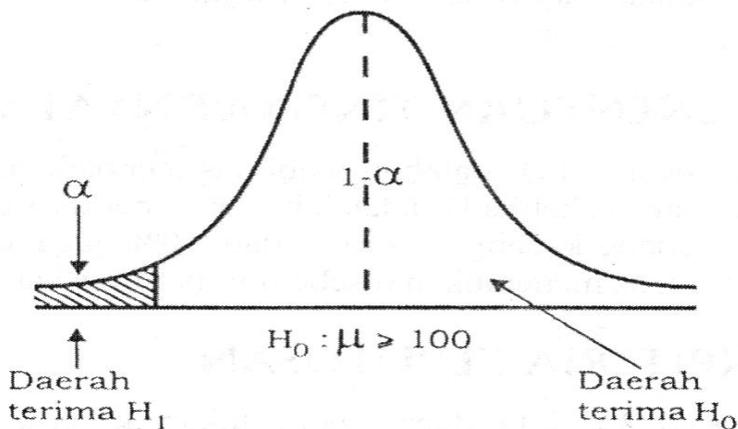
8.5.3. Pengujian satu arah sebelah kiri

$H_0 : \mu = \mu_0$ atau $H_0 : \mu \geq \mu_0$

$H_1 : \mu < \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$

μ_0 adalah suatu rata-rata yang diajukan dalam H_0

Jika H_1 menyatakan tanda "lebih kecil" (misal $\mu < 100$), maka secara otomatis, H_0 menyatakan tanda "lebih besar atau sama dengan".



Gambar 8.2 Kurva Pengujian Satu Arah Sisi Kiri
Atmaja, L.,S (2009:112)

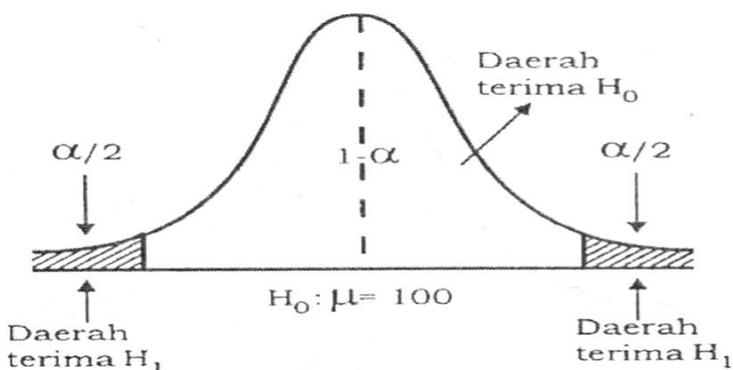
8.5.4. Pengujian Dua Arah

H_0 : ditulis dalam bentuk persamaan (menggunakan tanda =)

H_1 : ditulis dengan menggunakan tanda \neq

$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$

Jika H_1 menyatakan tanda "tidak sama dengan" (misal $\mu \neq 100$), maka secara otomatis, H_0 menyatakan tanda "sama dengan".



Gambar 8.3 Kurva Pengujian Dua Arah
Atmaja, L.,S (2009:113)

8.6. Contoh Pengujian Hipotesis

8.6.1. Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar) Standar Deviasi Populasi Diketahui.

Sebagai ilustrasi kita ambil contoh yaitu:

Suatu restoran makanan cepat saji menyatakan bahwa lama antri pelanggan adalah 5 menit untuk membuktikan pernyataan tersebut diamati 100 pelanggan antri, ternyata rata-rata lama antri adalah 7,5 menit. Apabila diketahui simpangan baku lama antrian adalah 1,9 menit, ujilah pada tingkat kepercayaan 95% apakah lama antrian lebih dari 5 menit?

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

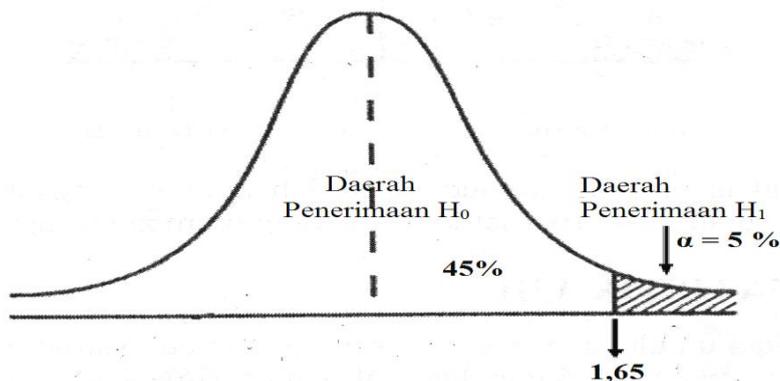
$H_0 : \mu \leq 5$ menit

$H_1 : \mu > 5$ menit

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$\alpha = 5 \%$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$Z = \frac{7,5 - 5}{1,9 / \sqrt{100}} = 13,158$$

Karena nilai statistika uji (13,158) > titik kritis (1,65), maka H_1 harus diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian lama antrian lebih dari 5 menit.

8.6.2. Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Besar) Standar Deviasi Populasi tidak Diketahui.

Jika deviasi standar populasi tidak diketahui, maka kita dapat menduganya dengan deviasi standar sampel (Atmaja, L.,S, 2009:117). Sebagai ilustrasi contoh yaitu:

Diketahui:

Pernyataan bahwa $\mu > 200$, untuk itu diambil sampel ukuran 120. Dimana diketahui nilai rata-rata yaitu sebesar 210 dan standar deviasi adalah sebesar 28. Dengan tingkat kepercayaan 95% ujilah pernyataan tersebut.

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

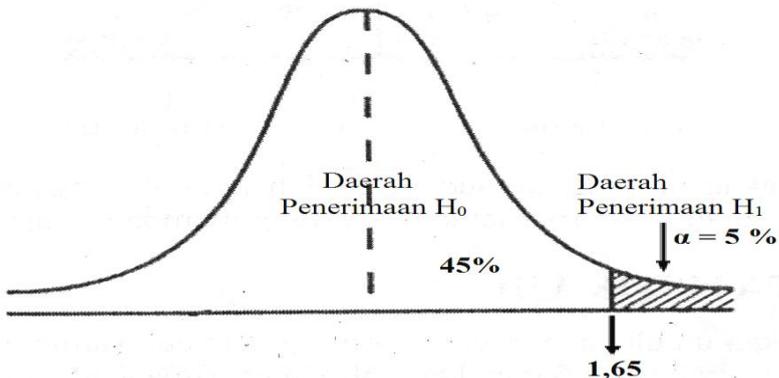
$$H_0 : \mu \leq 200$$

$$H_1 : \mu > 200$$

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$$\alpha = 100\% - 95\% = 5\%$$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji

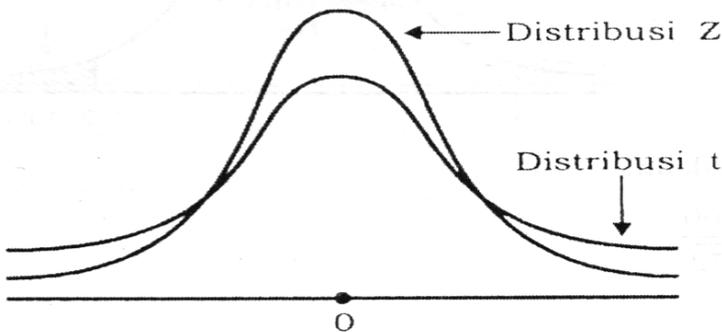
$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\alpha/\sqrt{n}}$$

$$Z = \frac{210 - 200}{28/\sqrt{120}} = 3,912$$

Karena statistika uji (3,912) > titik kritis (1,65), maka H_1 harus diterima dan H_0 ditolak.

8.6.3. Pengujian Hipotesis Tentang Rata-Rata Populasi (Sampel Kecil)

Dalam pengujian dengan sampel kecil (biasanya $n < 300$) kita menggunakan distribusi t atau distribusi student sebagai pengganti distribusi normal Z. Distribusi t dikembangkan oleh William S. Gossett, seorang ahli pembuat minuman beralkohol di Irlandia Atmaja, L.,S (2009:113). Perbandingan distribusi t dengan distribusi Z adalah:



Atmaja, L.,S (2009:118)

Gambar 8.4 Kurva Perbandingan distribusi t dengan distribusi Z

Contoh:

Waktu rata-rata yang diperlukan seorang mahasiswa untuk daftar ulang disuatu perguruan tinggi adalah $(\mu) = 60$ menit. Suatu prosedur pendaftaran baru yang menggunakan sistem online sedang dicoba. Bila dari sampel random sebanyak $(n) = 14$ mahasiswa diperoleh data rata-rata waktu pendaftaran dengan menggunakan sistem baru tersebut

adalah $(\bar{x}) = 45$ menit dengan standar deviasi $(\sigma) = 10,5$ menit. Dengan tingkat kepercayaan 95%, ujliah hipotesis bahwa sistem baru (*online*) tersebut lebih cepat dibandingkan sistem yang lama.

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

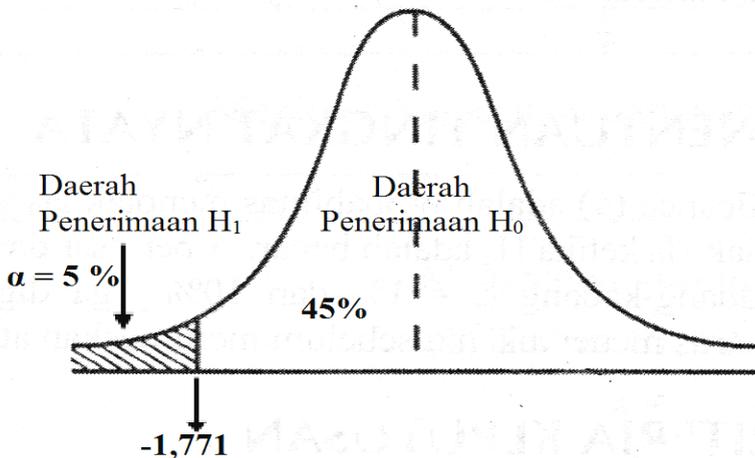
$H_0 : \mu = 60$ menit

$H_1 : \mu < 60$ menit

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$\alpha = 5\%$ dan nilai dk = $n - 1 = 14 - 1 = 13$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{45 - 60}{10,5/\sqrt{14}} = -5,346$$

Karena statistika uji $(-5,346) <$ titik kritis $(-1,771)$, maka H_1 harus diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian sistem baru (*online*) lebih cepat dibandingkan sistem yang lama.

8.6.4. Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Rata-Rata Populasi

Pengujian hipotesis beda dua rata-rata populasi untuk langkah pengujian yang dilakukan sama dengan pengujian hipotesis satu rata-rata. Perbedaan hanya terletak pada perumusan hipotesis H_0 dan H_1 dan penggunaan rumus. Untuk jelasnya dapat dilustrasikan pada contoh berikut:

Contoh:

Berdasarkan data yang bersumber dari Dinas Pendidikan Kota YZ bahwa kecepatan memasuki pasar kerja (lama menunggu mendapatkan pekerjaan) antara lulusan SMA dan SMK dari 21 responden adalah sebagai berikut:

Responden		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lama Menunggu (dalam bulan)	SMA	5	6	3	4	2	1	7	5	4	8	3	6	5	1	4	8	7	3	6	2	2
	SMK	1	5	4	2	6	7	4	8	2	9	3	4	5	6	4	9	6	5	1	4	4

Berdasarkan data diatas apakah ada perbedaan lama menunggu untuk memperoleh pekerjaan antara lulusan SMA dan SMK?

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

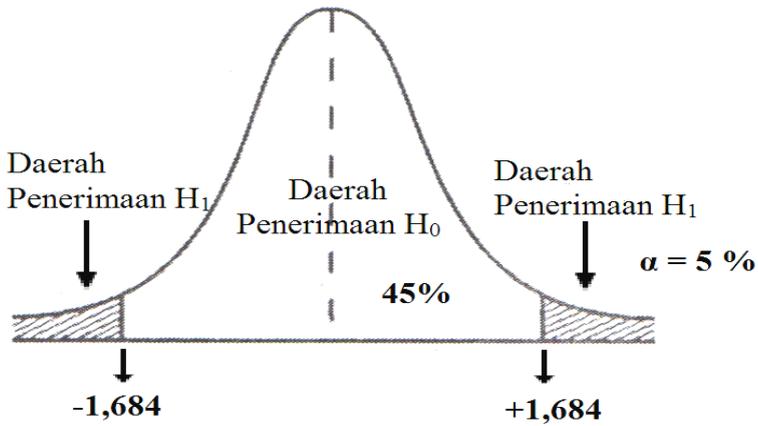
$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$\text{Untuk nilai } dk = n_1 + n_2 - 2 = 21 + 21 - 2 = 40$$

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$$\alpha = 5 \%$$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji
Menentukan Standar Deviasi Setiap Sampel

SMA		SMK	
X1	X_1^2	X2	X_2^2
5	25	1	1
6	36	5	25
3	9	4	16
4	16	2	4
2	4	6	36
1	1	7	49
7	49	4	16
5	25	8	64
4	16	2	4
8	64	9	81
3	9	3	9
6	36	4	16
5	25	5	25
1	1	6	36
4	16	4	16
8	64	9	81
7	49	6	36
3	9	5	25

6	36	1	1
2	4	4	16
2	4	4	16
92	498	99	573

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}}{n_1 - 1}} \qquad s_2 = \sqrt{\frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum 2)^2}{n_2}}{n_2 - 1}}$$

$$s_1 = \sqrt{\frac{498 - \frac{92^2}{21}}{21 - 1}} \qquad s_2 = \sqrt{\frac{573 - \frac{99^2}{21}}{21 - 1}}$$

$$s_1 = 2,18 \qquad s_1 = 2,30$$

Mengumpulkan (menghitung) kedua standar deviasi:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s_p = \sqrt{\frac{(21 - 1)2,18 + (21 - 1)2,30}{21 + 21 - 2}}$$

$$s_p = 1,497$$

Selanjutnya yaitu menghitung t, dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{4,381 - 4,714}{1,497 \sqrt{\frac{1}{21} + \frac{1}{21}}}$$

$$t = \frac{4,381 - 4,714}{1,497 \times 0,309}$$

$$t = \frac{-0,333}{0,463}$$

$$t = -0,7198$$

Nilai t hitung yang dihasilkan yaitu sebesar $(-0,7198)$, dimana nilai ini terletak pada interval antara $-1,684$ dan $1,684$, maka H_0 tidak dapat ditolak (diterima). Dengan demikian bahwa tidak ada perbedaan antara kedua rata-rata skor lulusan SMA dan SMK dalam menunggu untuk mendapatkan pekerjaan.

