

STATISTIK BERBANTU MS. EXCEL



PREPARED BY

Dr. Aryo Andri Nugrogo,, S.Si., M.Pd

Dr. Ida Dwijayanti, M.Pd

Rina Dwi Prasetyowati, M.Pd

STATISTIK BERBANTU MS. EXCEL

Penulis:

**Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd., Dr. Ida Dwijayanti, M. Pd.,
Rina Dwi Setyowati, M. Pd.**

Penerbit:

POTLOT PUBLISHER



**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002**

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

Dilarang keras memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau
Seluruh buku ini tanpa seizing tertulis dari penerbit

STATISTIK BERBANTU MS. AXCEL
ISBN: 9786239794279

Penulis:

**Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd., Dr. Ida Dwijayanti, M. Pd., Rina Dwi
Setyowati, M. Pd.**

Penyunting: M. Prayito

Perancang Sampul dan Penata Letak : Nadia Oktaviani

Penerbit:

Potlot Publisher

Jl. Zebra Tengah No. C-4

Kota Semarang 50192

Tel. +62 81 575 888 669

Website: <http://potlot.id>

Email: publisher@potlot.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga modul yang berjudul ”**STATISTIK BERBATU MS. EXCEL**” dapat diselesaikan dengan baik. terselesaikannya penulisan buku ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada mereka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan buku ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis ucapkan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas PGRI Semarang.
2. Keluarga Besar Pascasarjana Universitas PGRI Semarang
3. Keluarga besar Prodi PPG Pascasarjana Universitas PGRI Semarang
4. Keluarga besar Prodi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.
5. Pihak – pihak yang membantu dalam pengambilan data penelitian.
6. Pihak-pihak yang membantu terselesainya buku ini.

Akhirnya semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapat balasan yang indah dari ALLAH SWT. Penulis menyadari tulisan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu segala saran dan kritik akan selalu penulis harapkan demi perbaikan yang lebih sempurna. Semoga buku ini dapat memberikan sumbangan berarti dalam dunia pendidikan. Amin.

Semarang, Mei 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

Cover	i
Judul.....	ii
KDI	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
BAB I DATA ANALYSIS PADA MICROSOFT EXCEL.....	1
A. Sekilas Tentang Microsoft Excel.....	1
B. Data Analysis Pada Microsoft Excel.....	1
BAB II PENGERTIAN DASAR DALAM STATISTIKA	5
A. Statistika, Statistik, Statistika Deskriptif	5
B. Data dan Jenis – Jenis Data.....	7
C. Populasi dan Sampel.....	10
D. Variabel dan Jenisnya.....	11
E. Teknik Sampling	12
BAB III PENYAJIAN DATA DALAM BENTUK TABEL.....	18
A. Pengertian Tabel	18
B. Macam-Macam Tabel.....	18
C. Menyusun Data Ke Dalam Bentuk Tabel Sesuai Dengan Karakteristik Data	25
BAB IV PENYAJIAN DATA DALAM BENTUK DIAGRAM	32
A. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram.....	32
B. Menyusun Data ke dalam Bentuk Diagram	36
C. Macam – macam Model Populasi	46
BAB V UKURAN TENDENSI SENTRAL.....	49
A. Pengertian Ukuran Tendensi Sentral Beserta Macam - macamnya	49
B. Rata-rata Hitung (Mean).....	50
C. Modus	59
D. Median	61
E. Mengaplikasikan Konsep Ukuran Tendensi Sentral.....	64
BAB VI UKURAN DISPERSI	67
A. Ukuran Dispersi	67
B. Jangkauan (Range)	67
C. Rerata Deviasi (Simpangan Rata-rata)	68

D. Variansi.....	69
E. Simpangan Baku (Standar Deviasi).....	75
F. Mengaplikasikan Ukuran Dispersi Dalam Suatu Peristiwa.....	81
BAB VII UKURAN LETAK.....	82
A. Kuartil.....	82
B. Desil.....	84
C. Persentil.....	86
D. Mengaplikasikan Konsep Ukuran Letak Dalam Suatu Peristiwa.....	89
BAB VIII NORMALITAS DATA.....	90
BAB IX HOMOGENITAS DATA.....	96
BAB X UJI KESAMAAN RATA-RATA.....	100
BAB XI HIPOTESIS.....	107
A. Pengertian Hipotesis Statistik.....	107
B. Tipe – Tipe Hipotesis Statistik.....	108
C. Tipe – Tipe Kesalahan.....	109
D. Prosedur Uji Hipotesis.....	110
E. Tingkat Signifikansi Amatan.....	128
BAB XII REGRESI.....	129
A. Pendahuluan.....	129
B. Pengertian Regresi Sederhana.....	129
C. Uji Linearitas Regresi.....	133
D. Menghitung harga a dan b.....	134
E. Menyusun Persamaan Regresi.....	134
F. Uji Linearitas dan Keberartian Regresi.....	135
BAB XIII KORELASI.....	141
A. Pengerian Korelasi Linear Sederhana.....	141
B. Koefisien Korelasi Linear Sederhana dan Penafsirannya.....	142
DAFTAR PUSTAKA.....	148

BAB I

DATA ANALYSIS PADA MICROSOFT EXCEL

A. Sekilas Tentang Microsoft Excel

Microsoft Excel adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengolah sebuah data dengan otomatis melalui berbagai bentuk seperti rumus, perhitungan dasar, pengolahan data, pembuatan tabel, pembuatan grafik hingga manajemen data. Maka tidak heran jika Excel seringkali digunakan untuk keperluan analisis data di perguruan tinggi atau administrasi perusahaan, karena aplikasi ini sangat lengkap dan sangat penting dalam proses pengolahan data. Selain itu, Excel juga memiliki formula yang memudahkan kita melakukan sebuah perhitungan dalam pengolahan data tersebut. Aplikasi ini juga sangat penting dalam pembuatan grafik tertentu yang dibutuhkan.

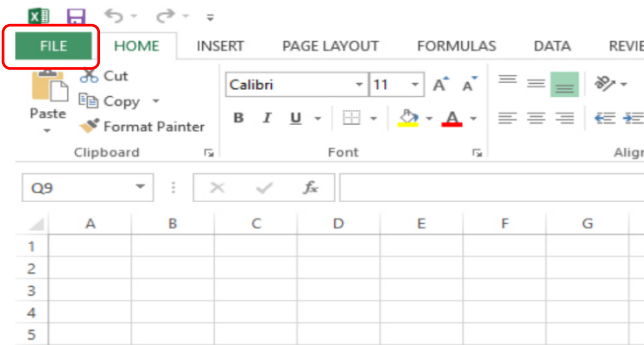
Aplikasi Microsoft Excel ini berupa lembaran kerja atau spreadsheet yang mempunyai fitur-fitur kalkulasi yang baik dalam membantu kita semua untuk kebutuhan pekerjaan atau analisis. Bahkan Excel merupakan aplikasi yang populer dan banyak digunakan untuk kebutuhan olahan data atau manajemen data. Berdasarkan sejarahnya, Excel bermula dari sebuah program berupa spreadsheet yang dibuat di tahun 1982 dengan sebutan Multiplan. Program ini awalnya sangat populer untuk sistem operasi CP/M, namun tidak untuk MS-DOS karena sudah terdapat saingannya seperti Lotus 1-2-3. Sehingga pihak Microsoft sendiri mula mengembangkan aplikasi terbaru dari spreadsheet yaitu Excel.

B. Data Analysis Pada Microsoft Excel

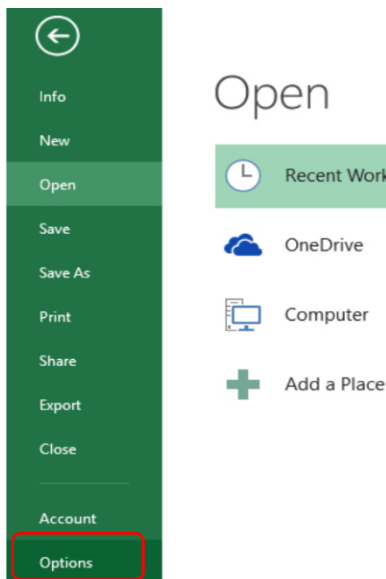
Data Analysis sering digunakan bagi kita yang melakukan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel. Namun secara default Add-ins Data Analysis tidak muncul pada ribbon. Namun bisa kita munculkan sendiri dengan cara yang mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Analysis Tools yang ada pada Microsoft Excel memiliki beberapa fungsi diantaranya : Anova: Single Factor, Anova: Two-Factor With Replication, Anova: Two-Factor Without Replication, Correlation, Covariance, Descriptive Statistics, Exponential Smoothing, F-Test Two-Sample for Variances, Fourier Analysis, Histogram, Moving Average, Random Number Generation, Rank and Percentile, Regression, Sampling, t-Test: Paired Two Sample for Means, t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances, t-Test: Two-Sample Assuming Enequal Variances, z-Test: Two Sample for Means.

Pada Microsoft Excel tidak semua aktif untuk menu data analysis, oleh karena itu berikut cara mengaktifkan data analysis.

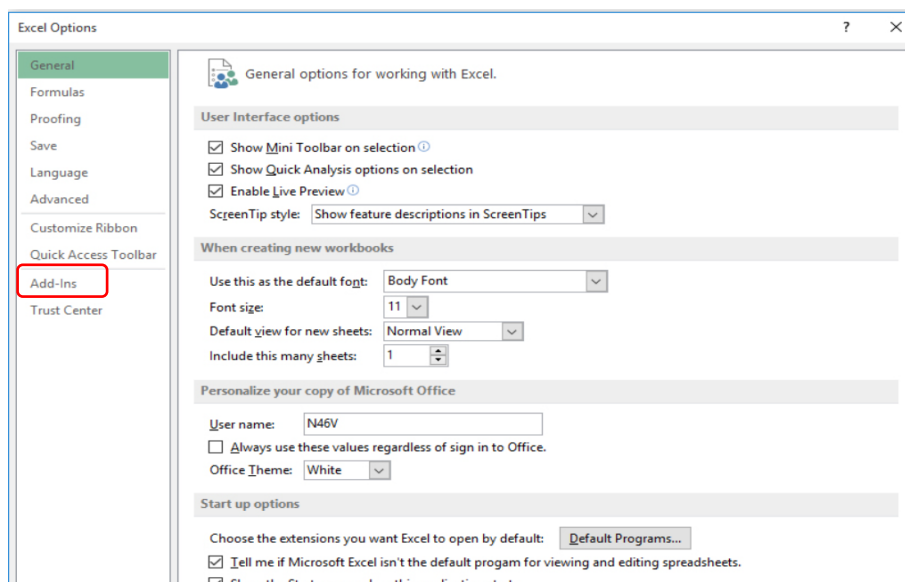
1. Klik File, terletak pada pojok kiri atas



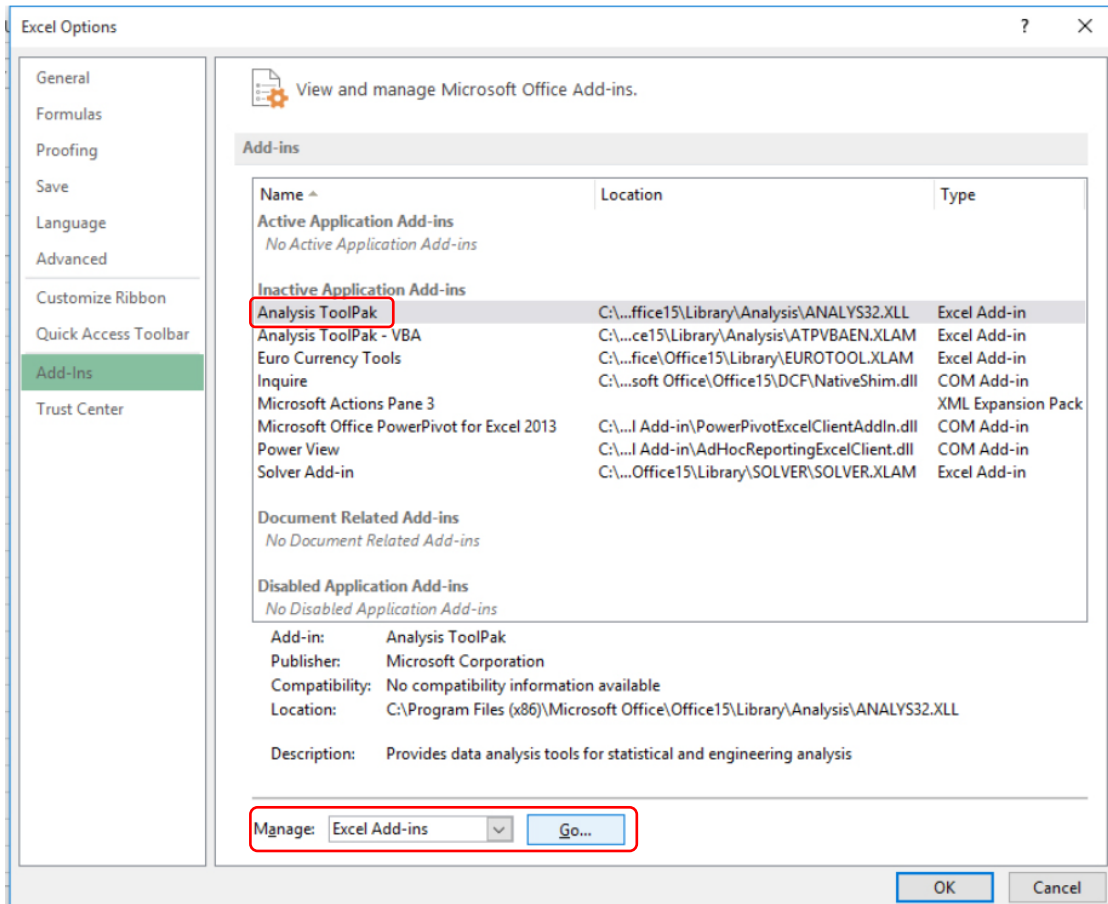
2. Kemudian klik Options



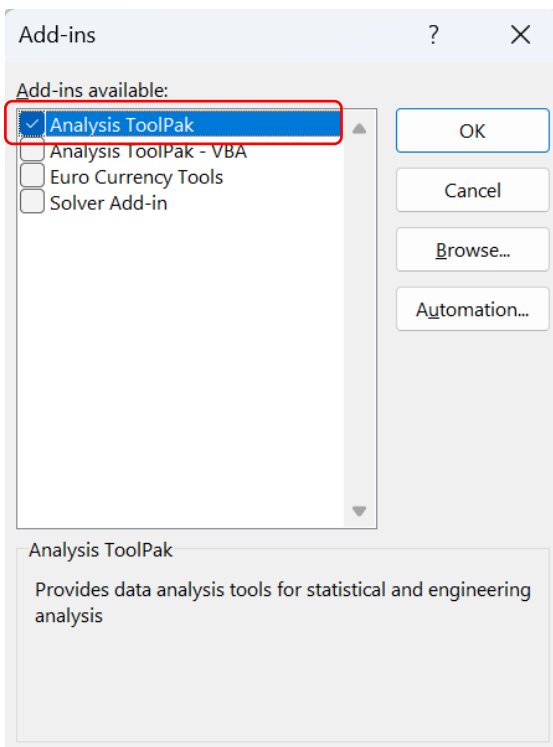
3. Setelah muncul Excel Options seperti gambar dibawah, Klik Add-Ins