8.6.5. Pengujian Hipotesis Tentang Proporsi Populasi

Proporsi adalah suatu fraksi, rasion, atau persentase dari kejadian sukses atau kejadian yang diinginkan (Atmaja, L.,S, 2009:122). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai statistika uji hipotesis proporsi populasi yaitu:

$$Z = \frac{\bar{P} - P}{\sigma_p}$$

Keterangan:

\bar{P} = Proporsi Sampel

P = Proporsi populasi pada H_0

σ_p = Deviasi standar prporosi

$$= \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

Contoh:

Sebuah hipotesis menyatakan bahwa proporsi penduduk yang menyukai olah raga badminton disuatu Negara tidak kurang dari 75%. Untuk menguji hipotesis tersebut, maka diambil sampel secara random sebanyak 1750 penduduk. Setelah dianalisis ternyata 1300 penduduk di Negara tersebut menyukai olah raga badminton. Dengan tingkat kepercayaan 95% ujilah hipotesis tersebut.

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

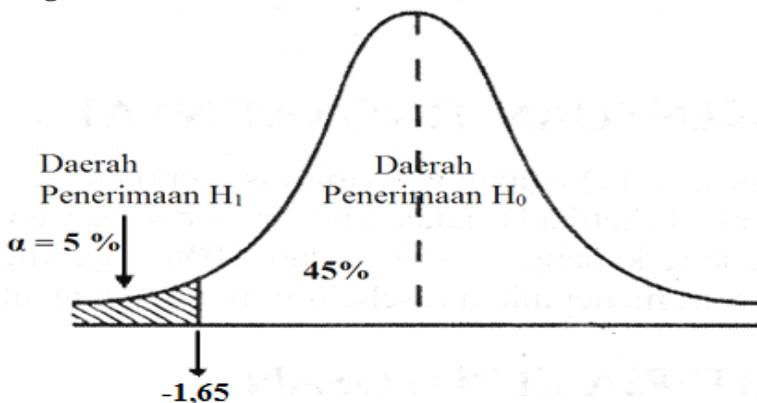
$$H_0 : P \geq 0,75$$

$$H_1 : P < 0,75$$

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$$\alpha = 100\% - 95\% = 5\%$$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji

$$Z = \frac{\bar{P} - P}{\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}}$$
$$Z = \frac{\frac{1.300}{1.750} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{1.750}}}$$
$$Z = -0,690$$

Karena nilai statistika uji ($-0,690$) < titik kritis ($-1,65$), maka H_1 harus ditolak dan H_0 diterima. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan bahwa proporsi penduduk yang menyukai olah raga badminton tidak kurang dari 75% ditolak.

8.6.6. Pengujian Hipotesis Tentang Beda Dua Proporsi Populasi

Adapun rumus yang digunakan untuk pengujian hipotesis beda dua proporsi populasi yaitu:

$$Z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{\frac{P_c(1-P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1-P_c)}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{P}_1 = Proporsi sampel 1

\bar{P}_2 = Proporsi sampel 1

n_1 = Ukuran sampel 1

n_2 = Ukuran sampel 1

$$\bar{P}_c = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{\text{Jumlah sukses}}{\text{Jumlah sampel}}$$

(Atmaja, L.,S, 2009:124)

Contoh:

CV. Kiporio memproduksi batu batako melalui dua proses produksi. CV. Kiporio bermaksud ingin menguji apakah terdapat perbedaan antara 2 proses produksi batu batako tersebut. Dari 150 sampel batu batako proses I, terdapat 15 yang tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan. Selanjutnya dari 180 sampel batu batako proses II, terdapat 25 yang tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan. Dengan tingkat kepercayaan 95%, ujilah hipotesis yang menyatakan bahwa proporsi batu batako tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan dari proses I tidak berbeda dengan proporsi batu batako tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan dari proses II.

Langkah 1: Penentuan H_0 dan H_1

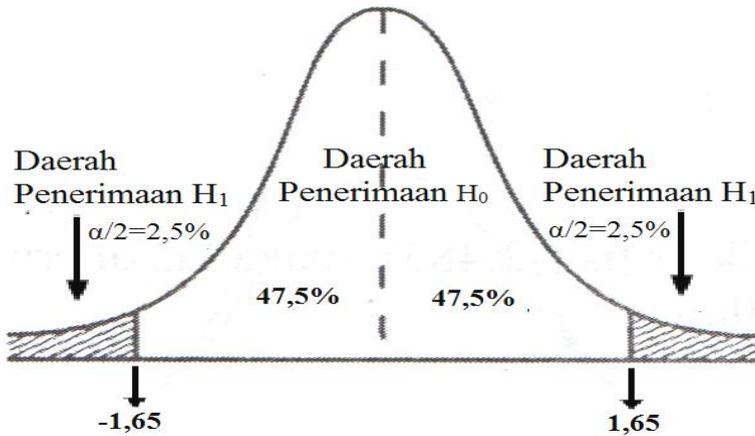
$$H_0 : P_1 = P_2$$

$$H_1 : P_1 \neq P_2$$

Langkah 2: Penentuan tingkat nyata (α)

$$\alpha = 100\% - 95\% = 5\%$$

langkah 3: daerah terima H_0 dan H_1



Langkah 4: Menghitung Nilai Statistika Uji

$$Z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{\frac{P_c(1-P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1-P_c)}{n_2}}}$$

$$\bar{P}_1 = \frac{15}{150} = 0,1$$

$$\bar{P}_2 = \frac{25}{180} = 0,14$$

$$\bar{P}_c = \frac{15 + 25}{150 + 180} = \frac{40}{330} = 0,12$$

Sehingga:

$$Z = \frac{0,1 - 0,14}{\sqrt{\frac{0,12(1-0,12)}{150} + \frac{0,12(1-0,12)}{180}}}$$

$$Z = -1,113$$

Karena statistika uji $(-1,113) <$ titik kritis $(-1,65)$, maka H_1 harus ditolak dan H_0 diterima. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan bahwa kedua proses menghasilkan batu batako dengan kualitas berbeda ditolak.

8.7. Soal Latihan

- A. Berdasarkan data tentang tingkat pendapatan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) pada Kota YZ bahwa rata-rata pendapatan industri kecil memiliki tingkat pendapatan Rp.65.000.000 per tahun. Untuk membuktikan informasi mengenai data tersebut, dilakukan penelitian terhadap 10 kelompok UMKM di Kota tersebut, dan diperoleh hasil bahwa rata-rata pendapatan sampel (UMKM) adalah Rp.60.000.000 dengan standar deviasi Rp.7.000.000. Dengan tingkat kepercayaan 95% buktikanlah apakah informasi data tersebut benar atau tidak
- B. Suatu sampel random mengenai catatan (n) = 200 kematian di negara XY seelama satu tahun terakhir. Dimana angka kematian di negara ini menunjukkan rata-rata usia mereka (\bar{x}) = 85 tahun. Apabila simpangan bakunya (σ) = 10,9 tahun, Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 5% apakah angka kematian berada di rata-rata usia lebih dari 80 tahun?
- C. Sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2015 menyimpulkan bahwa rata-rata penghasilan karyawan berpendidikan sarjana adalah Rp 2.500.000,- per bulan. Pada tahun 2019 ini, dilakukan penelitian terhadap 28 karyawan berpendidikan sarjana dan didapatkan hasil rata-rata pendapatan per bulannya Rp 2.750.000,- dengan standar deviasi Rp 220.000,- Dengan signifikansi 5%, ujilah hipotesis bahwa pendapatan pekerja berpendidikan sarjana telah mengalami kenaikan.
- D. Berdasarkan data yang bersumber dari Perguruan Tinggi YZ bahwa lama menunggu mendapatkan pekerjaan pasca lulus dari perguruan tinggi antara lulusan Diploma dan Sarjana dari 21 responden adalah sebagai berikut:

Responden		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lama Menunggu (dalam bulan)	SMA	5	6	3	4	2	1	7	5	4	8	3	6	5	1	4	8	7	3	6	2	2
	SMK	1	5	4	2	6	7	4	8	2	9	3	4	5	6	4	9	6	5	1	4	4

Berdasarkan data diatas apakah ada perbedaan lama menunggu untuk memperoleh pekerjaan antara lulusan Diploma dan Sarjana?

- E. PT. YZ memproduksi produk yaitu produk handphone merek Y dimana produk ini buat melalui dua proses produksi. PT. YZ bermaksud ingin menguji apakah terdapat perbedaan antara 2 proses produksi produk handphone merek Y tersebut. Dari 100 sampel produk handphone merek Y untuk hasil proses I, terdapat 25 yang tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan. Selanjutnya dari 150 sampel produk handphone merek Y untuk hasil proses II, terdapat 30 yang tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan. Dengan tingkat kepercayaan 99%, ujilah hipotesis yang menyatakan bahwa proporsi produk handphone merek Y tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan dari proses I tidak berbeda dengan proporsi produk handphone merek Y tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan dari proses II.

8.8. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A, B, C, D, dan E baca penjelasan mengenai Defenisi, Manfaat Hipotesis dan Prosedur Pengujian Hipotesis, Ketidakpastian dan Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis, Jenis-Jenis Hipotesis, Format Hipotesis Nol dan Alternatif serta Arah Pengujian Hipotesis dan Contoh Pengujian Hipotesis.

BAB IX

Analisis Korelasi

9.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- Menjelaskan defenisi dari analisis korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi.
- Mampu menentukan nilai dengan menggunakan rumus korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi.
- Mampu menggunakan SPSS dalam menentukan nilai koefisien korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi

9.2. Konsep Dasar Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui derajat hubungan linier antara satu variabel dengan variabel lain. Suatu variabel dikatakan memiliki hubungan dengan variabel lain jika perubahan suatu variabel diikuti dengan perubahan variabel lain. Jika arah perubahannya searah maka kedua variabel memiliki korelasi positif. Sebaliknya jika perubahannya berlawanan arah,

kedua variabel tersebut memiliki korelasi negatif. Jika perubahan variabel tidak diikuti oleh perubahan variabel yang lain maka dikatakan bahwa variabel-variabel tersebut tidak saling berkorelasi Suliyanto (2011:15). Menurut Atmaja, L.,S (2009:169) bahwa analisis korelasi berusaha menghitung arah dan kekuatan hubungan antar variabel dependen (Y) dan independen (X). Kemudian Gujarati (2007:53) mendefinisikan koefisien korelasi adalah untuk mengukur hubungan *linear* antar kedua variabel, atau dengan kata lain, merupakan ukuran tentang seberapa kuat hubungan linear diantara kedua variabel. Dengan demikian dari beberapa definisi diatas tentang korelasi, maka definisi secara umum yaitu korelasi merupakan suatu metode analisis statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan linier antara variabel independen dengan variabel dependen.

Ada beberapa sifat-sifat korelasi menurut pendapat yang dikemukakan oleh Gujarati (2007:53) yaitu:

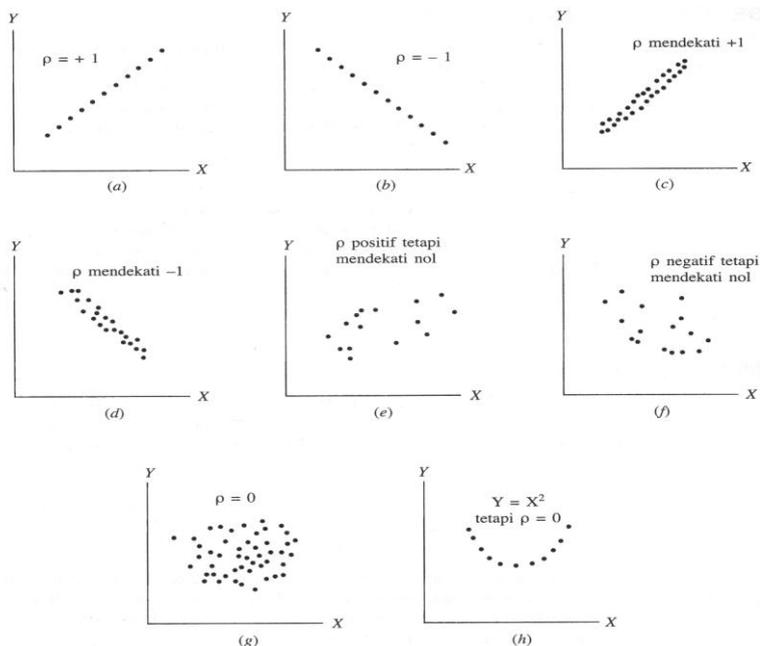
1. Seperti halnya dengan kovarians, koefisien korelasi dapat bernilai positif ataupun negatif. Koefisien korelasi akan bernilai positif bila mana kovariansnya positif, dan bernilai negative apabila kovariansnya negative. Singkatnya koefisien korelasi memiliki tanda yang sama dengan kovarians.
2. Koefisien korelasi mengukur *hubungan linear* antar dua variabel.
3. Koefisien korelasi selalu terletak antara -1 dan +1. Secara simbolis:

$-1 \leq \rho \leq 1$ dimana ρ (rho) menyatakan koefisien korelasi.

Jika koefisien korelasi sebesar +1 berarti bahwa kedua variabel memiliki hubungan linier yang positif sempurna (sebagaimana dalam persamaan $Y = B_1 + B_2X$), sedangkan jika koefisien korelasi sebesar -1, berarti

keduanya memiliki hubungan linier negative sempurna. Biasanya nilai ρ diantara kedua batas ini.