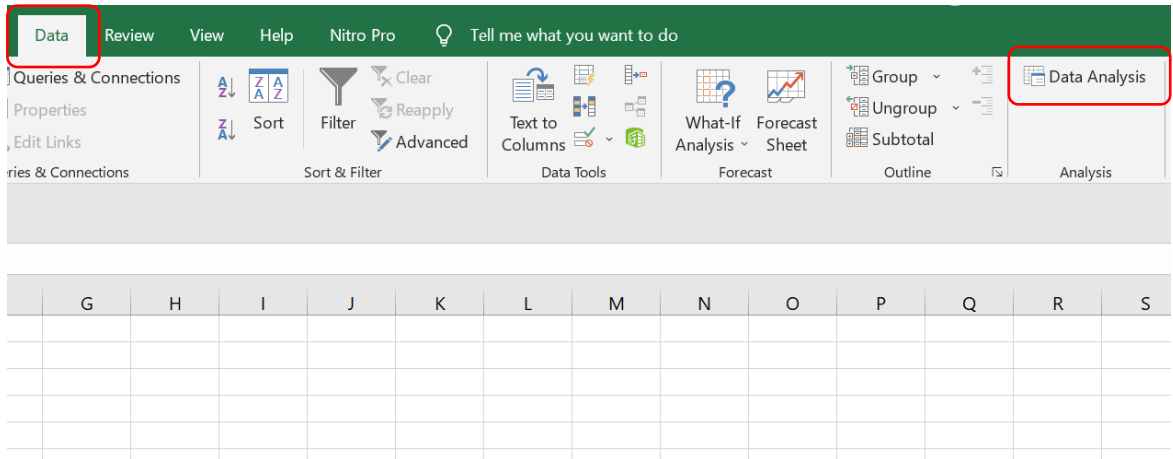
4. Pada Add-Ins pilih Analysis ToolPak kemudian bagian bawah di Manage pilih Excel Add-ins, Klik Go



5. Muncul Jendela Add-Ins, centang Analysis ToolPak dan Klik Ok.



6. Setelah menunggu beberapa saat pada menu Data akan muncul Data Analysis di sebelah kanan Outline.



BAB II

PENGERTIAN DASAR DALAM STATISTIKA

A. Statistika, Statistik, Statistika Deskriptif

1. Pengertian Statistika

Statistika adalah bagian dari matematika yang secara khusus membicarakan cara-cara pengumpulan, analisis dan penafsiran data. Dengan kata lain, istilah statistika di sini digunakan untuk menunjukkan tubuh pengetahuan (*body of knowledge*) tentang cara-cara penarikan sampel (pengumpulan data), serta analisis dan penafsiran data. (Furqon, 1999:3)

Gasperz (1989:20) juga menyatakan bahwa “statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan serta penganalisisannya, penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta yang ada”. Somantri (2006:17) juga menyatakan hal yang sama bahwa “statistika dapat diartikan sebagai Ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang bagaimana cara kita mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan menginterpretasikan data sehingga dapat disajikan lebih baik”.

Ketiga pengertian statistika tersebut sama halnya dengan pengertian ilmu statistik yaitu “Ilmu Statistik adalah kumpulan dari cara-cara dan aturan-aturan mengenai pengumpulan, pengolahan, penafsiran dan penarikan kesimpulan dari data berupa angka-angka” (Pasaribu, 1975:19).

Jadi statistika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang cara dan aturan pengumpulan, pengolahan, penganalisaan, penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan berdasarkan data dan analisis yang dilakukan.

2. Pengertian Statistik

Somantri (2006:18) menyatakan statistik diartikan sebagai kumpulan fakta yang berbentuk angka-angka yang disusun dalam bentuk daftar atau tabel yang menggambarkan suatu persoalan. Pengertian ini sejalan dengan pendapat dari Gasperz (1989:18), yang menyatakan bahwa kata statistik telah dipakai untuk menyatakan kumpulan fakta, umumnya berbentuk angka yang disusun dalam tabel dan atau diagram, yang menggambarkan suatu persoalan.

Pasaribu (1975:18) mengatakan ada tiga pengertian statistik. Pengertian pertama “Statistik merupakan seonggokan atau sekumpulan angka-angka yang menerangkan sesuatu, baik yang sudah tersusun di dalam daftar yang teratur atau grafik maupun

belum”. Pengertian kedua “Statistik adalah kumpulan dari cara-cara dan aturan-aturan mengenai pengumpulan data (keterangan mengenai sesuatu), penganalisaan dan interpretasi data yang berbentuk angka-angka“. Pengertian ketiga “Statistik adalah bilangan-bilangan yang menerangkan sifat (*characteristic*) dari sekumpulan data (pengamatan)“. Sedangkan menurut Furqon (1999:3), Istilah statistik digunakan untuk menunjukkan ukuran-ukuran, angka, grafik atau tabel sebagai hasil dari statistika. Istilah Statistik juga digunakan untuk menunjukkan ukuran-ukuran yang langsung diperoleh dari data sampel untuk menaksir parameter populasinya.

Berdasarkan beberapa pengertian statistik di atas, dapat kami simpulkan bahwa statistik memiliki dua pengertian. Dalam arti sempit, statistik adalah kumpulan fakta yang berbentuk angka-angka (baik disajikan dalam bentuk tabel maupun tidak) yang menggambarkan suatu persoalan. Dalam arti luas, statistik adalah kumpulan cara dan aturan mengenai pengumpulan, pengolahan, penyajian, penganalisaan, dan interpretasi data untuk mengambil kesimpulan.

3. Pengertian Statistika Deskriptif (Statistik Deduktif)

Metode statistika digolongkan menjadi dua yaitu Metode Statistika Deskriptif dan Metode Statistika Inferensia. Berikut adalah ruang lingkup Statistika Deskriptif menurut beberapa ahli.

Somantri (2006:19) berpendapat bahwa statistika deskriptif membahas cara-cara pengumpulan data, penyederhanaan angka-angka pengamatan yang diperoleh (meringkas dan menyajikan), serta melakukan pengukuran pemusatan dan penyebaran data untuk memperoleh informasi yang lebih menarik, berguna dan mudah dipahami.

Furqon (1999:3) menyatakan bahwa statistika deskriptif bertugas hanya untuk memperoleh gambaran (*description*) atau ukuran-ukuran tentang data yang ada di tangan. Pasaribu (1975:19) mengemukakan bahwa statistika deskriptif ialah bagian dari statistik yang membicarakan mengenai penyusunan data ke dalam daftar-daftar atau jadwal, pembuatan grafik-grafik, dan lain-lain yang sama sekali tidak menyangkut penarikan kesimpulan.

Jadi statistika deskriptif adalah statistik yang membahas mengenai pengumpulan, pengolahan, penyajian, serta penghitungan nilai-nilai dari suatu data yang digambarkan dalam tabel atau diagram dan tidak menyangkut penarikan kesimpulan.

4. Pengertian Statistika Inferensia (Statistik Induktif)

Somantri (2006:19) menyatakan bahwa statistika inferensia membahas mengenai cara menganalisis data serta mengambil keputusan (berkaitan dengan estimasi

parameter dan pengujian hipotesis. Menurut Sudijono (2008:5), statistika inferensial adalah statistik yang menyediakan aturan atau cara yang dapat dipergunakan sebagai alat dalam rangka mencoba menarik kesimpulan yang bersifat umum, dari sekumpulan data yang telah disusun dan diolah.

Subana (2000:12) mengemukakan statistika inferensial adalah statistika yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dari data yang telah disusun dan diolah. Jadi statistika inferensial adalah statistik yang mempelajari tentang bagaimana pengambilan keputusan dilakukan.

B. Data dan Jenis – Jenis Data

1. Pengertian Data

Pasaribu (1975:25) mengemukakan data adalah keterangan mengenai sesuatu, keterangan yang mungkin berbentuk angka-angka (bilangan) dan mungkin juga tidak. Menurut Gasperz (1989:20-22), data adalah keterangan yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah.

Menurut Somantri (2006:29), data merupakan sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah, baik yang berbentuk angka maupun yang berbentuk kategori. Sedangkan menurut Subana (2000:19), data adalah sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau masalah, baik yang berupa angka-angka (golongan) maupun yang berbentuk kategori, seperti; baik, buruk, tinggi, rendah dan sebagainya. Jadi data adalah suatu keterangan atau informasi berbentuk kualitatif dan atau berbentuk kuantitas yang merupakan hasil observasi, penghitungan dan pengukuran dari suatu variabel yang menggambarkan suatu masalah.

2. Jenis-Jenis Data

a. Berdasarkan Sifatnya

1) Data kualitatif

Data yang tidak berbentuk angka (bilangan).

Contoh : penjualan merosot, mutu barang naik, karyawan resah, harga daging naik, dan sebagainya.

2) Data kuantitatif

Data yang berbentuk angka (bilangan).

Contoh : produksi 100 unit/hari, omset penjualan naik 20%, jumlah karyawan 1.000 orang dan sebagainya.

Berdasarkan nilainya, data kuantitatif dibagi lagi menjadi :

a) Data diskrit

Data diskrit bersifat terkotak-kotak yaitu tidak dikonsepsikan adanya nilai-nilai diantara data (bilangan) yang satu dengan data (bilangan) lain yang terdekat (tidak ada angka desimal).

Contoh : jumlah karyawan 1.000 orang, penjualan 500 unit, dan sebagainya.

b) Data kontinu

Berbeda dengan data diskrit, diantara dua data kontinu dikonsepsikan adanya sejumlah nilai dengan jumlah yang tidak terhingga (terdapat angka desimal).

Contoh : tinggi badannya 165 cm, omset penjualan naik 20% dan sebagainya.

b. Berdasarkan Cara Memperolehnya

1) Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu perusahaan atau organisasi.

Contoh : biro pusat statistik mengumpulkan harga sembilan bahan pokok langsung mendatangi pasar kemudian mengolahnya.

2) Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh suatu organisasi atau perusahaan dalam bentuk yang sudah jadi dari pihak lain.

Contoh : perusahaan memperoleh data penduduk, data pendapatan nasional, indeks harga konsumen, dan daya beli masyarakat dari Badan Pusat Statistik (BPS).

c. Berdasarkan Sumbernya

1) Data internal

Data internal ialah data yang menggambarkan keadaan dalam suatu organisasi. Misalnya data internal perusahaan yang meliputi data pegawai, data keuangan, data peralatan, data produksi, data pemasaran, dan data hasil penjualan. Pada dasarnya data internal meliputi data input dan data output suatu organisasi.

2) Data eksternal

Data eksternal ialah data yang menggambarkan keadaan diluar organisasi. Misalnya data yang menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan, seperti daya beli masyarakat, selera masyarakat, saingan dari barang sejenis, perkembangan harga, keadaan ekonomi dan sebagainya.

d. Berdasarkan Cara Penyusunannya atau Skalanya

1) Data nominal

Data nominal ialah data statistik yang memuat angka yang tidak mempunyai arti apa-apa. Angka yang terdapat dalam data ini hanya merupakan tanda/symbol dari objek yang akan dianalisis.

contohnya data yang berkaitan dengan jenis kelamin: laki-laki atau perempuan. Agar data tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan statistik, data tersebut harus diubah menjadi angka, misalnya symbol laki-laki adalah angka 1 dan perempuan adalah angka 2.

2) Data ordinal

Data ordinal adalah data statistik yang mempunyai daya berjenjang, tetapi perbedaan antara angka yang satu dan angka yang lainnya tidak konstan atau tidak memiliki interval yang tetap.

Contohnya hasil tes matematika dalam suatu kelompok belajar adalah sebagai berikut : Andri rangking ke-1; Budi rangking ke-2; Chica rangking ke-3

Angka satu diatas mempunyai nilai lebih tinggi daripada angka dua maupun angka tiga, tetapi data ini tidak bisa menunjukkan perbedaan kemampuan antara Andri, Budi, Chica secara pasti. Rangking satu tidak berarti mempunyai kemampuan dua kali lipat dari rangking dua maupun mempunyai kemampuan tiga kali lipat dari rangking tiga. Perbedaan kemampuan antara rangking kesatu dengan rangking kedua mungkin tidak sama dengan perbedaan kemampuan antar rangking kedua dengan rangking ketiga.

3) Data interval

Data interval adalah data yang jarak antara yang satu dan lainnya sama dan telah ditetapkan sebelumnya. Data interval tidak memiliki titik nol dan titik maksimum yang sebenarnya. Nilai nol dan titik maksimum tidak mutlak.

Misalnya jika suatu tes intelegensi menghasilkan nilai yang berkisar antara 0 sampai 200, nilai nol bukan menunjukkan seseorang mempunyai kecerdasan yang minimal. nilai nol hanya menunjukkan tempat paling rendah dari prestasi pada tes tersebut dan nilai 200 menunjukkan tingkat tertinggi.

4) Data rasio

Data rasio adalah jenis data yang mempunyai tingkatan tertinggi. Data ini selain mempunyai interval yang sama, juga mempunyai nilai nol (0) mutlak,

Misalnya hasil pengukuran panjang, tinggi, dan berat. Dalam data rasio nilai 0 betul-betul tidak mempunyai nilai. Jadi, nol kilometer tidak mempunyai panjang dan nol kilogram tidak mempunyai berat. Dalam data rasio terdapat skala yang menunjukkan kelipatan, misalnya 20 meter adalah 2×10 meter, 15 kg adalah 3×5 kg. contoh lain dari data rasio adalah luas, volume dan sebagainya.

C. Populasi dan Sampel

1. Pengertian Populasi

Cooper dan Emory (1997) mengemukakan populasi adalah seluruh kumpulan elemen yang dapat kita gunakan untuk membuat beberapa kesimpulan sedangkan Kuncoro (2003) menyatakan populasi adalah kelompok elemen yang lengkap, yang biasanya berupa orang, objek, transaksi atau kejadian dimana kita tertarik untuk mempelajarinya atau menjadi objek penelitian.

Nazir (1999) juga mengatakan populasi adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri-ciri yang telah ditetapkan. Populasi adalah kumpulan dari ukuran-ukuran tentang sesuatu yang akan kita buat inferensinya. Populasi adalah berkenaan dengan data, bukan dengan orangnya maupun bendanya. Menurut Somantri (2006:62), populasi merupakan keseluruhan elemen, atau unit elemen, atau unit penelitian, atau unit analisis yang memiliki karakteristik tertentu yang dijadikan sebagai objek penelitian. Gasperz (1989:25) juga mengatakan populasi tidak lain adalah keseluruhan unsur-unsur yang akan diteliti atau yang akan dijadikan sebagai objek penelitian, dan tentunya kesimpulan yang ditarik hanya berlaku untuk keadaan dari objek-objek tersebut.

Pendapat lain dari Sugiyono (1997:57) dikutip Riduwan (2003:7) memberikan pengertian bahwa "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri obyek atau subyek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Riduwan dan Tita Lestari (1997:3) mengatakan bahwa "Populasi adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitian."

Jadi populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang dapat terdiri dari makhluk hidup, benda, gejala, nilai tes, atau peristiwa sebagai sumber data yang mewakili karakteristik tertentu dalam suatu penelitian.

2. Pengertian sampel

Sampel menurut Somantri (2006:63) adalah bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. Dan menurut Furqon (1999:2), sebagian anggota dari populasi disebut sampel. Menurut Pasaribu (1975:21), sampel itu adalah sebagian dari anggota-anggota suatu golongan (kumpulan objek-objek) yang dipakai sebagai dasar untuk mendapatkan keterangan (atau menarik kesimpulan) mengenai golongan (kumpulan itu). Begitu pula Sugiyono (1997:57) dikutip Riduwan (2003:10) memberikan pengertian bahwa “Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.”

Arikunto (1998:117) dikutip Riduwan (2003:10) mengatakan bahwa “Sampel adalah bagian dari populasi (sebagian atau wakil populasi yang diteliti). Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi.” Jadi sampel adalah sebagian data yang merupakan objek dari populasi yang diambil.

D. Variabel dan Jenisnya

1. Pengertian Variabel

Somantri (2006: 27) mengemukakan variabel adalah karakteristik yang akan diobservasi dari satuan pengamatan. Harun Al Rasyid dalam Somantri (2006:7) lebih tegas menyebutkan bahwa variabel adalah karakteristik yang dapat diklasifikasikan sekurang-kurangnya dua buah klasifikasi (kategori) yang berbeda, atau yang dapat memberikan sekurang-kurangnya dua hasil pengukuran atau perhitungan yang nilai numeriknya berbeda.

Menurut Spiegel (2004:2), Variabel adalah suatu simbol, seperti X, Y, H atau B, yang bisa menyandang salah satu dari sekumpulan nilai yang telah ditetapkan sebelumnya; kumpulan nilai itu disebut sebagai *domain* dari variabel tersebut. Jadi variabel adalah suatu karakteristik dari suatu objek yang nilainya untuk setiap objek bervariasi dan dapat diamati atau dihitung atau diukur.

2. Macam-Macam Variabel

Somantri (2006:28) mengklasifikasikan variabel menjadi dua yaitu: variabel kualitatif dan variabel kuantitatif. Variabel kualitatif merupakan variabel kategori. Yang termasuk variabel kualitatif adalah variabel nominal dan variabel ordinal. Variabel kuantitatif diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu variabel diskrit dan variabel kontinu. Variabel diskrit merupakan variabel yang besarnya tidak dapat

menempati semua nilai, nilai variabel diskrit selalu berupa bilangan bulat dan umumnya diperoleh dari hasil pencacahan. Variabel kontinu merupakan variabel yang besarnya dapat menempati semua nilai yang ada di antara dua titik dan umumnya diperoleh dari hasil pengukuran, sehingga pada variabel kontinu dapat dijumpai nilai-nilai pecahan ataupun nilai-nilai bulat.

Menurut Spiegel (2004:3), suatu variabel yang secara teoritis dapat menyanggah nilai yang terletak diantara dua buah nilai tertentu disebut sebagai *variabel kontinu*; jika tidak demikian, kita menyebutnya sebagai *variabel diskrit*. Furqon (1999:10) berpendapat bahwa ada beberapa peubah (*variable*) yang sangat penting dipahami, antara lain:

- a. Peubah terikat (*dependent variable*), yaitu peubah yang dipengaruhi oleh peubah lain.
- b. Peubah bebas (*independent variabel*), yaitu peubah yang mempengaruhi peubah lain.
- c. Peubah control (*control variabel*), yaitu peubah yang pengaruhnya kepada peubah terikat dikendalikan.
- d. Peubah moderator (*moderator variabel*), yaitu peubah yang mempengaruhi hubungan antara peubah bebas dengan peubah terikat.

Contoh :

- 1) “usia” adalah gejala kualitatif, akan tetapi gejala yang bersifat kualitatif itu dilambangkan dengan angka; misalnya: 17 tahun, 25 tahun dan sebagainya.
- 2) “nilai ujian” pada dasarnya adalah gejala kualitas yang dilambangkan dengan angka, seperti : 5, 7, 8, 50, 70 dan sebagainya.

E. Teknik Sampling

1. Pengertian Teknik Sampling

Earl Babbie (1986) dikutip Prijana (2005) dan dikutip Somantri (2006) dalam bukunya *The Practice of Social Research*, mengatakan “*Sampling is the process of selecting observations*” (sampling adalah proses seleksi dalam kegiatan observasi). Proses seleksi yang dimaksud disini adalah proses untuk mendapatkan sampel. Somantri (2006:71), menjelaskan bahwa yang di maksud dengan sampling acak sederhana adalah sebuah proses sampling yang dilakukan sedemikian rupa sehingga setiap satuan sampling yang ada dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih ke dalam sampel.

William G. Cochran dalam bukunya *Sampling Techniques*, yang diterjemahkan oleh Prijatna (2005) dikutip Somantri (2005) mengatakan bahwa sampling acak sederhana adalah sebuah metode seleksi terhadap unit-unit populasi, unit-unit tersebut diacak seluruhnya. Sementara Earl Babbie dalam bukunya *The Practice of Social Research* masih dalam Prijatna (2005) dikutip Somantri (2006) mengatakan bahwa sampling acak sederhana adalah sebuah metode sampling dasar dalam penelitian sosial, sebuah kerangka sampling mesti dibuat, masing-masing unit di daftar seluruhnya tanpa ada yang terlewat.

Riduwan (2003:11) mengemukakan teknik pengambilan sampel atau teknik sampling adalah suatu cara mengambil sampel yang representatif dari populasi. Jadi teknik sampling adalah suatu cara atau proses untuk mendapatkan sampel dari populasi.

2. Macam – Macam Teknik Sampling

Somantri (2006:69-84) menyatakan tipe teknik penarikan sampel dapat dibedakan berdasarkan dua hal, yaitu :

a. Berdasarkan proses pemilihannya

Tipe teknik penarikan sampel berdasarkan proses pemilihannya terbagi atas :

- 1) Teknik penarikan sampel dengan pengembalian (*sampling with replacement*), yaitu setiap anggota sampel yang terpilih dikembalikan lagi ketempatnya sebelum pemilihan selanjutnya dilakukan, sehingga ada kemungkinan bahwa suatu satuan teknik penarikan sampel akan terpilih lebih dari sekali
- 2) Teknik penarikan sampel tanpa pengembalian (*sampling without replacement*), yaitu setiap anggota sampel yang terpilih tidak dikembalikan lagi kedalam satuan populasi. Dengan demikian teknik penarikan sampel tanpa pengembalian merupakan kebalikan dari proses teknik penarikan sampel dengan pengembalian.

b. Berdasarkan peluang pemilihannya

Tipe teknik penarikan sampel berdasarkan peluang pemilihannya terbagi atas:

- 1) Sampling probabilitas (*probability sampling*)

Pemilihan sampel dalam sampling probability dilakukan secara acak dan objektif, dalam arti tidak didasarkan semata-mata pada keinginan peneliti, sehingga setiap anggota populasi memiliki kesempatan tertentu untuk terpilih sebagai sampel. Sampel yang termasuk dalam sampling probabilitas adalah:

- a) Sampling acak sederhana (*simple random sampling*)

Subana (2000:26) menyatakan random yang dipergunakan dalam teknik ini bisa dalam bentuk undian, ordinal, dan randomisasi dari tabel bilangan random. Cara undian dilakukan dengan memberikan nomor pada unit sampling dalam populasi, kemudian dilakukan pengundian satu persatu sampai diperoleh jumlah yang sesuai dengan ukuran sampel yang ditentukan.

Cara ordinal dilakukan dengan membuat daftar secara berurutan dari unit sampling yang pertama sampai yang terakhir, kemudian diambil satu persatu dengan menggunakan pola tertentu, misalnya diambil yang bernomor genap atau yang bernomor ganjil atau dengan menggunakan kelipatan lima, sepuluh, limabelas dan sebagainya. Cara ketiga yaitu dengan menggunakan tabel bilangan random. Penggunaan tabel random untuk mencari sampel dari populasi dapat dilakukan sebagai berikut :

- Berilah nomor pada semua unit yang menjadi anggota populasi, misalnya untuk populasi sebesar 500, diberi nomor dari 000 sampai 500. Sampel yang akan diambil misalnya 20.
- Pilihlah secara random baris dan kolom dari daftar bilangan random yang akan digunakan, misalnya baris 2 kolom 10-14. Dari baris kedua pada kolom 10-14, pilih secara berurutan kebawah digit yang tiga angka pertamanya sesuai dengan nomor populasi.
- Bilangan yang terambil dengan tabel random, adalah: 4141, 268, 164, 364, 243, 460, dan seterusnya sampai diperoleh jumlah sampel yang diinginkan.

b) Sampling sistematis (*systematic sampel*)

Subana (2000:28) berpendapat cara sistematis hampir sama dengan cara random namun dilakukan secara sistematis, yaitu mengikuti suatu pola tertentu dari nomor anggota populasi yang dipilih secara random, berdasarkan jumlah sampel yang sudah ditetapkan sebelumnya. Misalnya kita menghendaki sebuah sampel berukuran 60 dari sebuah populasi yang berukuran 600. Setelah setiap individu dari populasi diberi nomor urut 001 sampai 600, bagilah individu tersebut menjadi 60 kelompok (subpopulasi), yang setiap kelompoknya terdiri dari 10 individu. Subpopulasi pertama berisi individu bernomor 001 sampai 010, subpopulasi kedua berisi individu bernomor 011 sampai 020, dan seterusnya sampai subpopulasi yang ke-60 berisi individu dengan nomor 591 sampai 600.

c) Sampling berstrata (*stratified sampling*)

Subana (2000:27) mengemukakan penarikan sampel secara strata ini terutama ditujukan untuk populasi yang berkelompok (memiliki stratum), dengan tujuan agar anggota populasi terpilih secara acak dan setiap kelompok yang ada pada populasi dapat terwakili. Pada sampling itu, banyaknya sampel pada setiap strata adalah sama. Misalkan kita akan meneliti penguasaan siswa terhadap matematika. 30.000 siswa disebuah kabupaten, yang terdiri dari 15.000 siswa SD, 10.000 siswa SMP, 5.000 siswa SMA, sampel yang dibutuhkan misalnya 600 siswa. Perhitungan sampelnya dapat dilakukan sebagai berikut :

Anggota sampel sebanyak 600 siswa dari 30.000 siswa adalah $\frac{1}{50}$.

Maka untuk siswa SD diambil $\frac{1}{50} \times 15.000 = 300$ siswa, untuk siswa SMP diambil $\frac{1}{50} \times 10.000 = 200$ siswa, dan untuk siswa SMA diambil $\frac{1}{50} \times 5.000 = 100$ siswa.

d) Sampling bergugus (*cluster sampling*)

Somantri (2006:80) berpendapat sampling klaster adalah sampling dimana unit samplingnya adalah kumpulan atau kelompok (*cluster*) elemen (unit observasi). Jadi dalam penarikan sampel cluster, anggota populasi dibagi menjadi beberapa kelompok, selanjutnya kita mengambil semuanya atau sebagian elemen dari setiap kelompok yang terpilih untuk dijadikan sampel.

Contoh, andaikan seorang peneliti ingin mengetahui rata-rata pendapatan kepala keluarga di sebuah kota besar. Daftar yang mungkin diperoleh adalah daftar nama-nama kelurahan di kota tersebut. Kelurahan adalah kumpulan kepala keluarga. Oleh karena itu kelurahan dipandang sebagai klaster. Pengambilan sampel kemudian dilakukan dengan mengambil secara acak klaster-klaster.

Dengan demikian bisa kita katakan bahwa pada sampel berstrata maupun sampel cluster, populasi dibagi menjadi kelompok tertentu. Kita menggunakan sampling berstrata bila setiap group memiliki variasi yang kecil tetapi variasi antar groupnya besar. Kebalikannya kita menggunakan sampling cluster bila dianggap ada variasi pada setiap group, tetapi antar group relative sama .