4. Koefisien korelasi merupakan *bilangan murni*; dengan kata lain, koefisien korelasi tidak memiliki satuan pengukuran. Sebaliknya, karakteristik lainnya dari distribusi probabilitas, seperti nilai harapan, varians dan kovarians, tergantung pada satuan pengukuran yang dimiliki oleh variabel semula.
5. Jika dua variabel tidak terikat satu sama lain (secara statistika), maka kovariansnya sebesar nol. Oleh karena itu koefisien korelasinya juga sebesar nol. Akan tetapi, hal sebaliknya tidaklah berlaku. Dalam hal ini, jika koefisien korelasi antara kedua variabel sebesar nol, bukan berarti bahwa kedua variabel tidak terikat satu sama lain. Ini karena, sebagaimana telah dinyatakan sebelumnya, koefisien korelasi mengukur *keterkaitan linear* atau *hubungan linear* antara kedua variabel. sebagai contoh jika $Y = X^2$, maka korelasi antara kedua variabel mungkin sebesar nol, namun bukan berarti bahwa kedua variabel tidak terikat satu sama lain. Dalam hal ini, Y merupakan fungsi *nonlinear* dari X .
6. Korelasi tidak harus menyiratkan hubungan kausal (sebab-akibat). Jika kita menemukan korelasi yang positif antara kanker paru-paru dan merokok, tidak dapat disimpulkan bahwa merokok akan menyebabkan kanker paru-paru. Berikut gambar beberapa pola koefisien korelasi yang umum terjadi:



Gambar 9.1 Pola Koefisien Korelasi
Gujarati (2007:54)

Adapun kriteria dari nilai koefisien korelasi yaitu:

Tabel 9.1 Kriteria Koefisien Korelasi

Nilai r	Kriteria
0.00 s.d 0.29	Korelasi sangat lemah
0.30 s.d 0.49	Korelasi Lemah
0.50 s.d 0.69	Korelasi cukup
0.70 s.d 0.79	Korelasi kuat
0.80 s.d 1.00	Korelasi sangat kuat

Suliyanto (2011:16)

Disini akan dibahas empat jenis analisis korelasi yaitu analisis korelasi *Product Moment (Pearson)*, korelasi *Rank Spearman*, korelasi *Kendall Tau*, korelasi dengan koefisien kontingensi. Dalam penggunaannya keempat

analisis korelasi ini tentunya harus menyesuaikan dengan karakteristik data. Untuk skala pengukuran data interval dan rasio maka analisis korelasi yang tepat digunakan yaitu korelasi *Product Moment (Pearson)*, kemudian untuk skala pengukuran data ordinal maka analisis korelasi yang tepat digunakan yaitu korelasi *Rank Spearman*, korelasi *Kendall Tau*. Jika datanya berupa data kategorial maka kita dapat menggunakan analisis (*Chi Square*) yang kemudian ditransformasikan ke Koefisien Kontigensi.

9.3. Korelasi *Product Moment (Pearson)*

Korelasi *Product Moment* atau *Pearson* digunakan untuk mengetahui antar variabel jika data yang digunakan memiliki skala interval dan rasio. Dasar pemikiran analisis korelasi *Product Moment (Pearson)* adalah perubahan antar variabel. Artinya, jika perubahan suatu variabel diikuti perubahan variabel lain maka kedua variabel tersebut saling berkorelasi (Suliyanto, 2011:16).

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam menentukan nilai korelasi *Product Moment (Pearson)* yaitu:

1. Merumuskan hipotesis
2. Menentukan taraf signifikansi (α)
3. Menghitung nilai korelasi *Product Moment (Pearson)*.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai koefisien korelasi *Product Moment* digunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi *product moment pearson*

$\sum Y$ = Jumlah dari pengamatan nilai Y

$\sum X$ = Jumlah dari pengamatan nilai X

n = total pernyataan/pengamatan
Suliyanto (2011:16)

Kemudian rumus untuk menentukan besarnya kontribusi variabel X terhadap variabel Y yaitu sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD : Koefisien determinasi

r : Nilai korelasi variabel x dan y

Martono (2010:244)

4. Melakukan uji signifikansi.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai signifikansi yaitu

$$t_{\text{hitung}} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

r : koefisien korelasi *Product Moment (Pearson)*

n : banyak data

dimana dk = n-2

5. Mengambil kesimpulan

Bila $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$, maka r_{xy} signifikan

Bila $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$, maka r_{xy} signifikan

➤ Langkah Perhitungan Manual

Contoh:

Sebuah perusahaan XYZ mengumpulkan data dan informasi mengenai besarnya biaya iklan yang dikeluarkan dan volume penjualan produknya. Pemilik perusahaan menduga bahwa terdapat hubungan positif antara besarnya biaya iklan yang dikeluarkan dengan volume penjualan produknya, dimana tingkat kepercayaan sebesar 95%. Berikut data yang dikumpulkan:

Tabel 9.2 Data Contoh Aplikasi Korelasi *Product Moment* (*Pearson*)

Biaya Iklan (Juta Rupiah)	1	3	4	5	6	7
Volume Penjualan Produk (Juta Rupiah)	4	6	8	10	12	14

Jawaban:

1. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat korelasi positif antara biaya iklan dengan volume penjualan produk?

2. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi positif antara biaya iklan dengan volume penjualan produk

H_1 : Terdapat korelasi positif antara biaya iklan dengan volume penjualan produk

3. Kriteria Pengujian

H_0 tidak dapat ditolak jika:

$r \text{ hitung} \leq r \text{ tabel}$, atau

$t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$, atau

$\text{Sig.} > \alpha$ (α)

H_1 diterima jika:

$r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$, atau

$t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, atau

$\text{Sig.} \leq \alpha$ (α), arah koefisien positif

4. Analisis Data:

No	Biaya Iklan (Juta Rupiah) X	Volume Penjualan Produk (Juta Rupiah) Y	X^2	Y^2	XY
1	1	4	1	16	4
2	3	6	9	36	18
3	4	8	16	64	32

4	5	10	25	100	50
5	6	12	36	144	72
6	7	14	49	196	98
Jum.	26	54	136	556	274

Berdasarkan pada hasil perhitungan diatas maka diketahui:

$$n = 6$$

$$\sum X = 26$$

$$\sum Y = 54$$

$$\sum X^2 = 136$$

$$\sum Y^2 = 556$$

$$\sum XY = 274$$

Selanjutnya nilai tersebut dimasukkan kedalam rumus korelasi *product moment* (pearson) yaitu:

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

$$r_{xy} = \frac{6 \times 274 - (26)(54)}{\sqrt{\{6 \times 136 - (26)^2\}} \sqrt{\{6 \times 556 - (54)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,990$$

Selanjutnya menghitung kontribusi variabel X terhadap variabel Y yaitu:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,990 \times 100\%$$

$$KD = 98,01$$

Uji Signifikansi

Untuk uji ini menggunakan uji t, dengan memasukkan nilai r hitung kedalam rumus yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,990\sqrt{6-2}}{\sqrt{1-0,990^2}}$$
$$t_{hitung} = \frac{1,98}{0,14} = 14,02$$

Nilai t_{hitung} sebesar 14,02 dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = n-2$ ($dk = 6-2 = 4$) pada tingkat alpha 0,05 (5%), sehingga diperoleh nilai t_{tabel} sebesar 2,776.

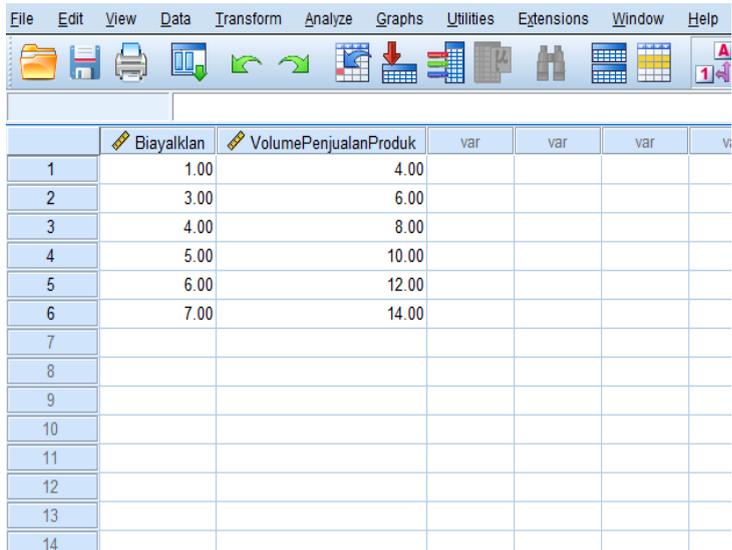
5. Kesimpulan:

Berdasarkan dengan nilai $t_{hitung} = 14,02 > t_{tabel} = 2,776$, sehingga hubungan antara biaya promosi dengan volume penjualan produk adalah signifikan. Untuk kriteria besaran nilai korelasinya yaitu sebesar 0,990 atau 99% masuk dalam kategori sangat kuat.

➤ **Menghitung Nilai Korelasi Product Moment (Pearson)**

Untuk menguji korelasi Product Moment dengan SPSS Versi 25 adalah sebagai berikut:

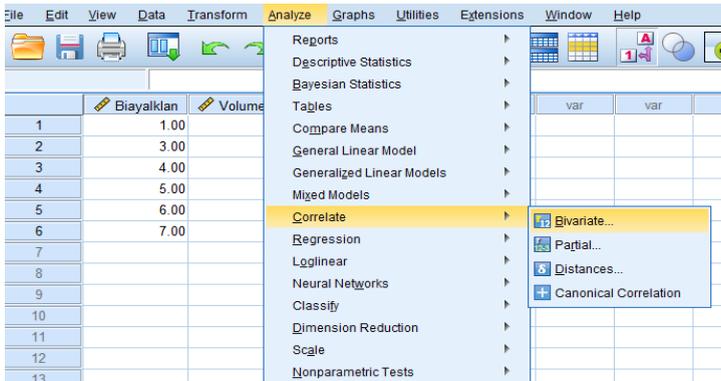
1. Buka file **Korelasi Product Moment**



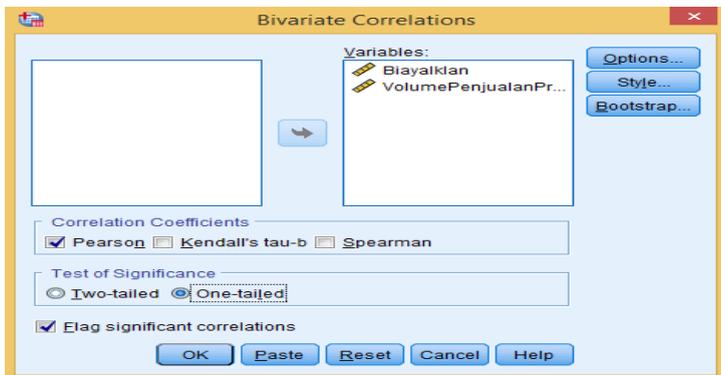
The screenshot shows the SPSS software interface with a data table. The table has columns for 'Biayalklan' and 'VolumePenjualanProduk', and rows numbered 1 through 14. The data values are as follows:

	Biayalklan	VolumePenjualanProduk	var	var	var	v
1	1.00	4.00				
2	3.00	6.00				
3	4.00	8.00				
4	5.00	10.00				
5	6.00	12.00				
6	7.00	14.00				
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

2. Klik **Analyze, Correlate, Bivariate**



3. Selanjutnya akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini. Kemudian masukkan Biaya Iklan dan Volume Penjualan pada kota Variable seperti gambar dibawah ini:



4. Abaikan **Correlation Coefecients** dan biarkan pada posisi default, **Pearson**.
5. Pada **Test of Significance**, pilih **One-tailed** (karena hipotesisnya telah menunjukkan “terdapat korelasi positif”).
6. Abaikan pilihan lainnya, biarkan pada posisi default, lalu klik **OK**.

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

		BiayaIklan	VolumePenjualanPr oduk
BiayaIklan	Pearson Correlation	1	.990**
	Sig. (1-tailed)		.000
	N	6	6
VolumePenjualanProd uk	Pearson Correlation	.990**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	6	6

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Interpretasi Tabel *Correlations*:

- a. Angka 0,990 menunjukkan koefisien korelasi Product Moment dengan tanda dua (**). Tanda tersebut menunjukkan koefisien korelasi signifikan pada tingkat signifikansi 0,05.
 - b. Angka 0,000 menunjukkan tingkat signifikansi. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah positif maka korelasi antara biaya iklan dengan volume penjualan produk dinyatakan signifikan positif.
 - c. Angka 6 menunjukkan ukuran sampel atau jumlah pengamatan kasus ini.
7. Kesimpulan
- a. Koefisien korelasi sebesar 0,990 menunjukkan bahwa keeratan hubungan antara biaya iklan dengan volume penjualan produk sebesar 0,990 atau 99%. Korelasi antara biaya iklan dengan volume penjualan produk bernilai positif berarti hubungan tersebut searah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan biaya iklan akan diikuti dengan peningkatan volume penjualan produk.
 - b. Output *correlation* menunjukkan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah koefisien positif. Jadi korelasi antara biaya

iklan dengan volume penjualan produk dinyatakan signifikan positif.

9.4. Korelasi Kendall Tau

Korelasi *Kendall Tau* yaitu uji statistika yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif (uji hubungan) dua variabel bila datanya berskala ordinal (Martono, 2010:232). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi Kendall Tau yaitu:

$$\tau = \frac{\sum S}{\frac{1}{2} n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

τ = Koefisien korelasi Kendall Tau

S = Selisih rangking yang lebih besar dan lebih kecil

n = Jumlah sampel

apabila terdapat beberapa nilai pengamatan yang memiliki nilai yang sama, maka digunakan faktor koreksi dengan rumus yaitu:

$$\tau = \frac{\sum S}{\sqrt{\frac{1}{2} n(n-1) - T_x} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} n(n-1) - T_y}}$$

Dimana untuk nilai:

$$T_x = \frac{1}{2} \sum t(t-1)$$

$$T_y = \frac{1}{2} \sum t(t-1)$$

T: nilai yang sama dalam variabel x dan y

➤ Langkah Perhitungan Manual

Contoh:

Seorang pimpinan yakin bahwa dengan pemberian bonus memiliki hubungan yang positif terhadap peningkatan motivasi kerja karyawannya, dimana tingkat

kepercayaan sebesar 95%. Untuk membuktikan dugaan tersebut pimpinan mengumpulkan data sebagai berikut:

Tabel 9.3 Data Persepsi Responden pada Pemberian Bonus dan Motivasi Kerja (1)

Bonus	4	6	6	4	9	10	9	4	6	10
Motivasi Kerja	7	9	10	8	12	13	11	8	7	12

Jawaban:

1. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja?

2. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja

H_1 : Terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja

3. Kriteria Pengujian

H_0 tidak dapat ditolak jika:

r hitung $\leq r$ tabel, atau

z hitung $\leq z$ tabel, atau

Sig. $>$ alpha (α)

H_1 diterima jika:

r hitung $>$ r tabel, atau

z hitung $>$ z tabel, atau

Sig. \leq alpha (α), arah koefisien positif

4. Analisis Data:

Melakukan perangkingan nilai pada variabel X dan Y

No Urut	Nilai X (diurutkan)	Ranking	No Urut	Nilai Y (diurutkan)	Ranking
1	4	2	1	7	1,5
2	4	2	2	7	1,5
3	4	2	3	8	3,5
4	6	5	4	8	3,5

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

5	6	5	5	9	5
6	6	5	6	10	6
7	9	7,5	7	11	7
8	9	7,5	8	12	8,5
9	10	9,5	9	12	8,5
10	10	9,5	10	13	10

Selanjutnya menentukan banyaknya range (lebih besar dan lebih kecil) serta nilai selisihnya (S) yaitu dengan cara:

No	X	Y	RX	RY	Banyaknya Rank		S
					Lebih besar	Lebih kecil	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	4	7	2	1,5	8	0	8
4	4	8	2	3,5	6	1	5
8	4	8	2	3,5	6	1	5
2	6	9	5	5	5	1	4
3	6	10	5	6	4	1	3
9	6	7	5	1,5	4	0	4
5	9	12	7,5	8,5	1	1	0
7	9	11	7,5	7	2	0	2
6	10	13	9,5	10	0	1	-1
10	10	12	9,5	8,5	0	0	0
							30

Dari hasil perhitungan diatas terlihat ada banyak nilai rangking yang sama untuk variabel X dan Y sehingga:

Menentukan Tx (*perhatikan RX-kolom 4*):

Ada 3 nilai yang sama pada rangking 2

Ada 3 nilai yang sama pada rangking 5

Ada 2 nilai yang sama pada rangking 7,5

Ada 2 nilai yang sama pada rangking 9,5

Dengan demikian maka $t = 3, 3, 2, 2$, nilai ini dimasukkan kedalam rumus:

$$T_x = \frac{1}{2} \sum t(t-1)$$

$$T_x = \frac{1}{2} [3(3-1) + 3(3-1) + 2(2-1) + 2(2-1)]$$

$$T_x = \frac{1}{2} \times 16 = 8$$

Menentukan T_y (*perhatikan RY-kolom 5*):

Ada 2 nilai yang sama pada rangking 1,5

Ada 2 nilai yang sama pada rangking 3,5

Ada 2 nilai yang sama pada rangking 8,5

Dengan demikian maka $t = 2, 2, 2$, nilai ini dimasukkan kedalam rumus:

$$T_y = \frac{1}{2} \sum t(t-1)$$

$$T_y = \frac{1}{2} [2(2-1) + 2(2-1) + 2(2-1)]$$

$$T_y = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

$$\tau = \frac{\sum S}{\sqrt{\frac{1}{2}n(n-1) - T_x} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}n(n-1) - T_y}}$$

$$\tau = \frac{30}{\sqrt{\frac{1}{2}10(10-1) - 8} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}10(10-1) - 3}}$$

$$\tau = 0,761$$

Langkah selanjutnya yaitu Uji signifikansi Uji Z. Untuk menguji signifikansi korelasi Kendall Tau dengan ukuran sampel ≤ 10 dapat dilakukan dengan membandingkan antara τ hitung dengan τ tabel. Untuk menguji signifikansi korelasi Kendall Tau dengan ukuran sampel > 10 dapat dilakukan dengan membandingkan z hitung dengan z tabel dimana z hitung adalah distribusi normal yang dapat dihitung dengan rumus (Suliyanto, 2011:25):

$$z = \frac{\tau}{\sqrt{\frac{2(2N+5)}{9N(N-1)}}}$$

$$z = \frac{0,76}{\sqrt{\frac{2(2 \cdot 10+5)}{9 \cdot 10(10-1)}}}$$

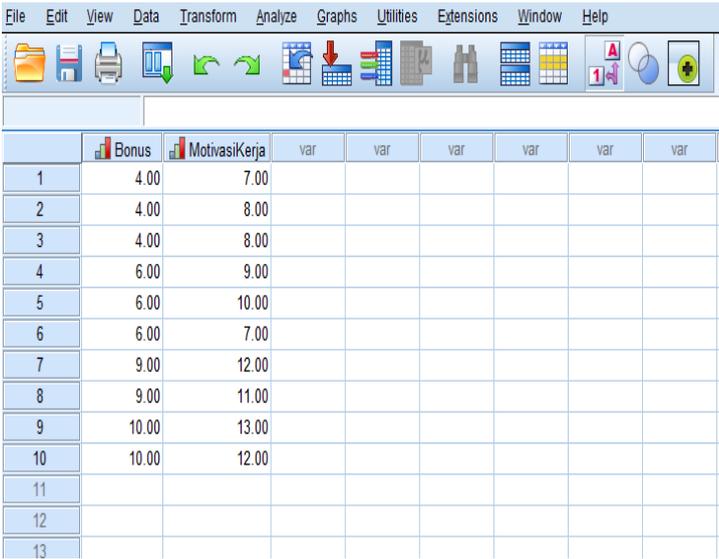
$$z = 3,058$$

Langkah selanjutnya yaitu menentukan keputusan
 Dari hasil perhitungan diperoleh nilai z hitung = 3,058 >
 z tabel = 1,65. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1
 diterima. Dengan demikian terdapat korelasi positif
 antara bonus dengan motivasi kerja signifikan dengan
 nilai koefisien korelasi sebesar 0,761 atau 76,1%
 terkategori kuat.

➤ **Menghitung Nilai Korelasi Kendall Tau**

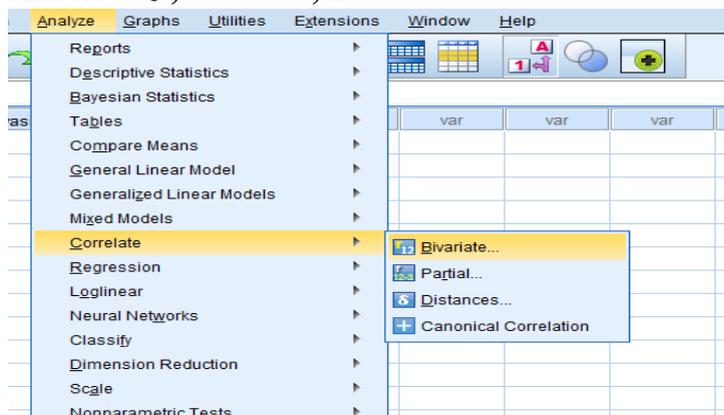
Untuk menguji korelasi Kendall Tau dengan SPSS
 Versi 25 adalah sebagai berikut:

1. Buka file **Korelasi Kendall Tau**

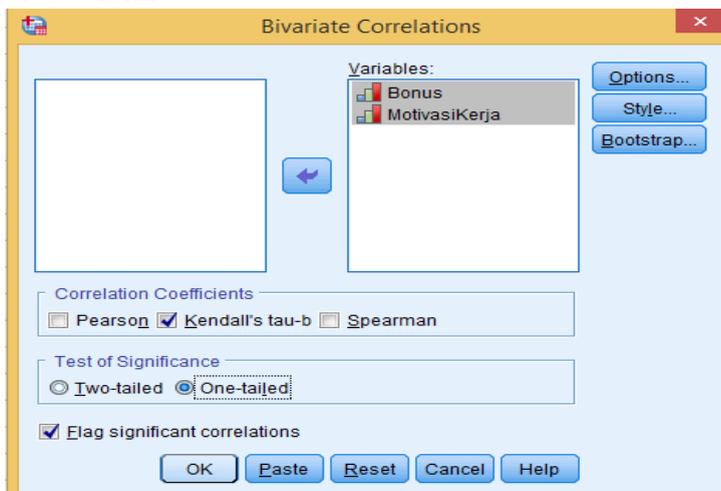


	Bonus	Motivasi Kerja	var	var	var	var	var	var
1	4.00	7.00						
2	4.00	8.00						
3	4.00	8.00						
4	6.00	9.00						
5	6.00	10.00						
6	6.00	7.00						
7	9.00	12.00						
8	9.00	11.00						
9	10.00	13.00						
10	10.00	12.00						
11								
12								
13								

2. Klik **Analyze, Correlate, Bivariate**



3. Selanjutnya akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini. Kemudian masukkan Biaya Iklan dan Volume Penjualan pada kota Variable seperti gambar dibawah ini:



- 4. Pada pilihan **Correlation Coefecients** pilih Kendall's tau-b
- 5. Pada **Test of Significance**, pilih **One-tailed** (karena hipotesisnya telah menunjukkan “terdapat korelasi positif”).

6. Abaikan pilihan lainnya, biarkan pada posisi default, lalu klik **OK**.

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Correlations

			Bonus	Motivasi Kerja
Kendall's tau_b	Bonus	Correlation Coefficient	1.000	.786**
		Sig. (1-tailed)	.	.002
		N	10	10
	Motivasi Kerja	Correlation Coefficient	.786**	1.000
		Sig. (1-tailed)	.002	.
		N	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Interpretasi Tabel *Correlations*:

- a. Angka 0,786 menunjukkan koefisien korelasi Product Moment dengan tanda dua (**). Tanda tersebut menunjukkan koefisien korelasi signifikan pada tingkat signifikansi 0,05.
 - b. Angka 0,002 menunjukkan tingkat signifikansi. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah positif maka korelasi bonus dengan volume motivasi kerja dinyatakan signifikan positif.
 - c. Angka 10 menunjukkan ukuran sampel atau jumlah pengamatan kasus ini.
7. Kesimpulan
- a. Koefisien korelasi sebesar 0,786 menunjukkan bahwa keeratan hubungan antara bonus dengan volume motivasi kerja sebesar 0,786 atau 78,6%. Korelasi antara bonus dengan volume motivasi kerja bernilai positif berarti hubungan tersebut searah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan bonus akan diikuti dengan peningkatan motivasi kerja.

- b. Output *correlation* menunjukkan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah koefisien positif. Jadi korelasi antara bonus dengan volume motivasi kerja dinyatakan signifikan positif.

9.5. Korelasi Rank Spearman

Korelasi *Rank Spearman* yaitu uji statistika yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif (uji hubungan) dua variabel bila datanya berskala ordinal (Martono, 2010:224). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi Kendall Tau yaitu:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

Keterangan:

ρ_{xy} : Koefisien Korelasi Rank Spearman

6 : Konstanta

$\sum d^2$: kuadrat selisih antar rangking dua variabel

N : Jumlah pengamatan

➤ Langkah Perhitungan Manual

Contoh:

Contoh soal pada analisis korelasi Kendall Tau akan digunakan pada tahapan penyelesaian analisis Rank Spearman berikut:

Seorang pimpinan yakin bahwa dengan pemberian bonus memiliki hubungan yang positif terhadap peningkatan motivasi kerja karyawannya, dimana tingkat kepercayaan sebesar 95%. Untuk membuktikan dugaan tersebut pimpinan mengumpulkan data sebagai berikut:

Tabel 9.4 Data Persepsi Responden pada Pemebrian Bonus dan Motivasi Kerja (2)

Bonus	4	6	6	4	9	10	9	4	6	10
Motivasi Kerja	7	9	10	8	12	13	11	8	7	12

Jawaban:

1. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja?

2. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja

H_1 : Terdapat korelasi positif antara bonus dengan motivasi kerja

3. Kriteria Pengujian

H_0 tidak dapat ditolak jika:

ρ hitung \leq ρ tabel, atau

t hitung \leq t tabel, atau

Sig. $>$ alpha (α)

H_1 diterima jika:

ρ hitung $>$ ρ tabel, atau

t hitung $>$ t tabel, atau

Sig. \leq alpha (α), arah koefisien positif

4. Analisis Data:

Membuat tabel bantu sebagai berikut:

No	X	Y	R _X	R _Y	Selisih Rank (d)	Selisih Rank Kuadrat (d ²)
1	4	7	9	9.5	-0.5	0.25
2	6	9	6	6	0	0
3	6	10	6	5	1	1
4	4	8	9	7.5	1.5	2.25

5	9	12	3.5	2.5	1	1
6	10	13	1.5	1	0.5	0.25
7	9	11	3.5	4	-0.5	0.25
8	4	8	9	7.5	1.5	2.25
9	6	7	6	9.5	-3.5	12.25
10	10	12	1.5	2.5	-1	1
Jumlah						20.5

Cara Penentuan Ranking:

Untuk penentuan ranking variabel bonus (X) yaitu:

Nilai 10: ada 2 nilai 10, maka nilai 10 diberi rangking $(1+2)/2 = 1,5$

Nilai 9: ada 2 nilai 9, maka nilai 9 diberi rangking $(3+4)/2 = 3,5$

Nilai 6: ada 3 nilai 6, maka nilai 6 diberi rangking $(5+6+7)/3 = 6$

Nilai 4: ada 3 nilai 4, maka nilai 4 diberi rangking $(8+9+10)/2 = 9$

Kemudian untuk penentuan ranking variabel motivasi kerja (Y) yaitu:

Nilai 13: ada 1 nilai 13, maka nilai 13 diberi rangking 1

Nilai 12: ada 2 nilai 12, maka nilai 12 diberi rangking $(2+3)/2 = 2,5$

Nilai 11: ada 1 nilai 11, maka nilai 11 diberi rangking 4

Nilai 10: ada 1 nilai 10, maka nilai 10 diberi rangking 5

Nilai 9: ada 1 nilai 9, maka nilai 9 diberi rangking 6

Nilai 8: ada 2 nilai 8, maka nilai 8 diberi rangking $(7+8)/2 = 7,5$

Nilai 7: ada 2 nilai 7, maka nilai 7 diberi rangking $(9+10)/2 = 9,5$

Selanjutnya, setelah kita memperoleh nilai $\sum d^2 = 20,5$ dan $N = 10$, sehingga besarnya nilai koefisien korelasi Rank Spearman yaitu:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \times 20,5}{10(10^2 - 1)}$$

$$\rho_{xy} = 0,875$$

Uji Signifikansi

$$Z_{hitung} = \frac{\rho}{\frac{1}{\sqrt{n-1}}}$$

$$Z_{hitung} = \frac{0,875}{\frac{1}{\sqrt{10-1}}}$$

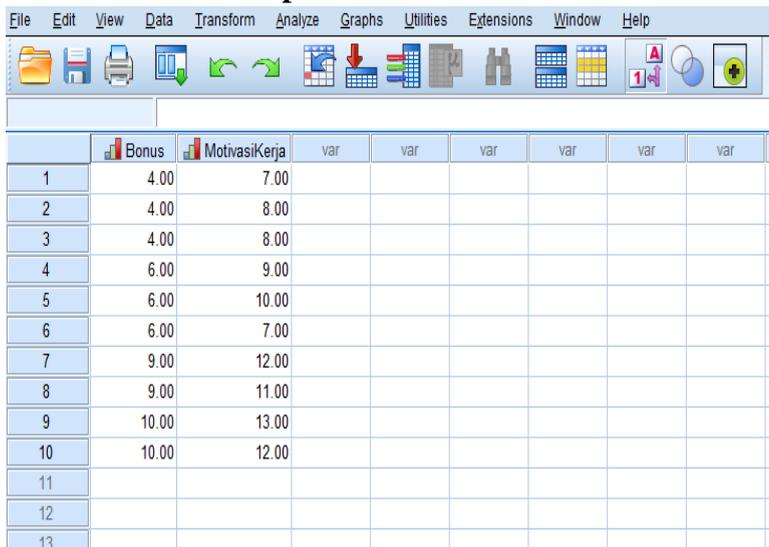
$$Z_{hitung} = 2,625$$

Dengan demikian diperoleh nilai $Z_{hitung} = 2,625 > Z_{tabel} = 1,65$ (tabel Z ditentukan dengan melihat tabel distribusi Z untuk kurva normal).

➤ Menghitung Nilai Korelasi *Rank Spearman*

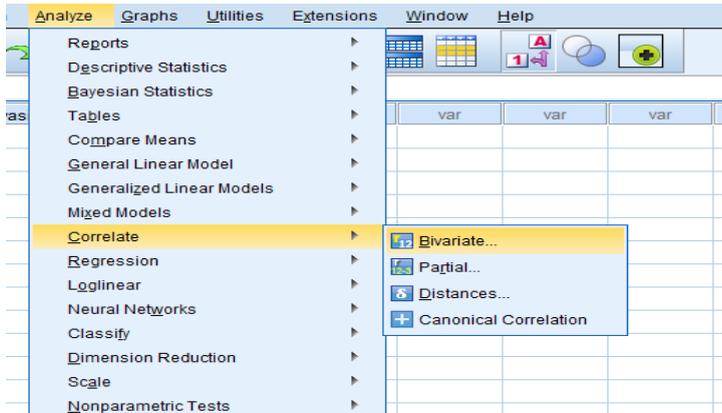
Untuk menguji korelasi Rank Spearman dengan SPSS Versi 25 adalah sebagai berikut:

1. Buka file **Rank Spearman**

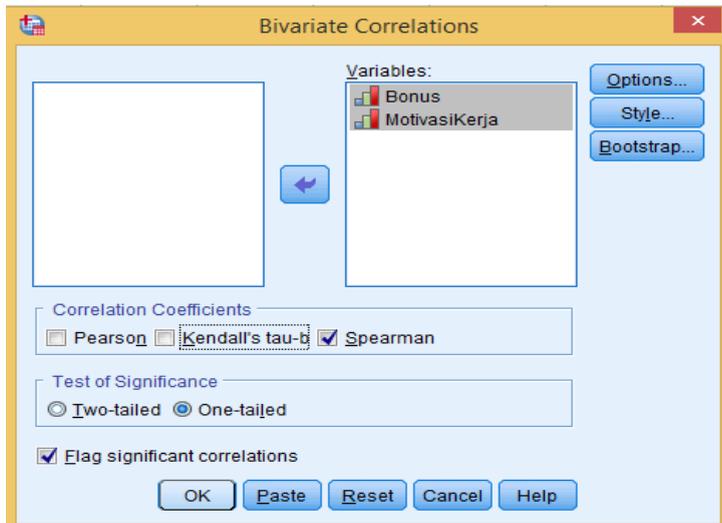


	Bonus	MotivasiKerja	var	var	var	var	var	var
1	4.00	7.00						
2	4.00	8.00						
3	4.00	8.00						
4	6.00	9.00						
5	6.00	10.00						
6	6.00	7.00						
7	9.00	12.00						
8	9.00	11.00						
9	10.00	13.00						
10	10.00	12.00						
11								
12								
13								

2. Klik **Analyze, Correlate, Bivariate**



3. Selanjutnya akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini. Kemudian masukkan Biaya Iklan dan Volume Penjualan pada kota Variable seperti gambar dibawah ini:



4. Pada pilihan **Correlation Coefecients** pilih Spearman
5. Pada **Test of Significance**, pilih **One-tailed** (karena hipotesisnya telah menunjukkan “terdapat korelasi positif”).
6. Abaikan pilihan lainnya, biarkan pada posisi default, lalu klik **OK**.

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Correlations

			Bonus	Motivasi Kerja
Spearman's rho	Bonus	Correlation Coefficient	1.000	.871**
		Sig. (1-tailed)	.	.001
		N	10	10
	Motivasi Kerja	Correlation Coefficient	.871**	1.000
		Sig. (1-tailed)	.001	.
		N	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Interpretasi Tabel *Correlations*:

- a. Angka 0,871 menunjukkan koefisien korelasi Product Moment dengan tanda dua (**). Tanda tersebut menunjukkan koefisien korelasi signifikan pada tingkat signifikansi 0,05.
 - b. Angka 0,001 menunjukkan tingkat signifikansi. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah positif maka korelasi bonus dengan volume motivasi kerja dinyatakan signifikan positif.
 - c. Angka 10 menunjukkan ukuran sampel atau jumlah pengamatan kasus ini.
7. Kesimpulan
- a. Koefisien korelasi sebesar 0,871 menunjukkan bahwa keeratan hubungan antara bonus dengan volume motivasi kerja sebesar 0,871 atau 87,1%. Korelasi antara bonus dengan motivasi kerja bernilai positif berarti hubungan tersebut searah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan bonus akan diikuti dengan peningkatan motivasi kerja.

- b. Output *correlation* menunjukkan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Karena tingkat signifikansi (1-ujung) koefisien korelasi tersebut dibawah 0,05 dengan arah koefisien positif. Jadi korelasi antara bonus dengan volume motivasi kerja dinyatakan signifikan positif.

9.6. Korelasi Koefisien Kontigensi

Korelasi dengan koefisien kontigensi digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel jika data yang digunakan masih merupakan data kategori (Suliyanto, 2011:30). Untuk menghitung nilai korelasi koefisien kontigensi, terlebih dahulu kita harus menentukan nilai Chi-Square dengan rumus berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:

X^2 : Nilai Chi Square

f_o : Frekuensi observasi

f_e : Frekuensi harapan

(Suliyanto, 2011:30)

Selanjutnya untuk menghitung nilai dari frekuensi harapan digunakan rumus berikut:

$$f_o = \frac{(\text{total baris})(\text{total kolom})}{\text{total nilai pengamatan}}$$

Langkah berikutnya yaitu mentransformasikan kedalam koefisien kontigensi dengan menggunakan rumus berikut:

$$CC = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + N}}$$

Keterangan:

CC: Koefisien Kontigensi

X^2 : Nilai Chi Square

N: Jumlah pengamatan

➤ **Langkah Perhitungan Manual**

Contoh:

Berikut data tentang Tingkat Pendidikan dan Pekerjaan dari 42 orang responden. Dimana variabel pekerjaan dengan kategori PNS (1) Swasta (2) dan variabel pendidikan dengan kategori D3 (1), S1 (2) dan S2 (3):

Tabel 9.5 Data Tingkat Pendidikan dan Pekerjaan Responden

Resp.	Pendd.	Pekerjaan	Resp.	Pendd.	Pekerjaan
1	1	1	22	1	1
2	2	2	23	2	1
3	1	2	24	2	1
4	2	2	25	1	1
5	1	2	26	1	1
6	3	2	27	2	1
7	2	2	28	2	1
8	1	2	29	3	1
9	2	2	30	3	1
10	1	2	31	1	1
11	1	2	32	3	1
12	3	1	33	3	2
13	3	1	34	3	2
14	2	1	35	3	2
15	1	2	36	3	1
16	3	2	37	3	1
17	2	2	38	1	1
18	2	2	39	2	2
19	1	1	40	1	2
20	2	2	41	2	1
21	1	1	42	3	1

Berdasarkan data diatas ujilah hipotesis yang menyatakan terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dengan pekerjaan.

Jawaban:

1. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat korelasi positif antara pendidikan dengan pekerjaan?

2. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi positif antara pendidikan dengan pekerjaan

H_1 : Terdapat korelasi positif antara pendidikan dengan pekerjaan

3. Kriteria Pengujian

H_0 tidak dapat ditolak jika:

CC hitung $\leq X^2$ tabel, atau

Sig. $>$ alpha (α)

H_1 diterima jika:

CC hitung $> X^2$ tabel, atau

Sig. \leq alpha (α), arah koefisien positif

4. Analisis Data:

Tahap pertama menyusun tabel silang

Dari data di atas, kita kelompokkan ke dalam tabel kontingensi. Karena variabel pendidikan memiliki 3 kategori dan variabel pekerjaan memiliki 2 kategori, maka tabel kontingensi yang dipakai adalah tabel 3 x 2. Maka akan kita lihat hasilnya sebagai berikut:

Tabel 9.6 Data Contoh Perhitungan Persamaan Regresi

Pendidikan	Pekerjaan		Total
	PNS (1)	Swasta (2)	
D3 (1)	8	7	15
S1 (2)	6	8	14
S2 (3)	8	5	13
Total	22	20	42

Mencari frekuensi yang diharapkan (fe) pada tiap sel dengan rumus:

$$fe = \frac{(\sum fk) \times (\sum fb)}{\sum T}$$

$$= \frac{(22) \times (15)}{42} = 7,86$$

$$= \frac{(22) \times (14)}{42} = 7,33$$

$$= \frac{(22) \times (13)}{42} = 6,81$$

$$= \frac{(20) \times (15)}{42} = 7,14$$

$$\frac{(20) \times (14)}{42} = 6,67$$

$$\frac{(20) \times (13)}{42} = 6,19$$

Mencari chi-kuadrat (x^2) dengan rumus:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$= \frac{(8 - 7,86)^2}{7,86} = 0,002$$

$$= \frac{(6 - 7,33)^2}{7,33} = 0,241$$

$$= \frac{(8 - 6,81)^2}{6,81} = 0,208$$

$$= \frac{(7 - 7,14)^2}{7,14} = 0,003$$

$$= \frac{(8 - 6,67)^2}{6,67} = 0,265$$

$$= \frac{(5 - 6,19)^2}{6,19} = 0,229$$

$$X^2 = 0,002 + 0,241 + 0,208 + 0,003 + 0,265 + 0,229 = 0,948$$

Selanjutnya nilai Chi Square ditransformasi ke Koefisien Kontigensi dengan rumus berikut:

$$CC = \sqrt{\frac{0,948}{0,948 + 42}}$$

$$CC = 0,148$$

Mengambil Kesimpulan

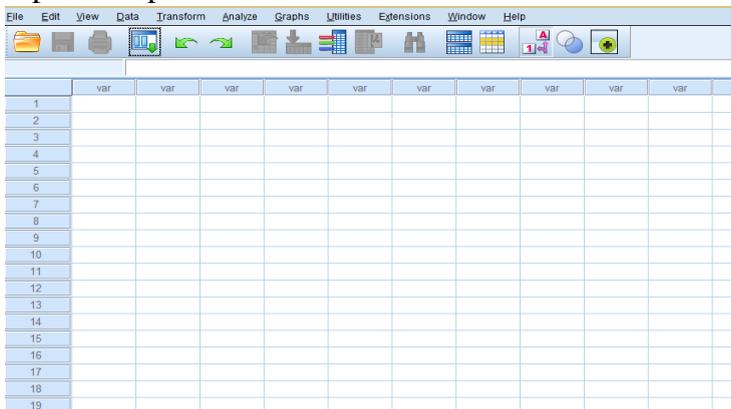
$$dk = (2-1)(3-1) = 2$$

Sehingga nilai X^2_{tabel} untuk $dk = 2(\alpha:0,05)$ adalah 5,99. Dengan demikian nilai $CC_{hitung} = 0,148 < X^2_{tabel} = 5,99$, maka H_0 diterima artinya bahwa tidak terdapat korelasi positif antara pendidikan dengan pekerjaan.