2) Sampling nonprobabilitas (*nonprobability sampling*)

Somantri (2006:82-84) berpendapat *nonprobability sampling* dikembangkan untuk menjawab kesulitan yang timbul dalam menerapkan teknik *probability sampling*, terutama untuk mengeliminir biaya dan permasalahan dalam pembuatan *sampling frame* (kerangka sampel).

a) Sampling kemudahan (*convenience sampling*)

Pada *sampling kemudahan (convenience sampling)*, sampel diambil secara spontanitas, artinya siapa saja yang secara tidak sengaja bertemu dengan peneliti dan sesuai dengan karakteristiknya, maka orang tersebut dapat dijadikan sampel. Teknik *sampling convenience* adalah teknik penarikan sampel yang dilakukan karena alasan kemudahan atau kepraktisan menurut peneliti itu sendiri. Dasar pertimbangannya adalah dapat dikumpulkan data dengan cepat dan murah, serta menyediakan bukti-bukti yang cukup melimpah. Kelemahan utama teknik *sampling* ini jelas yaitu kemampuan generalisasi yang amat rendah atau keterhandalan data yang diperoleh diragukan.

b) Judgement sampling (*purposive sampling*)

Judgement sampling (purposive sampling) adalah teknik penarikan sampel yang dilakukan berdasarkan karakteristik yang ditetapkan terhadap elemen populasi target yang disesuaikan dengan tujuan atau masalah penelitian. Dalam perumusan kriterianya, subjektivitas dan pengalaman peneliti sangat berperan. Penentuan *criteria* ini dimungkinkan karena peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu didalam pengambilan sampelnya.

c) Quota sampling (jatah)

Subana (2000:27-28) berpendapat pengambilan sampel dengan cara ini didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu dari peneliti. Jika peneliti mengambil sampel dari suatu populasi penelitian dengan cara menentukan sejumlah anggota sampel secara quantum atau jatah, teknik *sampling* semacam itu disebut *quota sampling*. Langkah-langkah pengambilan sampel adalah menetapkan besarnya jumlah sampel yang diperlukan, kemudian menetapkan jumlah atau banyaknya jatah, maka jatah atau quantum itulah yang dijadikan dasar untuk mengambil unit sampel yang diperlukan.

d) *Snowball sampling*

Snowball sampling merupakan salah satu bentuk judgement sampling yang sangat tepat digunakan bila populasinya kecil dan sangat spesifik. Cara pengambilan sampel dengan cara ini dilakukan secara berantai, makin lama sampel menjadi seakin besar, seperti bola salju yang menuruni lereng gunung. Hal ini diakibatkan kenyataan bahwa populasinya sangat spesifik, sehingga sulit sekali mengumpulkan sampelnya. Pada tingkat operasionalnya melalui teknik sampling ini, responden yang relevan diinterview, diminta untuk menyebutkan responden lainnya sampai diperoleh sampel sebesar yang diinginkan peneliti, dengan spesifikasi/spesialisasi yang sama karena biasanya mereka saling mengenal.

Berdasarkan uraian tentang teknik sampling diatas, seorang peneliti dapat dengan bebas menentukan teknik sampling mana yang akan digunakan. Tetapi didalam pendidikan teknik sampling yang lazim digunakan adalah simple random sampling, stratified sampling, quota sampling, dan systematic sampel.

BAB III PENYAJIAN DATA DALAM BENTUK TABEL

A. Pengertian Tabel

Tabel menurut KBBI ialah daftar yang berisi ikhtisar sejumlah (besar) data informasi, biasanya berupa kata-kata dan bilangan yang tersusun secara sistematis, urut ke bawah dalam lajur dan deret tertentu dengan garis pembatas sehingga dapat dengan mudah disimak. Menurut Somantri (2006:107), tabel (*tables*) adalah angka yang disusun sedemikian rupa menurut kategori tertentu sehingga memudahkan pembahasan dan analisisnya. Sedangkan menurut Sudijono (2009) “tabel” tidak lain adalah: alat penyajian data statistik yang berbentuk (dituangkan dalam bentuk) kolom dan lajur. Jadi tabel adalah penyajian data yang tersusun atas baris dan kolom yang memuat kumpulan angka berdasarkan kategori tertentu.

B. Macam-Macam Tabel

1. Tabel Baris Kolom

Tabel baris kolom ini adalah tabel-tabel yang dibuat selain dari tabel kontingensi dan distribusi frekuensi yaitu tabel yang terdiri dari baris dan kolom yang mempunyai ciri tidak terdiri dari faktor-faktor yang terdiri dari beberapa kategori dan bukan merupakan data kuantitatif yang dibuat menjadi beberapa kelompok. Sedangkan Gasperz (1989:33) menyatakan bahwa Tabel Eka Arah (*One Way Table*) merupakan tabel paling sederhana yaitu hanya menunjukkan satu hal saja. Jadi tabel baris kolom adalah tabel yang terdiri dari 1 variabel atau faktor atau kategori. Salah satu contoh Tabel Baris-Kolom adalah Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Pembelian Seragam Sekolah Oleh Koperasi SMP Tunas Karya 2010-2012

Nama Seragam	2010		2011		2012	
	Banyak Pesanan	Harga (Rp)	Banyak Pesanan	Harga (Rp)	Banyak Pesanan	Harga (Rp)
Putih	150	14.250.000	140	13.300.000	150	15.000.000
abu-abu						
Pramuka	150	12.000.000	135	10.125.000	140	11.200.000
Muslim	150	11.250.000	145	11.600.000	140	12.180.000
Olahraga	150	12.000.000	140	11.200.000	150	12.750.000
Jumlah	600	49.500.000	560	46.225.000	580	51.130.000

2. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi merupakan data yang terdiri atas dua faktor atau dua variabel yaitu faktor yang satu terdiri atas b kategori dan lainnya terdiri atas k kategori, dapat dibuat *daftar kontingensi* berukuran $b \times k$ dengan b menyatakan baris dan k menyatakan kolom (Sudjana, 2005:20). Sedangkan Gasperz (1989:34) menyatakan bahwa Tabel Dwi Arah (*Two Way Table*) menunjukkan dua hal. Jadi dapat disimpulkan tabel kontingensi adalah tabel yang terdiri dari dua (2) variabel atau kategori atau faktor.

3. Tabel Distribusi Frekuensi

a. Pengertian Tabel Distribusi Frekuensi

Pengertian Tabel Distribusi Frekuensi menurut Sudijono (1987:36) adalah alat penyajian data statistik berbentuk kolom dan lajur, yang di dalamnya dimuat angka yang dapat melukiskan atau menggambarkan pencaran atau pembagian frekuensi dari variabel yang sedang menjadi objek penelitian. Somantri (2006:107) menyatakan bahwa tabel distribusi frekuensi adalah susunan data dalam suatu tabel yang telah diklasifikasikan menurut kelas-kelas atau kategori tertentu.

Pasaribu (1975:29) menyatakan pencaran frekuensi adalah suatu daftar yang menunjukkan penggolongan sekumpulan data dimana telah termasuk penentuan berapa bilangan yang termasuk ke dalam setiap golongan. Sedangkan Furqon (1999:19) berpendapat bahwa daftar distribusi frekuensi menunjukkan rincian skor dari suatu perangkat data beserta frekuensinya masing-masing dalam suatu pengukuran. Dalam suatu tabel distribusi frekuensi akan kita dapati: (1) variabel, (2) frekuensi, dan (3) jumlah frekuensi. Dalam contoh di atas, angka-angka 100, 90, 85, 80, 75, 70, 60, 55, 50, dan 40 adalah angka yang melambangkan variabel nilai hasil ujian, angka 2, 3, 3, 6, 8, 7, 5, 3, 2, dan 1 adalah angka yang menunjukkan frekuensi, 4 macam Tabel Distribusi Frekuensi, yaitu: Tabel Distribusi Frekuensi Data Tunggal, Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelompok, Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif, dan Tabel Distribusi Frekuensi Relatif (Tabel Persentase) (Sudijono, 1987:36).

Sedangkan menurut Somantri (2006:107) dikenal dua bentuk distribusi frekuensi menurut pembagian kelasnya, yaitu distribusi frekuensi kualitatif (kategori) dan distribusi frekuensi kuantitatif (bilangan). Pada distribusi frekuensi kualitatif pembagian kelasnya didasarkan pada kategori tertentu dan banyak digunakan untuk data berskala ukur nominal. Sedangkan kategori kelas dalam tabel

distribusi frekuensi kuantitatif, terdapat dua macam, yaitu kategori data tunggal dan kategori data berkelompok (bergolong). Pendapat Somantri, sejalan dengan pendapat Amudi Pasaribu (1975:29) yang menyatakan bahwa kita mengenal dua macam pencaran frekuensi menurut jenis data yang digolongkan di dalamnya, yaitu *pencaran frekuensi bilangan (numerical frequency distribution)* dan *pencaran frekuensi kategoris (categorical frequency distribution)*. Jadi dapat disimpulkan tabel distribusi frekuensi adalah tabel yang memuat sejumlah data yang diklasifikasikan atau dikelompokkan berdasarkan kelas atau kategori tertentu.

b. Tabel Distibusi Frekuensi Data Tunggal

Tabel Distribusi Data Tunggal adalah salah satu jenis tabel statistik yang di dalamnya disajikan frekuensi dari data angka; angka yang ada itu tidak dikelompok-kelompokkan (*ungrouped data*) (Sudijono,1987:36).

Contoh :

Tabel 3.2 Nilai UAS Dalam Bidang Studi Matematika kelas XI
SMA Tunas Cendekia.

Nilai (x)	Frekuensi (f)
9	4
8	6
7	9
6	16
5	5
Total	40

Pada Tabel 3.2, Nilai UAS Dalam Bidang Studi Matematika dari 40 orang siswa kelas X1 SMA Tunas Cendekia berbentuk Data Tunggal, sebab nilai tersebut tidak dikelompok-kelompokkan (*ungrouped data*) (Sudijono,1987:37).

c. Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelompok

Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelompok adalah salah satu jenis tabel statistik yang di dalamnya disajikan pencaran frekuensi dari data angka, dimana angka-angka tersebut dikelompok-kelompokkan (dalam tiap unit terdapat sekelompok angka) (Sudijono, 1987: 37). Data disajikan melalui Tabel 3.3 berbentuk Data Kelompok (*Grouped Data*). Adapun huruf N yang terdapat pada lajur “Total” adalah singkatan dari *Number* atau *Number of Gases* yang berarti “jumlah frekuensi” atau “jumlah hal yang diselidiki” atau “jumlah individu” (Sudijono, 1987: 37).

Jadi tabel distribusi frekuensi data kelompok adalah tabel distribusi frekuensi yang disusun secara interval atau kelas-kelas didasarkan pada angka-angka. Contoh tabel distribusi frekuensi data kelompok adalah sebagai berikut

Tabel 3.3 Distribusi Frekuensi Usia dari 60 orang Guru Matematika yang Bertugas Pada Sekolah Menengah Atas Negeri.

Usia	Frekuensi (f)
49-53	5
44-48	9
39-43	8
34-38	11
29-33	12
24-28	15
Total	60

Menurut M. Iqbal Hasan (2011 : 43) distribusi frekuensi dapat dibuat dengan mengikuti pedoman berikut.

- 1) Mengurutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar
- 2) Menentukan jangkauan (*range*) dari data.

$$\text{Jangkauan} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

- 3) Menentukan banyaknya kelas (*k*)

Banyaknya kelas ditentukan dengan rumus sturgess

$$k = 1 + 3,3 \log n, \quad k \in \text{bulat}$$

Keterangan :

k = banyaknya kelas

n = banyaknya data

Hasilnya dibulatkan, biasanya ke atas.

- 4) Menentukan panjang interval kelas

$$\text{Panjang interval kelas (i)} = \frac{\text{jangkauan (R)}}{\text{banyaknya kelas (k)}}$$

- 5) Menentukan batas bawah kelas pertama

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

- 6) Menuliskan frekuensi kelas secara melidi dalam kolom turus atau tally (sistem turus) sesuai banyaknya data.

d. Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif

Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif ialah salah satu jenis tabel statistik yang didalamnya disajikan frekuensi yang dihitung terus meningkat atau selalu ditambah-tambahkan, baik dari bawah ke atas maupun dari atas ke bawah (Sudijono,1987:38). Sedangkan menurut Siregar (2010 : 10), distribusi frekuensi kumulatif adalah distribusi frekuensi yang nilai frekuensinya (f) diperoleh dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi.

Jadi tabel distribusi frekuensi kumulatif adalah suatu tabel yang disajikan frekuensi dihitung dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi. Contoh tabel distribusi frekuensi kumulatif adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4 Distribusi Frekuensi Kumulatif Nilai-nilai Hasil Tes 40 Siswa

Nilai (X)	f	$fk_{(b)}$	$fk_{(a)}$
8	7	40 = N	7
7	18	33	25
6	5	15	30
5	10	10	40 = N
Total	40	-	-

Tabel 3.5 Distribusi Frekuensi Kumulatif Usia 50 Orang Guru Matematika yang bertugas pada Sekolah Dasar Negeri

Usia	f	$fk_{(b)}$	$fk_{(a)}$
50 - 54	5	50 = N	5
44 - 49	9	45	14
39 - 43	13	36	27
34 - 38	6	23	33
29 - 33	7	17	40
24 - 28	10	10	50 = N
Total	50	-	-

Tabel 3.5 dinamakan *Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif Data Tunggal*, sebab data yang disajikan dalam tabel ini berbentuk data yang tidak dikelompok-kelompokkan. (lihat kolom 1). Pada kolom 2 dimuat frekuensi asli (yakni frekuensi sebelum diperhitungkan frekuensi kumulatifnya). Kolom 3 memuat frekuensi kumulatif yang dihitung dari bawah ($fk_{(b)}$), dimana angka-angka yang terdapat pada kolom ini diperoleh dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut: $10 + 5 = 15$; $15 + 18 = 33$; $33 + 7 = 40$;. Hasil penjumlahan akhir dari frekuensi kumulatif

akan selalu sama dengan N (disini N = 40). Kolom 4 memuat frekuensi Kumulatif yang dihitung dari atas ($f_{k(a)}$), di mana angka-angka yang terdapat pada kolom ini diperoleh dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut; $7 + 8 = 25$; $25 + 5 = 30$; $30 + 10 = 40 = N$ (Sudijono,1987:39).

Adapun Tabel 6 kita namakan Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif Data Kelompokan, sebab data yang disajikan dalam tabel ini berbentuk data kelompokan. Tentang keterangan atau penjelasan lebih lanjut pada pokoknya sama seperti keterangan yang telah dikemukakan untuk Tabel 5 di atas.

e. Tabel Distribusi Frekuensi Relatif

Pasaribu (1975:40) menyatakan bahwa pencaran frekuensi dapat diubah menjadi pencaran frekuensi relatif. Perubahan ini dapat dilakukan dengan membagi setiap frekuensi kelas dengan n (jumlah frekuensi seluruhnya). Menurut Somantri (2006:111) tabel distribusi frekuensi relatif merupakan tabel distribusi frekuensi yang dinyatakan dalam bentuk persenan. Tabel Distribusi Frekuensi Relatif juga dinamakan Tabel Persentase. Dikatakan “frekuensi relatif” sebab frekuensi yang disajikan di sini bukanlah frekuensi yang sebenarnya, melainkan frekuensi yang dituangkan dalam bentuk angka persenan (Sudijono,1987:40).

Jadi tabel distribusi frekuensi relatif adalah tabel distribusi yang nilai frekuensinya dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Contoh tabel distribusi frekuensi relatif adalah sebagai berikut.

Tabel 3.6 Distribusi Frekuensi Relatif (Distribusi Persentase) tentang Nilai-nilai Tes dari sejumlah 40 Orang Siswa.

Nilai (X)	f	Persentase (p)
8	7	17.5
7	18	45.0
6	5	12.5
5	10	25.0
Total	40	$\sum p = 100.0$

Keterangan:

Untuk memperoleh frekuensi relative (angka persenan) sebagaimana tertera pada kolom 3 tabel 7, digunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

f = frekuensi yang sedang dicari persentasenya.

$N = \text{Number of Cases}$ (jumlah frekuensi/banyaknya individu).

$p =$ angka persentase.

Jadi angka persenan sebesar 17.5; itu diperoleh dari:

$$\frac{7}{40} \times 100\% = 17.5; \text{ sebesar } 32.5 \text{ diperoleh dari:}$$

$$\frac{18}{40} \times 100\% = 45.0; \text{ demikian seterusnya.}$$

Jumlah persentase ($\sum P$) harus selalu sama dengan 100.0.

Dengan cara yang sama seperti telah dikemukakan di atas, contoh untuk Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelompokan adalah sebagai berikut:

Tabel.3.7 Distribusi Frekuensi Kumulatif Usia 50 Orang Guru

Matematika yang bertugas pada Sekolah Dasar Negeri

Usia	f	Persentase (p)
50-54	5	10.0
44-49	9	18.0
39-43	13	26.0
34-38	6	12.0
29-33	7	14.0
24-28	10	20.0
Total	50	$\sum p = 100.0$

f. Tabel Persentase Kumulatif

Somantri (2006: 112) menyatakan bahwa tabel persentase kumulatif adalah tabel frekuensi yang frekuensi tiap kelasnya disusun berdasarkan frekuensi kumulatif. Frekuensi kumulatif didapat dengan jalan menjumlahkan banyaknya frekuensi tiap-tiap kelas. Seperti halnya Tabel Distribusi Frekuensi Tabel Persentase atau Tabel Distribusi Frekuensi relatif pun dapat diubah ke dalam bentuk Tabel Persentase Kumulatif (Tabel Distribusi Frekuensi relatif Kumulatif) (Sudijono,1987:41).

Jadi tabel persentase kumulatif adalah tabel frekuensi yang terlebih dahulu mencari distribusi frekuensi relatif (dinyatakan dalam bentuk persentase) kemudian disusun berdasarkan frekuensi kumulatif (dengan menjumlahkan frekuensi tiap-tiap kelas). Contoh Tabel Persentase Kumulatif adalah Tabel 2.8 untuk data tunggal, dan Tabel 2.9 untuk data berkelompok. Penjelasan tentang bagaimana cara

memperoleh $pk_{(b)}$ dan $pk_{(a)}$ adalah sama seperti penjelasan yang telah dikemukakan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tabel Persentase Kumulatif (Tabel Distribusi Frekuensi relatif Kumulatif) tentang nilai hasil Tes dari sejumlah 40 orang siswa.

Nilai (X)	P	$Pk_{(b)}$	$Pk_{(a)}$
9	10,0	$100,0 = \sum p$	10,0
8	15,5	90,0	25,5
7	49,5	74,5	75,0
6	25,0	25,0	$100,0 = \sum p$
Total	100,0	-	-

Tabel 3.9 Tabel Persentase Kumulatif (Tabel Distribusi Frekuensi relatif Kumulatif) tentang nilai hasil Tes dari sejumlah 40 orang siswa.

Nilai (X)	P	$Pk_{(b)}$	$Pk_{(a)}$
66-70	10,0	$100,0 = \sum p$	10,0
61-65	15,0	90,0	25,0
56-60	25,0	75,0	50,0
51-55	20,0	50,0	70,0
46-50	10,0	30,0	80,0
41-45	20,0	20,0	$100,0 = \sum p$
total	100,0	-	-

C. Menyusun Data Ke Dalam Bentuk Tabel Sesuai Dengan Karakteristik Data

1. Tabel Baris Kolom

Contoh :

Seorang anak mencatat tinggi badannya setiap 6 bulan selama 3 tahun. Pada Semester I tinggi badan siswa itu adalah 114 cm, Semester II tinggi badannya adalah 122 cm, Semester III tinggi badannya adalah 126 cm, Semester IV tinggi badannya adalah 130 cm, Semester V tinggi badannya adalah 133 cm dan Semester 6 tinggi badannya adalah 136 cm.

Data tersebut dapat disajikan dalam bentuk tabel berikut .

Tabel 3.10 Tinggi Badan Selama 3 Tahun

Semester	1	2	3	4	5	6
Tinggi Badan (dalam cm)	114	122	126	130	133	136

2. Tabel Kontingensi

Contoh tabel kontingensi adalah sebagai berikut,

Misalkan data karyawan perusahaan Z pada tahun 2007. yang disebut karyawan di sini adalah orang yang bekerja di perusahaan Z dari level terendah sampai level manajemen yang semuanya berjumlah 336.416 orang berasal dari lulusan SMA, Diploma 3 dan Strata-1 yang terdiri dari laki-laki dan perempuan. Karyawan laki-laki dengan tingkat pendidikan SMA sebanyak 104.758, D-3 sebanyak 51.459 dan S-1 sebanyak 12.116. karyawan perempuan dengan tingkat pendidikan SMA sebanyak 102.795, D-3 sebanyak 54.032 dan S-1 sebanyak 11.256.

Tabel 3.11 Banyak Karyawan di Perusahaan z
Menurut Tingkat Pendidikan dan Jenis Kelamin Tahun 2007

Tingkat pendidikan Jenis Kelamin	SMA	D-3	S-1	Jumlah
Pria	104.758	51.459	12.116	168.333
Perempuan	102.795	54.032	11.256	168.083
Jumlah	207.553	105.491	23.372	336.416

3. Tabel Distribusi Frekuensi

Contoh :

Berikut adalah nilai ulangan matematika dari 30 siswa :

3 8 5 7 4 7 8 5 6 7
6 4 7 6 5 6 7 7 3 8
5 5 9 8 6 8 6 8 4 9

Data tersebut dapat disajikan dalam daftar distribusi frekuensi data tunggal sebagai berikut .

Tabel 3.12 Nilai Ulangan Matematika Dari 30 Siswa

Nilai Ulangan (x_i)	Turus	Banyak Siswa (Frekuensi f_i)
3		2
4		3
5		5
6		6
7		6
8		6

9		2
		$\sum_{i=1}^{30} f_1 = 30$

A. Menyusun Data Ke Dalam Bentuk Tabel Distribusi Frekuensi Menggunakan Microsoft Excel

Diketahui data sebagai berikut:

62	78	70	58	65	54	69	71
77	51	72	79	66	83	63	67
64	45	59	68	70	66	80	54
42	56	91	48	81	92	46	82
67	74	61	71	62	56	52	92

Buatlah Tabel Distribusi Frekuensi dari data tersebut menggunakan Microsoft excel?

Penyelesaian :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5			62	78	70	58	65	54	69	71
6			77	51	72	79	66	83	63	67
7			64	45	59	68	70	66	80	54
8			42	56	91	48	81	92	46	82
9			67	74	61	71	62	56	52	92

1. Mencari nilai banyaknya data (N/n), nilai maksimal, nilai minimal, jangkauan, banyak kelas, dan panjang kelas

Nilai N/n : =COUNT(C5:J9) (C5:J9 adalah seleksi seluruh data yang diketahui)

Nilai maksimal : =MAX(C5:J9)

Nilai minimal : =MIN(C5:J9)

Jangkauan : =C13-C14 (Nilai maksimal – nilai minimal)

Banyak kelas : =1+(3,3*LOG(C12)) (1 + 3,3 Log n)

Panjang kelas : =C15/D16 (Jangkauan/Banyak kelas)

2. Buat Tabel Distribusi Frekuensi

- a. Pada kolom pertama baris pertama tulis angka terkecil dari data yaitu “42”
- b. Pada kolom kedua baris pertama tulis “42+7 = 49”
- c. Pada Kolom pertama baris kedua tulis “49+1 = 50”

- d. Pada kolom kedua baris kedua “menarik data formula dari kolom kedua baris pertama ke bawah sampai data terakhir”
- e. Pada kolom pertama baris ketiga “menarik data formula dari kolom pertama baris kedua ke bawah sampai data terakhir”

Interval		Frekuensi
42	49	
50	57	
58	65	
66	73	
74	81	
82	89	
90	97	

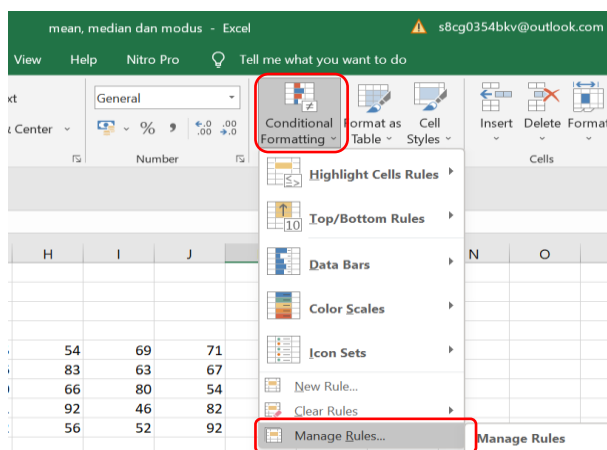
3. Mencari Frekuensi

- a. Pada kolom ketiga baris pertama ketik “=FREQUENCY(C5:J9;P13:P19) kemudian tekan ctrl + shift + enter”
- b. C5:J9 adalah semua data yang diketahui
- c. P13:P19 adalah data pada kolom kedua

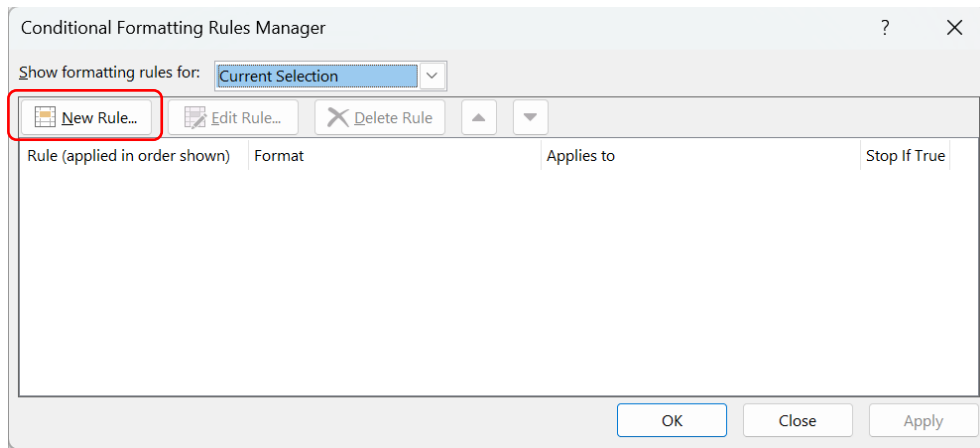
Interval		Frekuensi
42	49	4
50	57	6
58	65	8
66	73	11
74	81	6
82	89	2
90	97	3

4. Mengecek kebenaran jumlah frekuensi setiap kelasnya

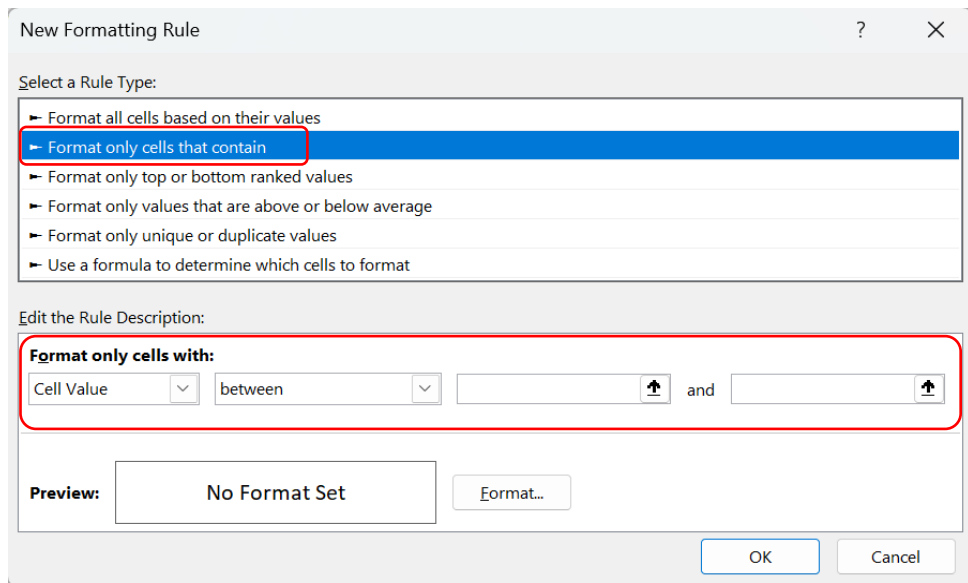
- a. Blok semua data yang diketahui (dalam hal ini C5:J9)
- b. Pilih *conditional formatting* kemudian pilih *manage rules*