➤ Menghitung Nilai Korelasi Koefisien Kontigensi

Untuk menguji korelasi Koefisien Kontigensi dengan SPSS Versi 25 adalah sebagai berikut:

1. Buka lembar kerja SPSS dan akan muncul tampilan seperti tampilan berikut:



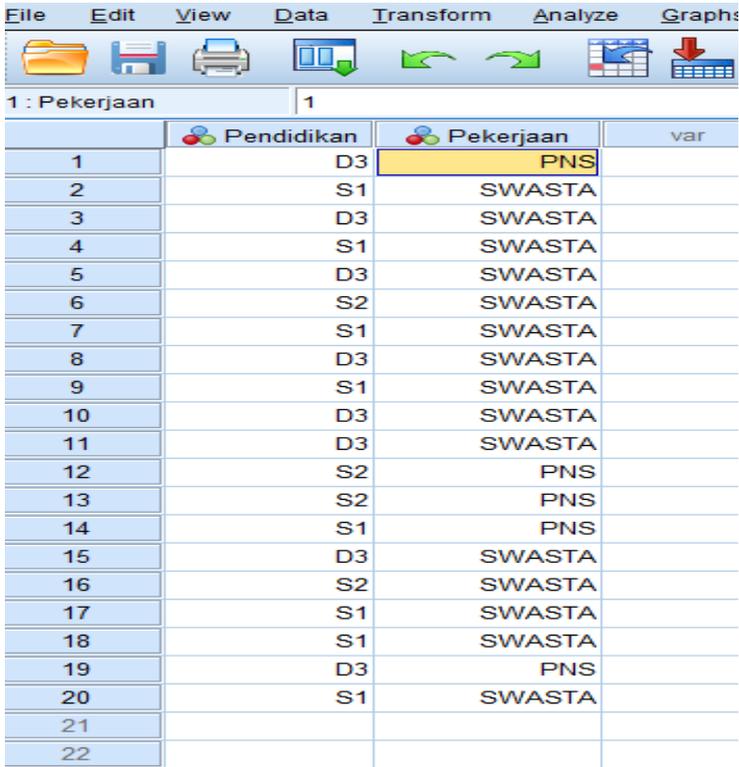
2. Selanjutnya pilih menu variabel view dan isikan seperti tampilan berikut:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Pendidikan	Numeric	8	0	Pendidikan	(1, D3)...	None	10	Right	Nominal	Input
2	Pekerjaan	Numeric	8	0	Pekerjaan	(1, PNS)...	None	11	Right	Nominal	Input
3											

3. Kemudian kembali ke menu Data View

	Pendidikan	Pekerjaan	var	var	var
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

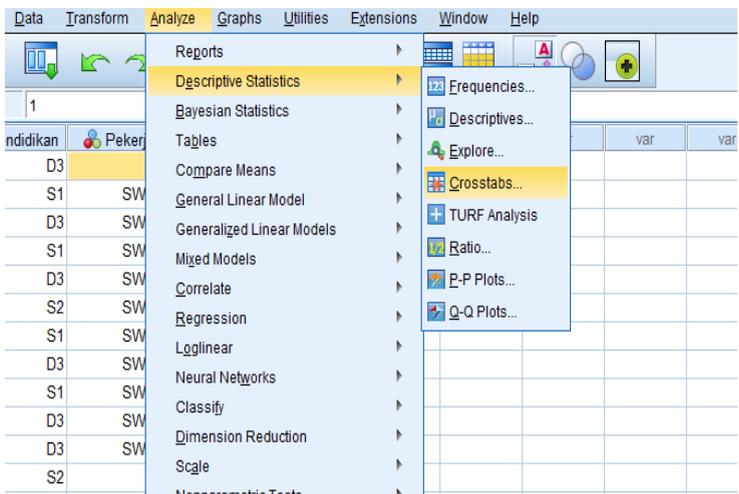
4. Pada masing-masing baris untuk kolom pendidikan dan pekerjaan isikan sesuai dengan data awal yaitu variabel pekerjaan dengan kategori PNS (1) Swasta (2) dan variabel pendidikan dengan kategori D3 (1), S1 (2) dan S2 (3). Maka secara otomatis sudah tidak berbentuk tampilan angka, namun akan seperti tampilan berikut:



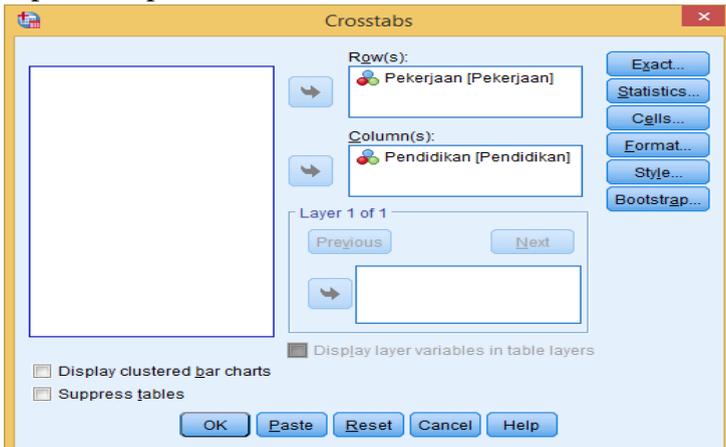
The screenshot shows the SPSS software interface with a data view. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, and Graphs. The toolbar contains icons for file operations and data manipulation. The data view shows a table with 22 rows and 4 columns: an unlabeled column, 'Pendidikan', 'Pekerjaan', and 'var'. The 'Pekerjaan' column is highlighted in yellow for the first row.

	Pendidikan	Pekerjaan	var
1	D3	PNS	
2	S1	SWASTA	
3	D3	SWASTA	
4	S1	SWASTA	
5	D3	SWASTA	
6	S2	SWASTA	
7	S1	SWASTA	
8	D3	SWASTA	
9	S1	SWASTA	
10	D3	SWASTA	
11	D3	SWASTA	
12	S2	PNS	
13	S2	PNS	
14	S1	PNS	
15	D3	SWASTA	
16	S2	SWASTA	
17	S1	SWASTA	
18	S1	SWASTA	
19	D3	PNS	
20	S1	SWASTA	
21			
22			

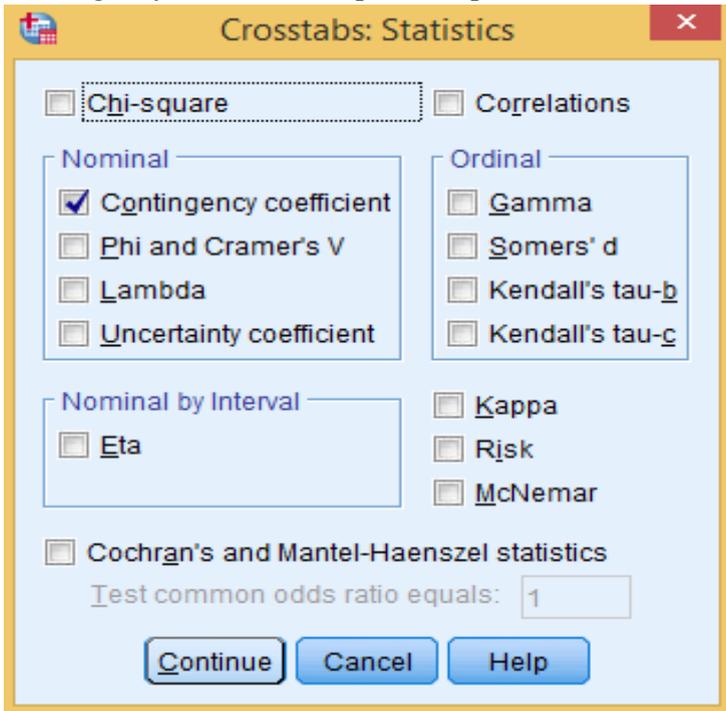
5. Selanjutnya pilih menu *Analyze* lalu pilih *Descriptif Statistics* kemudian pilih *Crosstab*, seperti tampilan berikut:



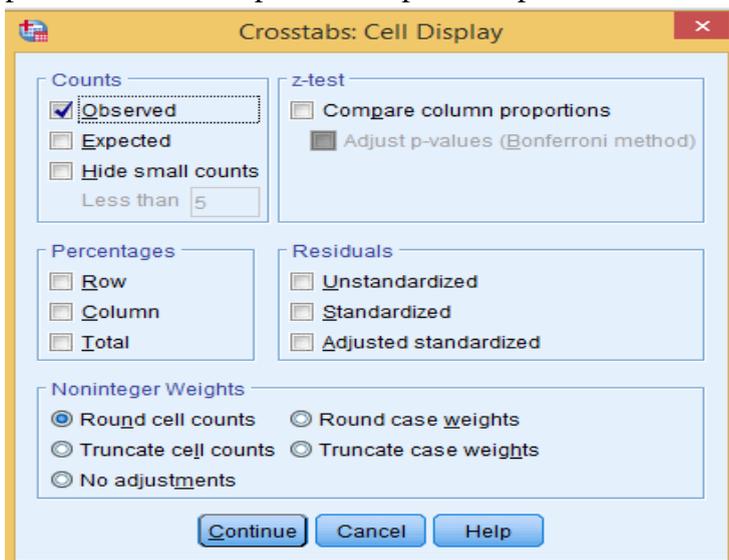
- Selanjutnya pindahkan variabel pekerjaan pada kotak Row(s) dan variabel Pendidikan pada kotak Column(s) seperti tampilan berikut:



- Selanjutnya pilih Statistics lalu pada menu Nominal pilih Contingency Coefficient seperti tampilan berikut:



8. Selanjutnya klik Continue, kemudian pilih Cells, lalu pada menu Counts pilih Observed, sementara pada menu Noninteger Weights pilih Round Cell count kemudian pilih Continue lalu pilih OK seperti tampilan berikut:



Maka akan muncul tampilan output yaitu:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pendidikan * Pekerjaan	42	100.0%	0	0.0%	42	100.0%

Pendidikan * Pekerjaan Crosstabulation

		Count			
		Pekerjaan			Total
		PNS	SWAST A		
Pendidikan	D3	8	7	15	
	S1	6	8	14	
	S2	8	5	13	
Total		22	20	42	

Symmetric Measures

	Value	Approximate Significance
Nominal by Contingency	.149	.621
Nominal Coefficient		
N of Valid Cases	42	

Interpretasi hasil pada output:

Terlihat bahwa nilai C yaitu sebesar 0,302 dengan *p value* sebesar 0,368. Dengan demikian berdasarkan pada nilai *p value* = 0,368 > 0,05 sehingga H_0 diterima yaitu bahwa tidak terdapat korelasi positif antara pendidikan dengan pekerjaan.

9.7. Soal Latihan

A. Apakah yang anda ketahui mengenai:

- a. Korelasi Product Moment (Pearson)
- b. Korelasi Rank Spearman
- c. Korelasi Kendall Tau
- d. Korelasi Koefisien Kontigensi

B. Berikut data tentang IPK Mahasiswa (X) dan Lama memperoleh Pekerjaan (Y) yaitu:

IPK	Lama Memperoleh Pekerjaan
2,70	8
2,80	7
3,45	5
3,50	5
3,70	3
3,10	4
2,88	7
3,21	6
3,30	6
3,40	5

Pertanyaan:

1. Apakah IPK berkorelasi positif dengan Lama Memperoleh Pekerjaan?
2. Berapakah nilai koefisien korelasi Product Moment (Pearson)?

C. Seorang pimpinan yakin bahwa dengan pemberian insentif memiliki hubungan yang positif terhadap kinerja karyawannya. Untuk membuktikan dugaan tersebut pimpinan mengumpulkan data sebagai berikut:

Insentif	4	5	5	4	7	8	9	4	10	10
Kinerja	6	8	8	7	9	10	11	8	12	12

Pertanyaan:

1. Apakah IPK berkorelasi positif dengan Lama Memperoleh Pekerjaan? (Gunakan metode analisis korelasi Kendall Tau dan Rank Spearman)
2. Berapakah nilai koefisien korelasi Kendall Tau dan Rank Spearman?

D. Divisi pemasaran surat kabar di Kota YZ melakukan penelitian tentang hubungan antara lingkungan tempat tinggal pembaca surat kabar dengan jenis tema surat kabar yang paling digemari untuk dibaca terlebih dahulu. Dimana data yang dikumpulkan yaitu sebagai berikut:

Asal Pembaca	Olah Raga	Hiburan	Berita/News	Iklan
Kota	80	70	50	40
Desa	40	60	85	15

Berdasarkan data diatas dan menggunakan alpha 5%, ujilah hipotesis yang menyatakan terdapat hubungan positif antara lingkungan tempat tinggal dengan jenis tema surat kabar yang paling digemari untuk dibaca terlebih dahulu.

9.8. Petunjuk jawaban latihan

Untuk soal bagian A, B, C, dan D baca penjelasan mengenai analisis korelasi Product Moment, Kendall Tau, Rank Spearman, dan koefisien kontigensi

---oo0oo---

BAB X

Analisis Regresi Sederhana

10.1. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan definisi dan fungsi dari analisis regresi sederhana
- b. Menggunakan rumus untuk menentukan nilai konstanta dan koefisien regresi serta persamaan regresinya disertai interpretasi, kesalahan baku koefisien regresinya, nilai F hitung dan t hitung hasil, koefisien determinasinya (R Square dan Adjusted R Square), kesalahan baku estimasinya (Se) dan kesalahan baku koefisien regresinya (Sb).
- c. Menginterpretasikan nilai konstanta dan koefisien regresi serta persamaan regresinya disertai interpretasi, kesalahan baku koefisien regresinya, nilai F hitung dan t hitung hasil, koefisien determinasinya (R Square dan Adjusted R Square), kesalahan baku estimasinya (Se) dan kesalahan baku koefisien regresinya (Sb).
- d. Menggunakan aplikasi SPSS untuk menghitung nilai pada poin 2 dan 3 diatas.

10.2. Konsep Dasar Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan suatu metode analisis statistika yang digunakan untuk melihat pengaruh antar variabel independen dengan satu variabel dependen. Analisis regresi merupakan analisis ketergantungan dari satu atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel tergantung, dengan tujuan untuk menduga atau memprediksi nilai rata-rata populasi berdasarkan nilai-nilai variabel bebasnya. Perbedaan mendasar antara analisis korelasi dengan analisis regresi adalah bahwa analisis korelasi hanya bertujuan untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel., sehingga pada analisis korelasi tidak membedakan antara variabel bebas dengan variabel tergantung. Sedangkan pada analisis regresi, selain untuk mengukur kekuatan hubungan antar dua variabel atau lebih, analisis regresi juga digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antar variabel bebas dengan variabel tergantungnya (Suliyanto, 2011:37). Ada dua jenis uji regresi linier yaitu pertama uji regresi sederhana dan uji regresi linier berganda. Pada bab ini akan disajikan berupa konsep dasar dan contoh penggunaan analisis regresi sederhana. Untuk keseragaman dalam pelafalan variabel maka variabel bebas kita lafalkan independen variabel dan variabel terikat yaitu dependen variabel. Selanjutnya untuk simbol yang akan kita gunakan untuk variabel independen (X) dan untuk variabel dependen (Y). Analisis regresi sederhana adalah analisis regresi antara satu variabel Y dan variabel X dapat linier atau bukan linier (Atmaja, L.,S, 2009:165).