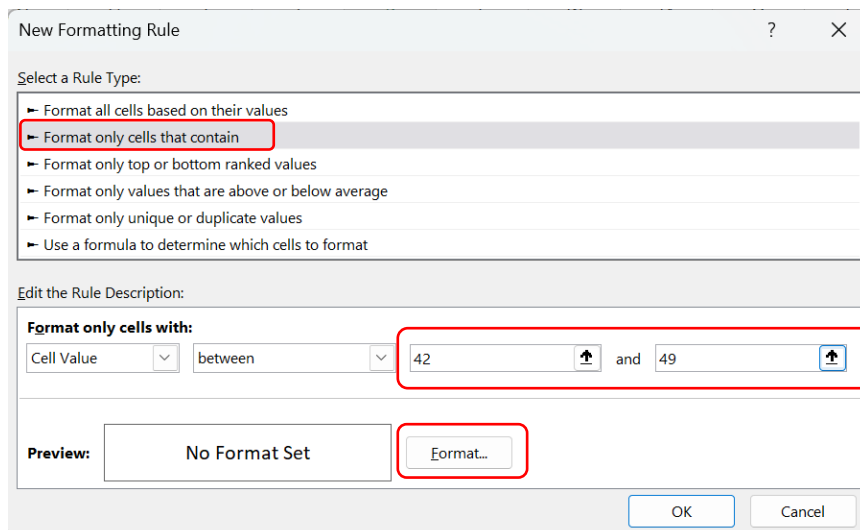
c. Muncul tampilan *conditional formatting rules manager* pilih *new rule*



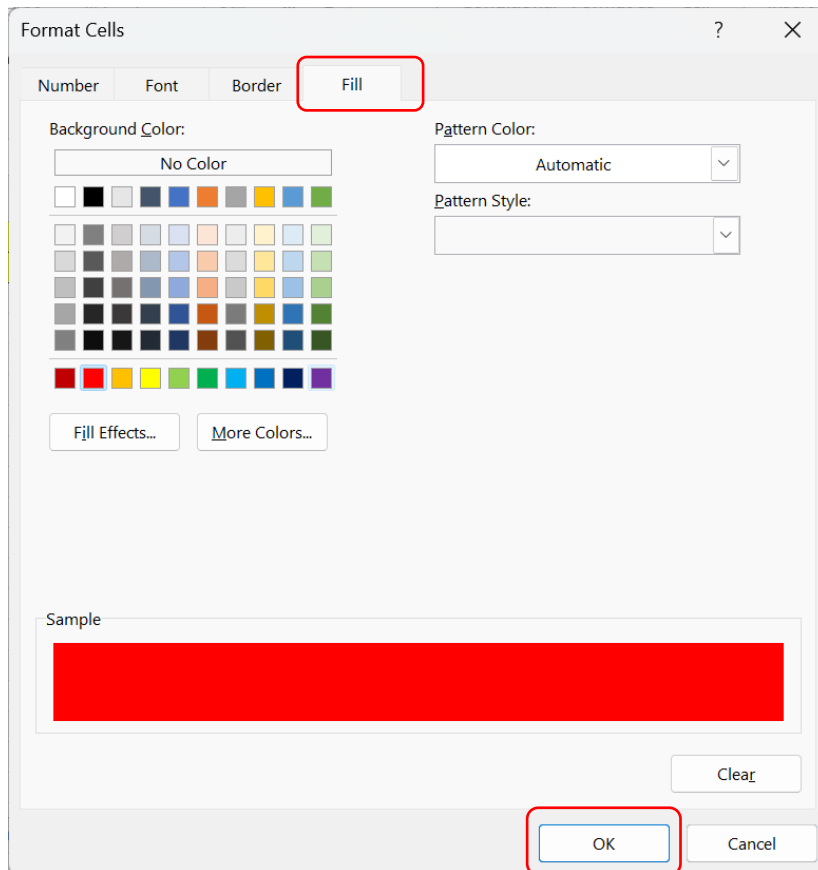
d. Pilih *Format only cells that contain* kemudian pada *format only cells with* pilih nilai interval pada salah satu kelas



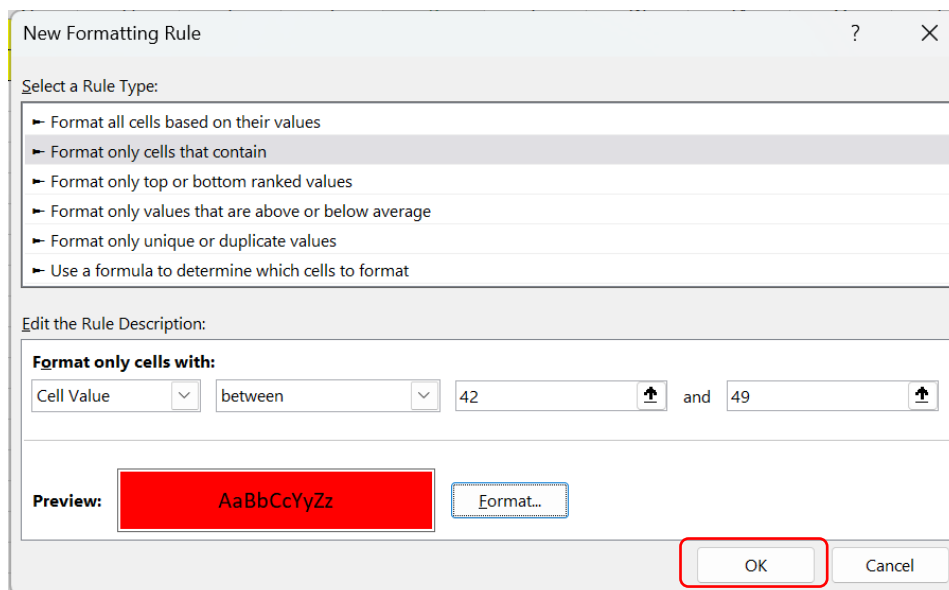
e. Misalkan pilih interval 42 sampai 49 kemudian pilih *format*

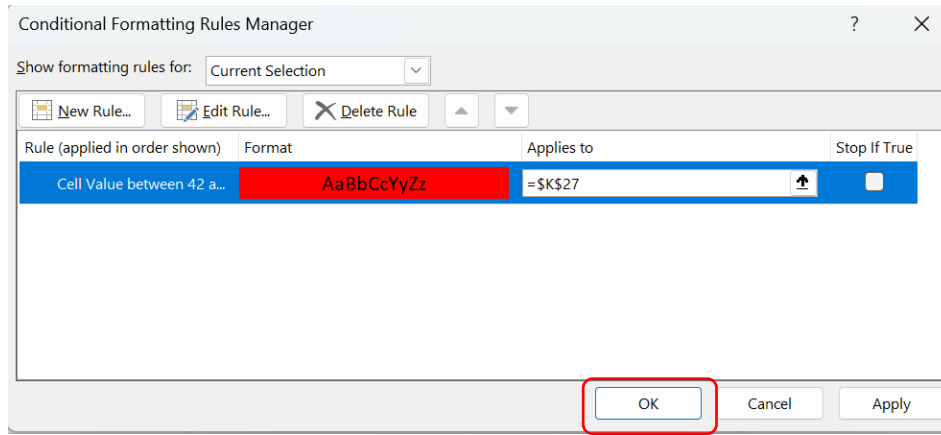


- f. Setelah klik *format* kemudian muncul tampilan seperti dibawah dan pilih *Fill* misalkan merah kemudian klik ok



- g. Tampilan setingan akhir kemudian klik ok





h. Hasil data yang dipilih

62	78	70	58	65	54	69	71
77	51	72	79	66	83	63	67
64	45	59	68	70	66	80	54
42	56	91	48	81	92	46	82
67	74	61	71	62	56	52	92

BAB IV

PENYAJIAN DATA DALAM BENTUK DIAGRAM

A. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram

1. Pengertian grafik atau diagram

Diagram atau grafik menurut Somantri (2006:107) adalah gambar-gambar yang menunjukkan data secara visual, di dasarkan atas nilai-nilai pengamatan aslinya ataupun dari tabel-tabel yang dibuat sebelumnya. Sedangkan menurut Sudijono (2008:61) grafik adalah alat penyajian statistik yang tertuang dalam bentuk lukisan, baik lukisan garis, lukisan gambar, maupun lambang. Dan menurut Riduwan (2003:83) diagram adalah gambaran untuk memperlihatkan atau menerangkan sesuatu data yang akan disajikan.

Jadi grafik atau diagram adalah alat penyajian data statistik yang berupa lukisan baik lukisan garis, gambar ataupun lambang.

2. Tujuan menyajikan data dalam bentuk diagram atau grafik

- a. Furqon (1999:24), menyatakan bahwa dengan bantuan grafik, perangkat data yang besar dan kompleks dapat disajikan secara menarik menjadi suatu tampilan sederhana dan kompak.
- b. Sudjana (2005:21) mengatakan bahwa penyajian data dalam gambar akan lebih menjelaskan lagi persoalan secara visual.
- c. Pasaribu (1975:45) menjelaskan bahwa pemakaian gambar mempunyai dua macam kegunaan. Kegunaan yang pertama ialah mempertegas dan memperjelas pencarian yang telah disajikan sebagai daftar. Kegunaan yang kedua ialah sebagai pengganti bagi pencarian frekuensi yang berbentuk sebagai daftar.
- d. Somantri (2006:113) menyatakan bahwa maksud dan tujuan menyatakan data statistik dalam grafik (diagram) adalah untuk memudahkan pemberian informasi secara visual.
- e. Riduwan (2003:83) diagram adalah gambaran untuk memperlihatkan atau menerangkan sesuatu data yang akan disajikan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kegunaan diagram atau grafik antara lain untuk:

- a. Mempertegas dan memperjelas penyajian data,
- b. Mempercepat pengertian,
- c. Mengurangi kejenuhan melihat angka,
- d. Menunjukkan arti secara menyeluruh.

A. Macam-macam Diagram Beserta Karakteristiknya

1. Diagram Batang Daun (*Steam and Leaf*)

Diagram batang daun (*steam and leaf diagram*) menyajikan penyebaran dari suatu data sehingga secara keseluruhan data individu-individu dapat terlihat apakah ada kecenderungan data tersebut menyebar atau memusat pada suatu nilai tertentu, atau nilai manakah yang paling sering muncul dan yang jarang muncul. Ini sesuai dengan pendapat Somantri (2006:116) yang menyatakan bahwa “penyajian data dengan diagram batang daun, selain dapat memperoleh informasi mengenai distribusi dari gugus data juga dapat dilihat nilai-nilai pengamatan aslinya”.

Data kuantitatif (berbentuk angka) akan disajikan dengan menggunakan diagram batang daun serta ditata menjadi dua bagian. Angka pertama ditempatkan pada bagian diagram yang disebut batang, dan angka kedua dan seterusnya (kalau ada) ditempatkan pada bagian yang disebut daun. Jadi, suatu data yang merupakan suatu bilangan, misalnya 95, akan dipisahkan sebagai 9 dan 5, sedangkan 256 akan dipisahkan sebagai 2 dan 56 atau 25 dan 6.

2. Diagram Batang

a. Pengertian diagram batang

Hasan (2009:24) menyatakan grafik batang atau balok adalah grafik data berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala atau ukuran sesuai dengan data yang bersangkutan. Menurut Riduwan (2003:84) diagram batang digunakan untuk menyajikan data yang bersifat kategori atau data distribusi. Menurut Furqon (1999:25) diagram batang digunakan untuk data yang berbentuk kategori. Jadi diagram batang adalah diagram yang berbentuk persegi panjang dengan lebar yang sama dan digunakan untuk data yang berbentuk kategori.

b. Macam-macam diagram batang

Menurut Gasperz (1989:38) grafik berbentuk batang (*Bar Chart*) terdiri atas :

- 1) Berupa batangan tunggal (*single bar chart*) yang menggambarkan satu hal/ masalah.
- 2) Berupa batangan-batangan ganda (*multiple bar chart*) yang menggambarkan lebih dari satu hal / masalah.

Riduwan (2003:84) mengemukakan penyajian data berbentuk diagram batang ini banyak modelnya antara lain: diagram batang satu komponen atau lebih, diagram batang dua arah, diagram batang tiga dimensi, dan lain-lain sesuai dengan variasinya atau tergantung kepada keahlian pembuat diagram.

3. Diagram Garis

Hasan (2009:27) menyatakan grafik garis adalah grafik data berupa garis, diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bidang bilangan (sistem salib sumbu). Menurut Riduwan (2003:87), diagram garis digunakan untuk menggambarkan keadaan yang serba terus atau berkesinambungan, misalnya produksi minyak tiap tahun, jumlah penduduk tiap tahun, keadaan temperatur badan tiap jam dan lain-lain, dibuat diagram garis. Seperti diagram batang, di sini pun diperlukan sistem sumbu datar dan sumbu tegak yang saling tegak lurus. Sumbu datar menyatakan waktu sedangkan sumbu tegaknya melukiskan kuantum data tiap waktu.

Jadi diagram garis adalah grafik data berupa garis, diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bidang bilangan (sistem salib sumbu) dan digunakan untuk menggambarkan keadaan yang berkesinambungan.

4. Diagram Lingkaran

Riduwan (2003:91) mengatakan diagram lingkaran digunakan untuk penyajian data berbentuk kategori dinyatakan dalam persentase. Somantri (2006:115) mengatakan bahwa “penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran didasarkan pada sebuah lingkaran yang dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan banyaknya kelas penyusunan”. Menurut Hasan (2009:28) grafik lingkaran adalah grafik data berupa lingkaran yang telah dibagi menjadi juring-juring sesuai dengan data tersebut. Sedangkan menurut Gasperz (1989:40) “Grafik berbentuk lingkaran digambarkan sebagai suatu lingkaran, di mana luas lingkaran merupakan komponen dari beberapa nilai. Ini sejalan dengan pendapat Sudjana (2005:35) yang mengatakan bahwa “Untuk membuat diagram lingkaran, gambarkan sebuah lingkaran, lalu dibagi-bagi menjadi beberapa sektor. Tiap sektor melukiskan kategori data yang terlebih dahulu diubah kedalam derajat.

Jadi diagram lingkaran adalah penyajian data statistik dengan menggunakan gambar berbentuk lingkaran yang dibagi menjadi sudut-sudut sektor (juring). Setiap sector melukiskan kategori data yang terlebih dahulu diubah ke dalam derajat dengan menggunakan busur derajat. Diagram lingkaran sangat cocok untuk menyajikan data yang berbentuk kategori atau atribut dalam persentase.

5. Diagram Gambar (Piktogram)

Hasan (2009:23) mengemukakan piktogram adalah grafik data yang menggunakan gambar atau lambang dari data itu sendiri dengan skala tertentu. Menurut Subana (2000:51) diagram lambang adalah penyajian data statistik dalam bentuk gambar-gambar dengan ukuran tertentu untuk menunjukkan nilai masing-masing data. Jadi diagram gambar adalah penyajian data statistik dengan menggunakan gambar/ lambang. Sering dipakai untuk mendapatkan gambaran kasar sesuatu hal dan sebagai alat visual bagi orang awam. Setiap satuan yang dijadikan lambang disesuaikan dengan macam datanya. Misalnya untuk data jumlah manusia

dibuatkan gambar orang. Satu gambar orang menyatakan sekian jiwa tergantung kebutuhannya. Kelemahannya ialah jika data yang dilaporkan tidak penuh (bulat) sehingga lambangnya pun menjadi tidak utuh.

6. Histogram dan Poligon Frekuensi

a. Pengertian Histogram

Data yang telah disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dapat disajikan dalam bentuk diagram yang disebut *histogram*, berikut adalah beberapa pengertian histogram. Histogram yaitu merupakan grafik dari distribusi frekuensi suatu variabel. Tampilan histogram berupa petak-petak empat persegi panjang. Sebagai sumbu horizontal (absis, sumbu x) boleh memakai tepi-tepi kelas, batas-batas kelas atau nilai-nilai variabel yang diobservasi, sedang sumbu vertical (ordinat, sumbu y) menunjukkan frekuensi. Untuk distribusi bergolong/ kelompok yang menjadi absis adalah nilai tengah dari masing-masing kelas (Somantri, 2006:113).

Riduwan (2003:76) menyatakan histogram adalah grafik yang menggambarkan suatu distribusi frekuensi dengan bentuk beberapa segi empat. Menurut Hasan (2009:47), histogram merupakan grafik batang dari distribusi frekuensi. Sedangkan menurut Furqon (1999:25), histogram adalah suatu bentuk grafik yang menggambarkan sebaran (distribusi) frekuensi suatu perangkat data dalam bentuk batang. Histogram digunakan untuk menggambarkan secara visual frekuensi data yang bersifat kontinu.

Jadi histogram adalah diagram kotak yang lebarnya menunjukkan interval kelas, sedangkan batas-batas tepi kotak merupakan tepi bawah dan tepi atas kelas, dan tingginya menunjukkan frekuensi pada kelas tersebut.

b. Pengertian Poligon Frekuensi

Riduwan (2003:78) berpendapat poligon frekuensi ialah grafik garis yang menghubungkan nilai tengah tiap sisi atas yang berdekatan dengan nilai tengah jarak frekuensi mutlak masing-masing. Menurut Hasan (2009:47), poligon frekuensi merupakan grafik garis dari distribusi frekuensi. Tampilan poligon berupa garis-garis patah yang diperoleh dengan cara menghubungkan puncak dari masing-masing nilai tengah kelas. Jadi absisnya adalah nilai tengah dari masing-masing kelas. Menurut Somantri (2006:114) poligon frekuensi merupakan grafik dari distribusi frekuensi bergolong suatu variabel. Tampilan poligon berupa garis-garis patah yang diperoleh.

Jadi poligon frekuensi adalah titik-titik tengah sisi atas dari histogram yang dihubungkan satu sama lain oleh ruas-ruas garis.

7. Ogive

Grafik ogive dibuat dari daftar sebaran “frekuensi kumulatif kurang dari” dan “frekuensi kumulatif lebih dari”. Hal ini sependapat dengan Siregar (2010:15), untuk membuat grafik ogive terlebih dahulu mencari nilai frekuensi kumulatif.

Langkah-langkah membuat grafik ogive antara lain:

- a. Menentukan nilai frekuensi kumulatif.
- b. Menghitung frekuensi kumulatif positif dan negatif.

Ogive adalah grafik yang digambarkan berdasarkan data yang sudah disusun dalam bentuk *tabel distribusi frekuensi kumulatif*. Untuk data yang disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari, grafiknya berupa *ogive positif*, sedangkan untuk data yang disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kumulatif lebih dari, grafiknya berupa *ogive negatif*.

Frekuensi kumulatif kurang dari untuk suatu kelas adalah jumlah frekuensi semua kelas sebelum kelas tersebut dengan frekuensi kelas itu. Sedangkan frekuensi kumulatif lebih dari suatu kelas adalah jumlah frekuensi semua kelas sesudah kelas tersebut dengan frekuensi kelas itu.

B. Menyusun Data ke dalam Bentuk Diagram

1. Diagram Batang – Daun

Diberikan data nilai ulangan umum fisika seperti dibawah ini.

44 56 63 65 61 70 74 71 76 71 72 73
 75 76 84 83 84 85 85 89 94 91 95 97
 47 59 66 68 64 71 75 73 79 71 73 76

Jika data ini tidak disusun dalam suatu diagram maka tidak segera terlihat kecenderungan penyebarannya. Tabel 4.1 berikut ini menyajikan diagram batang daun untuk data yang tersedia.

Tabel 4.1. Diagram batang-daun nilai ulangan umum fisika dari 36 siswa

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

Jika kita hanya memperhatikan daftar nilai matematika yang belum disusun dalam suatu diagram maka tidak begitu jelas bagi kita untuk mengetahui nilai manakah yang paling banyak muncul. Namun secara kasar kita hanya dapat mengatakan bahwa nilai-nilai tersebut berkisar di antara 40 dan 90. Artinya ada nilai 40-an, 50-an, 60-an, 70-an, 80-an, dan 90-an. Untuk membuat suatu diagram batang daun untuk data nilai-nilai ulangan fisika yang masing-masing terdiri dari dua angka seperti pada situasi di atas, kita tetapkan angka puluhan sebagai bagian batang dan angka satuan sebagai bagian daun.

Setelah mengamati angka-angka puluhan itu, maka tempatkan angka-angka itu pada kolom khusus untuk batang dan angka-angka satuan pada kolom daun. Angka-angka puluhan dapat ditempatkan secara berurutan sejak awal, namun angka satuan (bagian daun) mungkin bisa diurutkan sejak awal tetapi kemudian dapat diatur agar angka-angka satuan pada bagian daun juga dapat tersusun seperti pada gambar di bawah.

Berikut ini disajikan tabel 4.2 suatu diagram batang daun tentang nilai dari dua kali ulangan fisika.

Tabel 4.2. Diagram batang-daun dua kali nilai ulangan umum fisika

Tes Kedua			Tes Pertama	
6	4	4	7	
4 3 2 2	5	6	9	
9 7 6 6 3 3 3 1	6	1 3 4 5 6 8		
9 9 6 6 5 5 2 1 0	7	0 1 1 1 1 2 3 3 3 4 5 5 6 6 6 9		
9 5 4 4 2 2 1 0	8	3 4 4 5 5 9		
9 9 9 9 8 2	9	1 4 5 7		

Jika diagram batang daun ini diperhatikan, maka tampak bahwa tes kedua lebih baik dari tes pertama. Hal ini tampak dari nilai tes kedua lebih mengumpul di tengah, serta ada peningkatan pada siswa yang memperoleh nilai di atas 80.

2. Diagram Batang

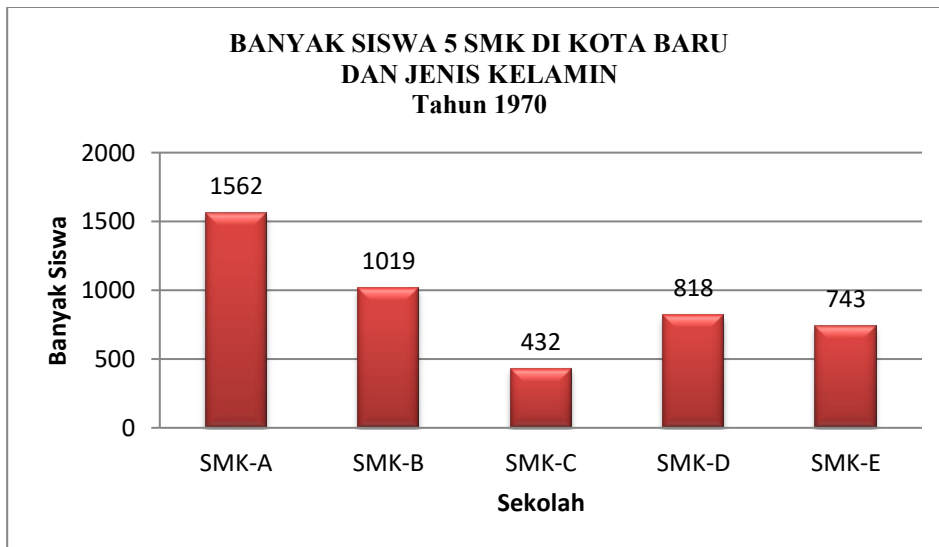
Berikut adalah data banyaknya siswa 5 SMK di Kota Baru dan jenis kelamin tahun 1970.

Tabel 4.3 Banyak Siswa 5 SMK di Kota Baru Dan Jenis Kelamin Tahun 1970

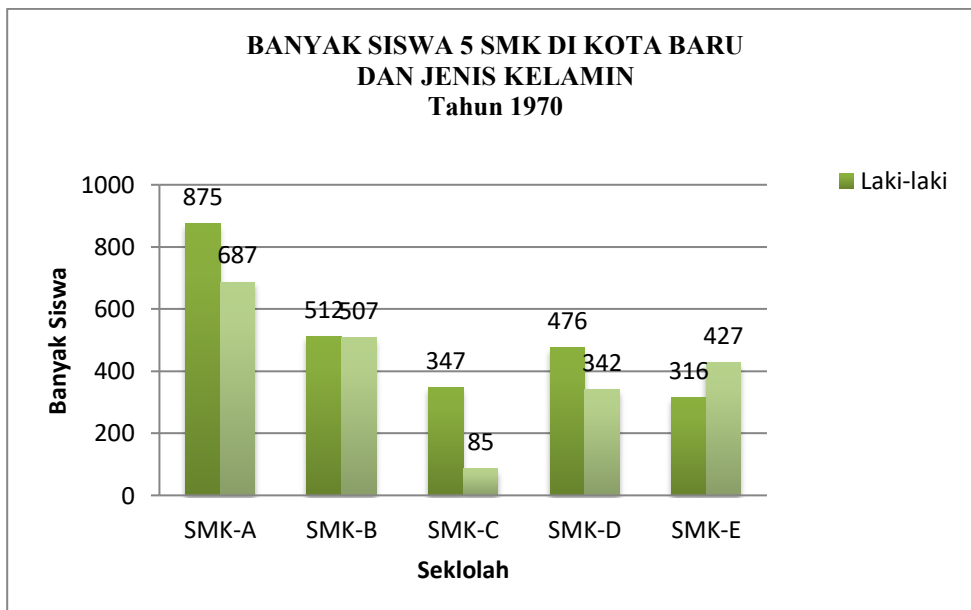
Sekolah	Banyak Siswa		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
SMK-A	875	687	1.562
SMK-B	512	507	1.019
SMK-C	347	85	432
SMK-D	476	342	818
SMK-E	316	427	743
Jumlah	2.526	2.048	4.574

Kalau hanya diperhatikan jumlah murid, tanpa perincian jenis kelamin, Data tersebut bisa disajikan dalam diagram batang tunggal seperti dapat dilihat dalam gambar 4.1. Letak batang yang satu dengan yang lainnya harus terpisah dan lebarnya digambarkan serasi dengan keadaan tempat diagram. Di atas batang boleh juga nilai kuantum data dituliskan.

Jika jenis kelamin juga diperhatikan dan digambarkan diagramnya, maka didapat diagram batang dua komponen. Bentuk yang tegak adalah seperti dapat dilihat dalam gambar 4.2.



Gambar 4.1 Diagram batang satu komponen



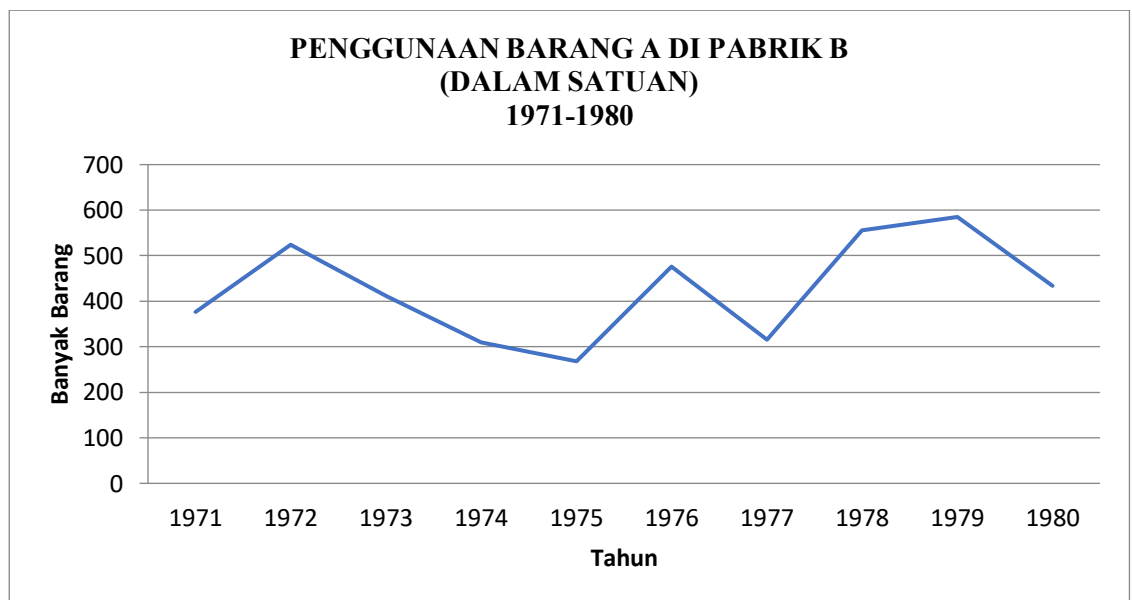
Gambar 4.2 Diagram batang dua komponen

3. Diagram Garis

Contoh di bawah ini menyatakan penggunaan barang di sebuah pabrik selama 1971-1980 yang diagramnya tertera dalam gambar 4.3.