Adapun persamaan regresi sederhana yaitu:

$$\hat{Y} = a + b.X + e$$

Keterangan:

\hat{Y} : Nilai Y prediksi

a : Intercept atau nilai rata-rata Y prediksi jika X = 0

b : Slope atau rata-rata perubahan pada Y jika X berubah 1 satuan

X : Variabel bebas

e : Kesalahan prediktor

(Atmaja, L.,S, 2009:166)

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

Perlu kita ketahui bahwa pada prinsipnya persamaan regresi digunakan untuk memprediksi persamaan regresi populasi. Artinya bahwa analissi regresi lebih identik dengan penggunaan sampel atau biasa disebut dengan persamaan regresi sampel.

Berdasarkan persamaan regresi sederhana diatas, ada dua elemen yang akan kita hitung nilainya terlebih dahulu yaitu nilai intercept atau konstanta (a) dan nilai slope atau rata-rata perubahan Y jika X berubah 1 satuan atau koefisien regresi (b). Untuk menentukan kedua nilai tersebut maka kita akan menggunakan salah satu metode yang paling umum digunakan yaitu metode *Ordinary Least Squares* (OLS).

➤ **Langkah Perhitungan Manual**

Contoh:

Disini kita akan menggunakan data pada contoh bab 9 yaitu yaitu sebagai berikut:

Tabel 10.1 Data Contoh Perhitungan Persamaan Regresi

No	Biaya Iklan (Juta Rupiah) X	Volume Penjualan Produk (Juta Rupiah) Y
1	1	4
2	3	6
3	4	8

4	5	10
5	6	12
6	7	14

1. Pertanyaan :

Apakah terdapat pengaruh positif antara biaya iklan dengan volume penjualan?

2. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat pengaruh positif antara biaya iklan dengan volume penjualan produk

H_1 : Terdapat pengaruh positif antara biaya iklan dengan volume penjualan produk

3. Kriteria Pengujian

H_0 tidak dapat ditolak jika:

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$, atau

Sig. $>$ alpha (α)

H_1 diterima jika:

$t_{hitung} > t_{tabel}$, atau

Sig. \leq alpha (α), arah koefisien positif

4. Analisis Data:

No	Biaya Iklan (Juta Rupiah) X	Volume Penjualan Produk (Juta Rupiah) Y	X^2	XY
1	1	4	1	4
2	3	6	9	18
3	4	8	16	32
4	5	10	25	50
5	6	12	36	72
6	7	14	49	98
Jum.	26	54	136	274

➤ **Menghitung Nilai Koefisien Regresi**

Berdasarkan pada hasil perhitungan diatas maka diketahui:

$$n = 6$$

$$\sum X = 26$$

$$\sum Y = 54$$

$$\sum X^2 = 136$$

$$\sum XY = 274$$

Sehingga kita bisa mengetahui nilai koefisien regresinya yaitu:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{6(274) - (26)(54)}{6(136) - (26)^2}$$

$$b = \frac{1.644 - 1.404}{816 - 676} = 1,714$$

Maka nilai konstanta (a) dapat dicari yaitu:

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

$$a = \frac{54 - 1,714(26)}{6} \quad a = \frac{9,43}{6} = 1,57$$

Sehingga nilai persamaan regresinya dapat dituliskan yaitu:

$$\bar{Y} = 1,57 + 1,714(X) + e$$

Dimana masing-masing nilai dari persamaan regresi tersebut mempunyai arti sebagai berikut:

$$a = 1,57$$

Mempunyai arti bahwa apabila biaya iklan = 0 maka volume penjualan produk sebesar 1,57 juta rupiah.

$$b = 1,714 \text{ Biaya Iklan}$$

Artinya jika variabel biaya iklan naik sebesar satu juta rupiah, maka volume penjualan produk akan naik sebesar 1,714 juta rupiah.

➤ **Menghitung nilai prediksi**

Dengan demikian Interpretasi persamaan regresi dari persamaan diatas:

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(1) = 3,28$$

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(3) = 6,71$$

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(4) = 8,43$$

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(5) = 10,14$$

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(6) = 11,85$$

$$\hat{Y} = 1,57 + 1,714(7) = 13,57$$

➤ **Menghitung Koefisien Determinasi R²**

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2}$$

Keterangan:

R² = Koefisien determinasi

$\sum(Y - \hat{Y})^2$ = Kuadrat selisih nilai Y riil dengan nilai Y prediksi

$\sum(Y - \bar{Y})^2$ = Kuadrat selisih nilai Y riil dengan nilai Y rata-rata

Untuk itu di gunakan tabel berikut:

No	Biaya Iklan (Juta Rupiah) X	Volume Penjualan Produk (Juta Rupiah) Y	Ypred	(Y-Y _{pred}) ²	(Y-Y _{bar}) ²
1	1	4	3.28	0.5184	25
2	3	6	6.71	0.5041	9
3	4	8	8.43	0.1849	1
4	5	10	10.14	0.0196	1
5	6	12	11.85	0.0225	9
6	7	14	13.57	0.1849	25
Jum.	26	54	53.98	1.4344	70

Dengan demikian dari perhitungan diatas dapat diketahui nilai Ryaitu sebagai berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{1,4344}{70} = 0,98$$

Artinya koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,98 berarti 98% variasi perubahan volume penjualan dipengaruhi oleh variasi biaya iklan, sedangkan sisanya sebesar $100\% - 98\% = 2\%$ dipengaruhi oleh variasi variabel diluar model (e_i).

Sedangkan untuk mengetahui koefisien determinasi adjusted R Square yaitu:

$$R^2_{adj} = R^2 - \frac{P(1 - R^2)}{N - P - 11}$$

Keterangan:

R^2 = Koefisien Determinasi

N = Ukuran Sampel

P = Jumlah variabel bebas

$$R^2_{adj} = 0,98 - \frac{1(1 - 0,98)}{6 - 1 - 1} = 0,97$$

➤ **Menghitung kesalahan baku estimasi**

Kesalahan baku estimasi (*Standar Error of the Estimate*) merupakan satuan yang digunakan untuk mengukur tingkat penyimpangan antara persamaan regresi dengan nilai-nilainya. Dengan formula sebagai berikut:

$$Se = \sqrt{\frac{\sum(Y - \tilde{Y})^2}{n - k}}$$

Keterangan:

Se = Kesalahan baku estimasi

$(Y - \tilde{Y})^2$ = Kuadrat selisih nilai Y rill dengan nilai Y prediksi

n = Ukuran sampel

k = Jumlah variabel yang diamati

Sehingga:

$$Se = \sqrt{\frac{(1,4344)}{6 - 2}} = 0,599$$

Semakin rendah nilai kesalahan baku estimasi menunjukkan bahwa model persamaan regresi semakin baik untuk digunakan sebagai alat proyeksi. Sebaliknya, semakin tinggi nilai kesalahan baku estimasi maka semakin lemah persamaan regresi tersebut untuk digunakan membuat prediksi.

➤ **Menghitung kesalahan baku koefisien regresi**

Kesalahan baku koefisien regresi digunakan untuk mengukur besarnya penyimpangan dari masing-masing koefisien regresi yang terbentuk. Semakin rendah kesalahan baku koefisien regresi, semakin berperan variabel tersebut dalam model. Sebaliknya, semakin tinggi kesalahan baku koefisien regresi maka semakin tidak berperan variabel tersebut dalam persamaan regresi. Kesalahan baku koefisien regresi dapat ditentukan dengan formula sebagai berikut:

$$Sb = \frac{Se}{\sqrt{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}}$$

Keterangan:

Sb : Kesalahan baku koefisien regresi

Se : Kesalahan baku estimasi

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat variabel bebas

$\sum X$: Jumlah nilai variabel bebas

n : Jumlah Pengamatan (ukuran sampel)

Dengan demikian nilai kesalahan baku koefisien regresi dapat dihitung yaitu:

$$Sb = \frac{Se}{\sqrt{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}}$$

$$Sb = \frac{0,599}{\sqrt{136 - \frac{(26)^2}{6}}}$$
$$Sb = 0,124$$

➤ **Menghitung nilai F hitung**

Nilai F hitung digunakan untuk menguji ketepatan model (*goodness of fit*). Uji F ini juga sering disebut sebagai uji simultan, untuk menguji apakah variabel bebas yang digunakan dalam model mampu menjelaskan perubahan nilai variabel tergantung atau tidak. Untuk menyimpulkan apakah model masuk dalam kategori cocok (*fit*) atau tidak, kita harus membandingkan nilai F hitung dengan nilai F tabel dengan derajat bebas : df: α , (k-1), (n-k). Untuk menghitung nilai F digunakan formula sebagai berikut:

$$F = \frac{R^2/(k - 1)}{1 - R^2/(n - k)}$$

Keterangan:

F = Nilai F hitung

R^2 = Koefisien determinasi

k = Jumlah variabel

n = Jumlah pengamatan (ukuran sampel)

Sehingga nilai F dapat ditentukan yaitu:

$$F = \frac{0,98/(2 - 1)}{1 - 0,98/(6 - 2)} = 196,00$$

Dengan df: α , (k-1), (n-k) atau 0,05, (2-1), (6-4) diperoleh besarnya nilai F tabel sebesar 7,709, karena nilai F hitung (196,00) > nilai F tabel (19,000), maka dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi yang terbentuk masuk kriteria fit. (cocok).

➤ **Menghitung nilai t hitung**

Nilai t hitung digunakan untuk menguji apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabeltergantug atau tidak. Suatu variabel akan memiliki pengaruh yang berarti jika nilai t hitung variabel tersebut lebih besar dibandingkan dengan t tabel. Dalam pengujian ini digunakan uji t satu ujung karena hipotesis yang diajukan sudah menunjukka arah, yaitu terdapat pengaruh negative harga terhadap penjualan dan terdapat pengaruh positif pendapatan terhadap penjualan. Jika menggunakan satu ujung maka df: $\alpha, n-k$, tetapi jika menggunakan dua ujung maka derajat bebasnya adalah df: $\alpha/2, n-k$. Untuk menghitung besarnya nilai t hitung digunakan formula sebagai berikut:

$$t_i = \frac{b_j}{S_{b_j}}$$

Keterangan:

t = Nilai t hitung

b_j = Koefisien regresi

S_{b_j} = Kesalahan baku koefisien regresi

Dengan demikian:

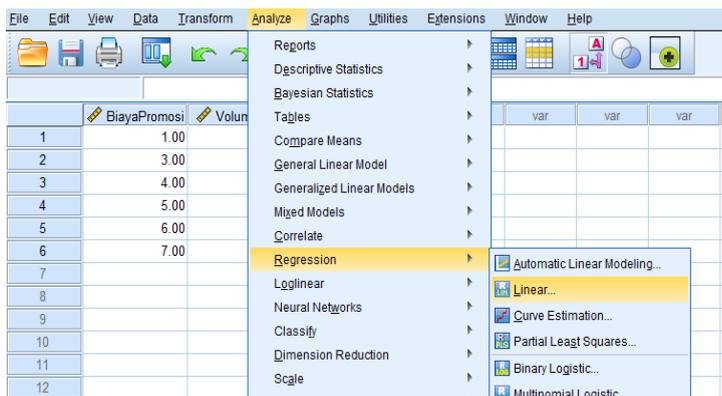
$$t = \frac{1,714}{0,1241} = 13,811$$

Dengan df: $\alpha, (n-k)$ atau 0,05 (6-2) diperoleh nilai t tabel sebesar 2,132. Karena nilai t hitung (13,811) > nilai t tabel (2,132), maka dapat disimpulkan bahwa variabel biaya iklan memiliki pengaruh positif signifikan terhadap variabel volume penjualan produk.

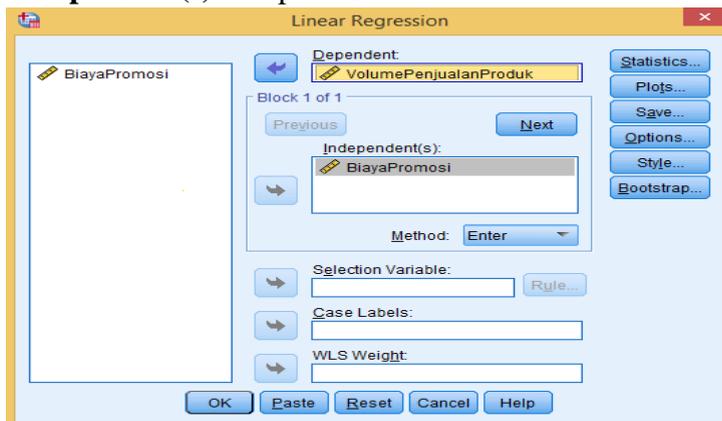
➤ **Analisis Regresi Sederhana dengan SPSS**

Buka file **Regresi Sederhana**

Klik **Analyze, Regression Linier** seperti pada tampilan dibawah ini:



Langkah selanjutnya dengan memasukkan variabel **Biaya Promosi** pada kotak **Dependent**, kemudian **Volume Penjualan Produk** pada kotak **Independent(s)** lalu pilih **OK**



Sehingga akan muncul tampilan Output estimasi regresi sebagai berikut:

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
-------	-------------------	-------------------	--------

1	BiayaPromosi	.	Enter
---	--------------	---	-------

- a. Dependent Variable: VolumePenjualanProduk
 b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.990 ^a	.980	.974	.59761

- a. Predictors: (Constant), BiayaPromosi

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	68.571	1	68.571	192.000	.000 ^b
	Residual	1.429	4	.357		
	Total	70.000	5			

- a. Dependent Variable: Volume Penjualan Produk
 b. Predictors: (Constant), BiayaPromosi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.571	.589		2.668	.056
	Biaya Promosi	1.714	.124	.990	13.856	.000

- a. Dependent Variable: VolumePenjualanProduk

Berdasarkan output diatas maka kita dapat menuliskan Persamaan Regresi yaitu $\hat{Y} = 1,571 + 1,714(X) + e$. dimana nilai ini sama dengan hasil perhitungan manual sebelumnya, begitu juga untuk nilai yang lain

keseluruhan sama antara perhitungan manual dan perhitungan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25.

10.3. Soal Latihan

- A. Apakah perbedaan antara analisis korelasi dengan regresi?
- B. Berikut adalah data besarnya pendapatan dan pengeluaran untuk berbelanja dari 6 orang karyawan suatu perusahaan:

Pendapatan (X) (Juta Rupiah)	10	6	6	9	7	7
Pengeluaran (Y) (Juta Rupiah)	8	4	5	7	6	5

Berdasarkan data diatas:

- Hitunglah nilai konstanta dan koefisien regresinya dengan menggunakan metode *ordinal least square* (OLS) kemudian buatlah persamaan regresinya disertai interpretasi!
 - Hitunglah kesalahan baku koefisien regresinya!
 - Tentukan nilai t hitung dari kasus tersebut disertai interpretasi hasil!
 - Hitunglah koefisien determinasinya kemudian interpretasikan hasilnya!
 - Hitunglah nilai kesalahan baku estimasinya (Se)!
 - Hitunglah nilai kesalahan baku koefisien regresinya (Sb)!
 - Hitunglah nilai Fhitung dan interpretasikan nilainya!
- C. Hitunglah pertanyaan B bagian a sampai h dengan aplikasi SPSS

10.4. Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk soal bagian A, B, dan C baca penjelasan mengenai konsep dasar analisis regresi sederhana dan tahapan perhitungan baik secara manual maupun menggunakan SPSS.

---oo0oo---

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, Lukas Setia. 2009. *Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: ANDI.
- Gravetter Frederick J & Larry B. Wallnau. 2014. *Pengantar Statistika Sosial Statistics for the Behavioral Scinces*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gujarati, Damodar N. 2007. *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Jakarta: Erlangga.
- Indriantoro, Nur., Supomo, Bambang. 2018. *Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*. Yogyakarta: ANDI.
- Martono, Nanang. 2014. *Statistik Sosial Teori dan Aplikasi Program SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Neuman, W., Lawrence. 2019. *Metodologi Penelitian Sosial: Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Jakarta: Indeks.
- Noor, Juliansyah. 2011. *Metodologi Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi, & Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santoso, Singgih. 2016. *Panduan Lengkap SPSS Versi 23*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Sekaran, Uma dan Bougie, Roger. 2017. *Metode Penelitian untuk Bisnis Pendekatan Pengembangan-Keahlian*. Jakarta: Salemba Empat.

Sukestiyarno, Y.L. 2014. *Statistika Dasar*. Yogyakarta: ANDI

Suliyanto. 2011. *Ekonometrika Terapan Teori dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: ANDI.

Suliyanto. 2018. *Metode Penelitian Bisnis untuk Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Yogyakarta: ANDI.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.

NILAI t ONE TILED AND TWO-TILED

2- Tailed	0,20	1,01	0,05	0,020	0,01	0,0010
1- Tailed	0,10	0,05	0,025	0,010	0,005	0,0005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	1,866	2,920	4,303	6,965	9,925	31,599
3	1,633	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,302	6,896
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,051
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	3,633
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	3,622
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	3,661
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	3,601
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	3,591
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	3,582
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	3,574
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	3,566
39	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708	3,558
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701	3,544
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	3,538
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695	3,532
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	3,526
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	3,520
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	3,515
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	3,510
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	3,505
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	3,500
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,435
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,416
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	3,402
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390

Sumber: (Suliyanto, 2011)

LAMPIRAN 2.
DISTRIBUSI NORMAL STANDAR

X	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0754
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,1549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990

Sumber: (Atmaja, L.,S, 2009)

LAMPIRAN 3.

Nilai $e^{-\lambda}$ atau $e^{-\mu}$

$e^{-\lambda}$		$e^{-\lambda}$		$e^{-\lambda}$		$e^{-\lambda}$	
0,00	1,000,000	2,55	0,078082	5,05	0,006409	7,55	0,000526
0,05	0,951229	2,60	0,074274	5,10	0,006097	7,60	0,000500
0,10	0,904837	2,65	0,070651	5,15	0,005799	7,65	0,000476
0,15	0,860708	2,70	0,067206	5,20	0,005517	7,70	0,000453
0,20	0,818731	2,75	0,063928	5,25	0,005248	7,75	0,000431
0,25	0,778801	2,80	0,060810	5,30	0,004992	7,80	0,000410
0,30	0,740818	2,85	0,057844	5,35	0,004748	7,85	0,000390
0,35	0,704688	2,90	0,055023	5,40	0,004517	7,90	0,000371
0,40	0,670320	3,95	0,052340	5,45	0,004296	7,95	0,000353
0,45	0,637628	3,00	0,049787	5,50	0,004087	8,00	0,000335
0,50	0,606531	3,05	0,047359	5,55	0,003887	8,05	0,000319
0,55	0,576950	3,10	0,045049	5,60	0,003698	8,10	0,000304
0,60	0,548812	3,15	0,042852	5,65	0,003518	8,15	0,000289
0,65	0,522046	3,20	0,040762	5,70	0,003346	8,20	0,000275
0,70	0,496585	3,25	0,038774	5,75	0,003183	8,25	0,000261
0,75	0,472367	3,30	0,036883	5,80	0,003028	8,30	0,000249
0,80	0,449329	3,35	0,035084	5,85	0,002880	8,35	0,000236
0,85	0,427415	3,40	0,033373	5,90	0,002739	8,40	0,000225
0,90	0,406570	3,45	0,031746	5,95	0,002606	8,45	0,000214
0,95	0,386741	3,50	0,030197	6,00	0,002479	8,50	0,000203
1,00	0,367879	3,55	0,028725	6,05	0,002358	8,55	0,000194
1,05	0,349938	3,60	0,027324	6,10	0,002243	8,60	0,000184
1,10	0,332871	3,65	0,025991	6,15	0,002133	8,65	0,000175
1,15	0,316637	3,70	0,024724	6,20	0,002029	8,70	0,000167
1,20	0,301194	3,75	0,023518	6,25	0,001930	8,75	0,000158
1,25	0,286505	3,80	0,022371	6,30	0,001836	8,80	0,000151
1,30	0,272532	3,85	0,021280	6,35	0,001747	8,85	0,000143
1,35	0,259240	3,90	0,020242	6,40	0,001662	8,90	0,000136
1,40	0,246597	3,95	0,019255	6,45	0,001581	8,95	0,000130
1,45	0,234570	4,00	0,018316	6,50	0,001503	9,00	0,000123
1,50	0,223130	4,05	0,017422	6,55	0,001430	9,05	0,000117
1,55	0,212248	4,10	0,016573	6,60	0,001360	9,10	0,000112
1,60	0,201897	4,15	0,015764	6,65	0,001294	9,15	0,000106
1,65	0,192050	4,20	0,014996	6,70	0,001231	9,20	0,000101
1,70	0,182684	4,25	0,014264	6,75	0,001171	9,25	0,000096
1,75	0,173774	4,30	0,013569	6,80	0,001114	9,30	0,000091
1,80	0,165299	4,35	0,012907	6,85	0,001059	9,35	0,000087
1,85	0,157237	4,40	0,012277	6,90	0,001008	9,40	0,000083
1,90	0,149569	4,45	0,011679	6,95	0,000959	9,45	0,000079
1,95	0,142274	4,50	0,011109	7,00	0,000912	9,50	0,000075
2,00	0,135335	4,55	0,010567	7,05	0,000867	9,55	0,000071

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

2,05	0,128735	4,60	0,010052	7,10	0,000825	9,60	0,000068
2,10	0,122456	4,65	0,009562	7,15	0,000785	9,65	0,000064
2,15	0,116484	4,70	0,009095	7,20	0,000747	9,70	0,000061
2,20	0,110803	4,75	0,008652	7,25	0,000710	9,75	0,000058
2,25	0,105399	4,80	0,008230	7,30	0,000676	9,80	0,000055
2,30	0,100259	4,85	0,007828	7,35	0,000643	9,85	0,000053
2,35	0,095369	4,90	0,007447	7,40	0,000611	9,90	0,000050
2,40	0,090718	4,95	0,007083	7,45	0,000581	9,95	0,000048
2,45	0,086294	5,00	0,006738	7,50	0,000553	10,00	0,000045
2,50	0,082085						

Sumber: (Atmaja, L.,S, 2009)

LAMPIRAN 4.
NILAI F (0,05)

<i>df</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>df</i> ²										
1	161,448	199,500	215,707	224,583	230,162	233,986	236,768	238,883	240,543	241,882
2	18,513	19,000	19,164	19,247	19,296	19,330	19,353	19,371	19,385	19,396
3	10,128	9,552	9,277	9,117	9,013	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,864
5	6,608	5,786	5,409	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,772	4,735
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,687	3,581	3,500	3,438	3,388	3,347
9	5,117	4,256	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,135	3,072	3,020	2,978
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,790	2,707	2,641	2,588	2,544
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348
21	4,325	3,467	3,072	2,840	2,685	2,573	2,488	2,420	2,366	2,321
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,236
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,265	2,220
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165
31	4,160	3,305	2,911	2,679	2,523	2,409	2,323	2,255	2,199	2,153
32	4,149	3,295	2,901	2,668	2,512	2,399	2,313	2,244	2,189	2,142
33	4,139	3,285	2,892	2,659	2,503	2,389	2,303	2,235	2,179	2,133
34	4,130	3,276	2,883	2,650	2,494	2,380	2,294	2,225	2,170	2,123
35	4,121	3,267	2,874	2,641	2,485	2,372	2,285	2,217	2,161	2,114
36	4,113	3,259	2,866	2,634	2,477	2,364	2,277	2,209	2,153	2,206
37	4,105	3,252	2,859	2,626	2,470	2,356	2,270	2,201	2,145	2,098
38	4,098	3,245	2,852	2,619	2,463	2,349	2,262	2,194	2,138	2,091
39	4,091	3,238	2,845	2,612	2,456	2,342	2,255	2,187	2,131	2,084
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,449	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077
41	4,079	3,226	2,833	2,600	2,443	2,330	2,243	2,174	2,118	2,071
42	4,073	3,220	2,827	2,594	2,438	2,324	2,237	2,168	2,112	2,065
43	4,067	3,214	2,822	2,589	2,432	2,318	2,232	2,163	2,206	2,059
44	4,062	3,209	2,816	2,584	2,427	2,313	2,226	2,157	2,101	2,054
45	4,057	3,204	2,812	2,579	2,422	2,308	2,221	2,152	2,096	2,049
46	4,052	3,200	2,807	2,574	2,417	2,304	2,216	2,147	2,091	2,044
47	4,047	3,195	2,802	2,570	2,413	2,304	2,212	2,143	2,086	2,039
48	4,043	3,191	2,798	2,565	2,409	2,299	2,207	2,138	2,082	2,035

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

49	4,038	3,187	2,794	2,561	2,404	2,295	2,203	2,134	2,077	2,030
50	4,034	3,183	2,790	2,557	2,400	2,286	2,199	2,130	2,073	2,026
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993
70	3,978	3,128	2,736	2,503	2,346	2,231	2,143	2,074	2,017	1,969
80	3,960	3,111	2,719	2,486	2,329	2,214	2,126	2,056	1,999	1,951
90	3,947	3,098	2,706	2,473	2,316	2,201	2,113	2,043	1,986	1,938
100	3,936	3,087	2,696	2,463	2,305	2,191	2,103	2,032	1,975	1,927

Sumber: (Suliyanto, 2011)

LAMPIRAN 4.
DISTRIBUSI χ^2

<i>Degrees of Freedom</i>	$\chi^2.100$	$\chi^2.050$	$\chi^2.0,25$	$\chi^2.010$	$\chi^2.005$
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,96
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,72	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	36,74	40,11	43,19	46,96	49,64
28	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34

Pengantar Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi

30	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
40	51,81	55,76	59,34	63,69	66,71
50	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	85,53	90,53	95,02	100,43	104,22
80	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	107,60	113,14	118,14	124,12	128,30
100	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

Sumber: (Atmaja, L.,S, 2009)

RIWAYAT PENULIS



Rahmad Solling Hamid. Lahir di Masamba Kabupaten Luwu Utara Sulawesi Selatan dan merupakan dosen tetap pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen di Universitas Jember 2008.

Pendidikan S2 (M.M) diselesaikan di Universitas Muslim Indonesia 2011. Beberapa hasil penelitian dipublikasikan pada jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi dan Jurnal Internasional Ber-ISSN. Adapun buku yang telah ditulis yaitu STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM) BERBASIS VARIAN: Konsep Dasar dan Aplikasi Program SmartPLS 3.2.8 dalam Riset Bisnis. Beberapa mata kuliah yang diajarkan yaitu Statistika Ekonomi, Ekonometrika, Metodologi Penelitian dan Manajemen Pemasaran.



I Ketut Patra, Lahir di Jemberana Bali, 3 April 1968. Desan tetap pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palopo, riwayat pendidikan S.1 STIE Muhammadiyah Palopo Jurusan Ekonomi Pembangunan 1993, S.2 Jurusan Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan , Unhas Makassar 2009. Hasil penelitian yang pernah diterbitkan 3 tahun terakhir diantaranya Pengaru Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Pengeluaran terhadap Kesempatan Kerja Di Kabupaten Luwu Jurnal Of Social and Development Scientces ISSN 2221-1152 Volume 7 No. 1 pp.82-89, march 2016 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Permintaan Kredit Perbankan Di Kota Palopo Jurnal Ekonomi Pembangunan ISSN Online 2319-8028 Volume 5 Isusue 12 Desember 2016. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeluaran Pembangunan Di Kota Palopo. Jurnal Ekonomi Pembangunan Volume 3 No 1 ISSN 2339-1529 2017. Korupsi, Pertumbuhan Ekonom dan Kemiskinan di Indonesia, Jurnal Akuntansi dan Keuangan Di Indonesia, UMS ISSN 14411-6510,eISSN : 2541-6111 2018. Mata Kuliah yang pernah Diajarkan: Pengantar Ekonomi Makro, Teori Ekonomi Makro, Statistik Ekonomi dan Ekonomi Regional.

---oo0oo---