Tabel 4.4 Penggunaan Barang A di Pabrik B (Dalam Satuan) 1971 - 1980

TAHUN	BARANG YANG DIGUNAKAN
1971	376
1972	524
1973	412
1974	310
1975	268
1976	476
1977	316
1978	556
1979	585
1980	434



Gambar 4.3 Diagram garis

4. Diagram Lingkaran

Daftar jumlah siswa SMA Pertiwi yang mengikuti pelajaran olah raga adalah sebagai berikut.

Tabel 4.5 Olahragawan SMA Pertiwi

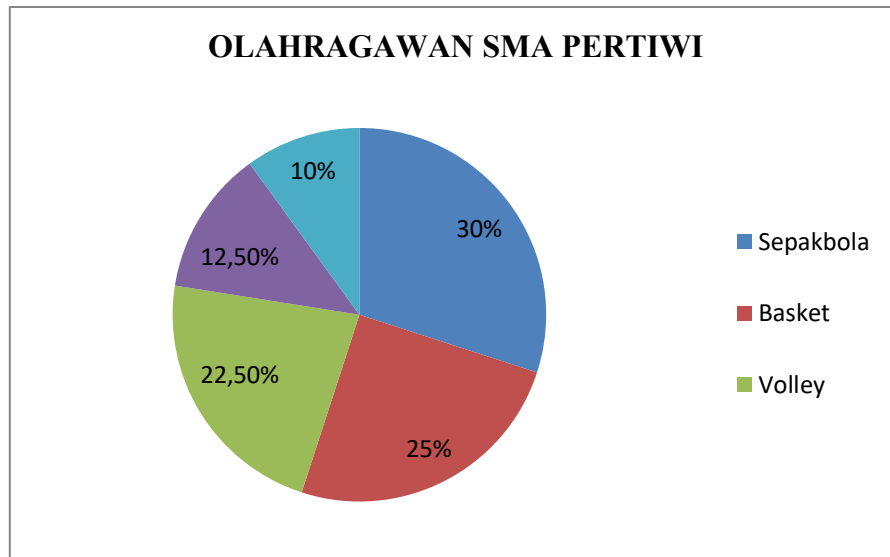
Jenis Olah raga	Jumlah
Sepak bola	60
Basket	50
Volley	45
Bulu tangkis	25
Tenis meja	20

Untuk membuat diagram lingkaran ditentukan dulu besar prosentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besarnya sudut pusat sektor lingkaran seperti tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Prosentase keseluruhan data

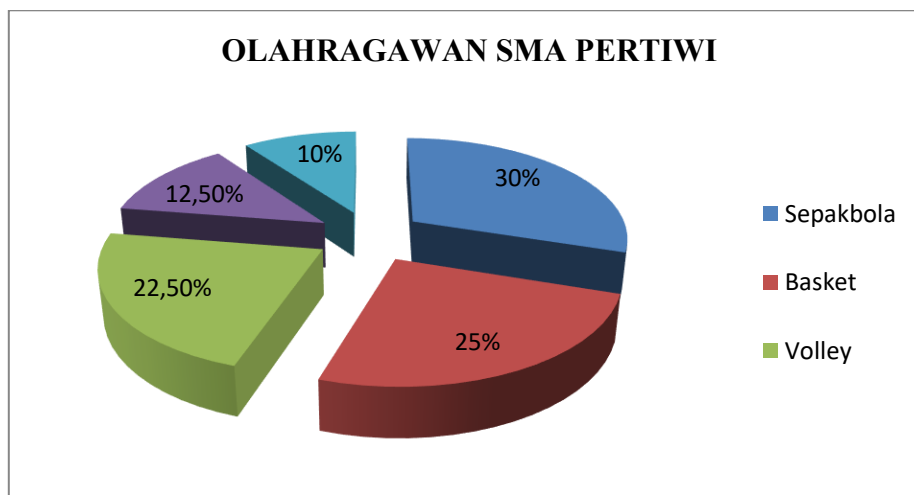
Jenis Olahraga	Jumlah	Persen	Sudut pusat
Sepak bola	60	$60/200 \times 100 \% = 30\%$	$60/200 \times 360^\circ = 108^\circ$
Basket	50	$50/200 \times 100 \% = 25\%$	$50/200 \times 360^\circ = 90^\circ$
Volley	45	$45/200 \times 100 \% = 22,5\%$	$45/200 \times 360^\circ = 81^\circ$
Bulu tangkis	25	$25/200 \times 100 \% = 12,5\%$	$25/200 \times 360^\circ = 45^\circ$
Tenis meja	20	$20/200 \times 100 \% = 10\%$	$10/200 \times 360^\circ = 36^\circ$
Jumlah	200	100%	360°

Data tersebut dapat disajikan dalam bentuk diagram lingkaran berikut.



Gambar 4.4 Diagram Lingkaran

Variasi bentuk diagram lingkaran dapat pula dibuat, misalnya seperti dalam gambar 4.5 Diagram ini disebut diagram pastel.








Gambar 4.5 Variasi diagram lingkaran

5. Diagram Gambar (Piktogram)

Daftar berikut ini menunjukkan jumlah siswa tiap jurusan di SMK 1 Kota X

Tabel 4.7 Jumlah Siswa di Tiap Jurusan Pada SMK 1 Kota X

Program Studi	Jumlah Siswa	Lambang
Konstruksi Bangunan	60	
Elektronika	65	
Listrik Instalasi	35	
Mesin Produksi	60	
Mekanik Otomotif	75	

Keterangan :  = 10 siswa

6. Histogram dan Poligon Frekuensi

Berikut ini upah karyawan (dalam ribuan rupiah) per minggu dari sebuah perusahaan.

Tabel 4.8 Upah Karyawan
(Dalam Ribuan Rupiah) Per Minggu

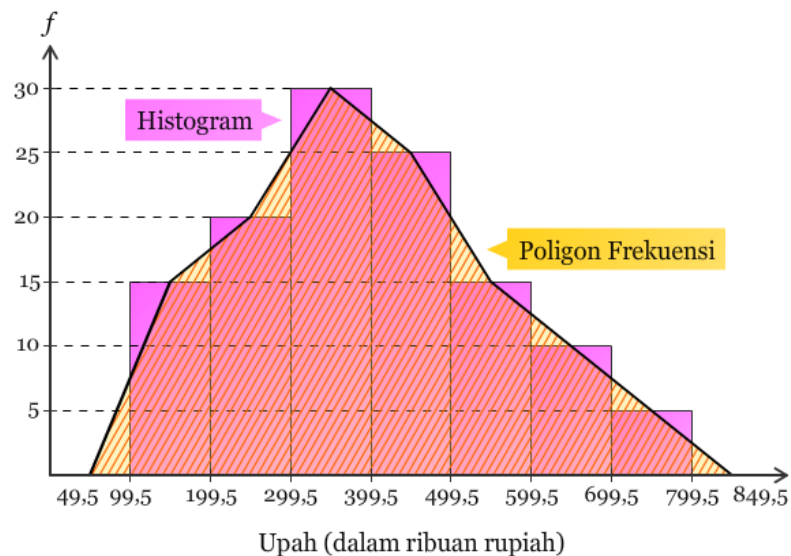
Interval Kelas	Frekuensi
100 – 199	15
200 – 299	20
300 – 399	30
400 – 499	25
500 – 599	15
600 – 699	10
700 - 799	5

Langkah-langkah dalam membuat histogram dan poligon frekuensi dari tabel distribusi frekuensi di atas adalah sebagai berikut.

- Membuat sumbu datar dan sumbu tegak yang saling berpotongan. Untuk menyajikan data yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi menjadi diagram, seperti biasa dipakai sumbu datar untuk menyatakan kelas interval dan sumbu tegak untuk menyatakan frekuensi.
- Menyajikan frekuensi pada tabel ke dalam bentuk diagram. Setelah sumbu datar dan sumbu tegak dibuat pada langkah 1, buat diagram yang menyatakan frekuensi data. Bentuk diagramnya seperti kotak (diagram batang) dengan sisi-sisi dari batang-batang yang berdekatan harus berimpitan. Pada tepi masing-masing kotak/batang ditulis nilai tepi kelas yang diurutkan dari tepi bawah ke tepi atas kelas. (Perhatikan bahwa tepi kelas terbawah adalah 99,5 – 199,5).

- c. Membuat poligon frekuensi. Tengah-tengah tiap sisi atas yang berdekatan dihubungkan oleh ruas-ruas garis dan titik-titik tengah sisi-sisi atas pada batang pertama dan terakhir di sisi terakhir dihubungkan dengan setengah jarak kelas interval pada sumbu datar. Bentuk yang diperoleh dinamakan poligon frekuensi (poligon tertutup).

Hasil akhir dari histogram dan poligon frekuensi dari tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat pada gambar berikut.



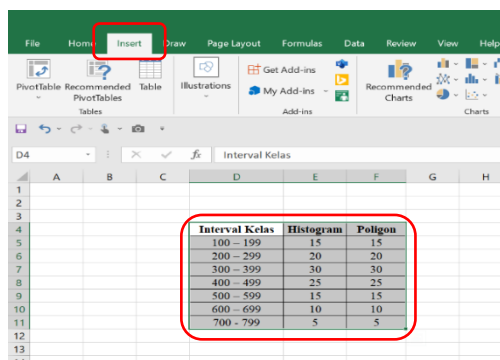
Gambar 4.6 Upah karyawan (Dalam Ribuan Rupiah) Per Minggu

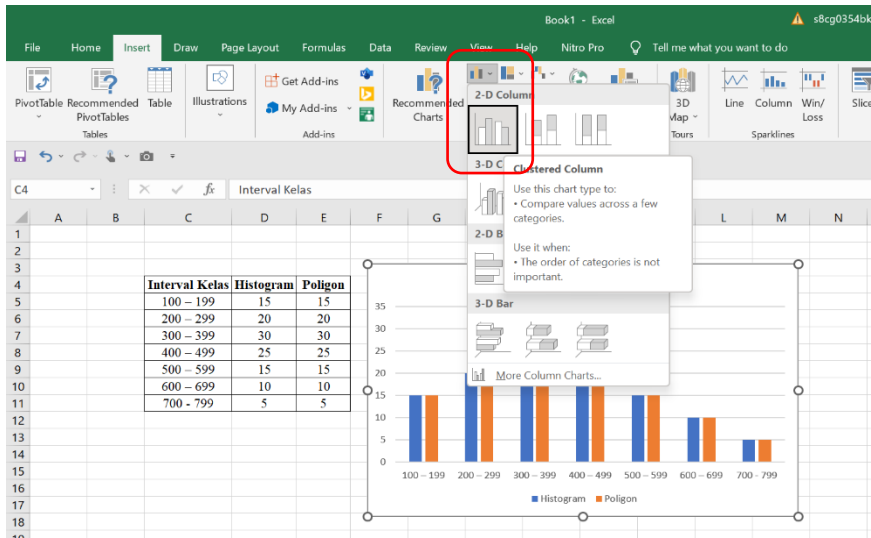
7. Membuat Histogram dan Polygon menggunakan Microsoft Excel

- a. Persiapkan data pada Microsoft Excel dan menambah frekuensi kemudian diganti nama Histogram dan Poligon

Interval Kelas	Frekuensi	Interval Kelas	Histogram	Poligon
100 – 199	15	100 – 199	15	15
200 – 299	20	200 – 299	20	20
300 – 399	30	300 – 399	30	30
400 – 499	25	400 – 499	25	25
500 – 599	15	500 – 599	15	15
600 – 699	10	600 – 699	10	10
700 - 799	5	700 - 799	5	5

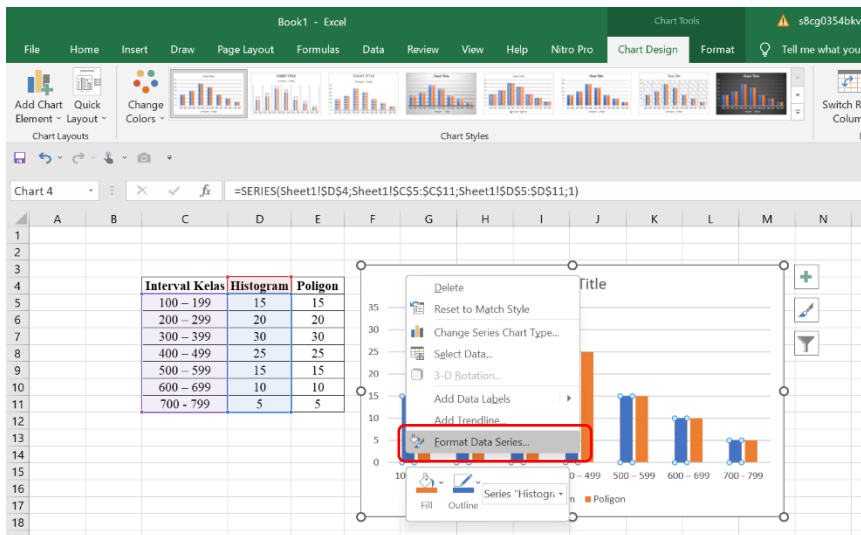
- b. Blok data kemudian pilih insert → pilih kolom





c. Mengatur format histogram

- Seleksi diagram histogram warna biru kemudian pilih *format data series*
- Pada *format data series Gap With* dan *Series Overlap* dibuat nol
- Pilih *border* → *Solid Line* → pilih warna hitam pada *colour*



Format Data Series

Series Options

Plot Series On

Primary Axis

Secondary Axis

Series Overlap 0%

Gap Width 0%

Format Data Series

Series Options

> Fill

> Border

No line

Solid line

Gradient line

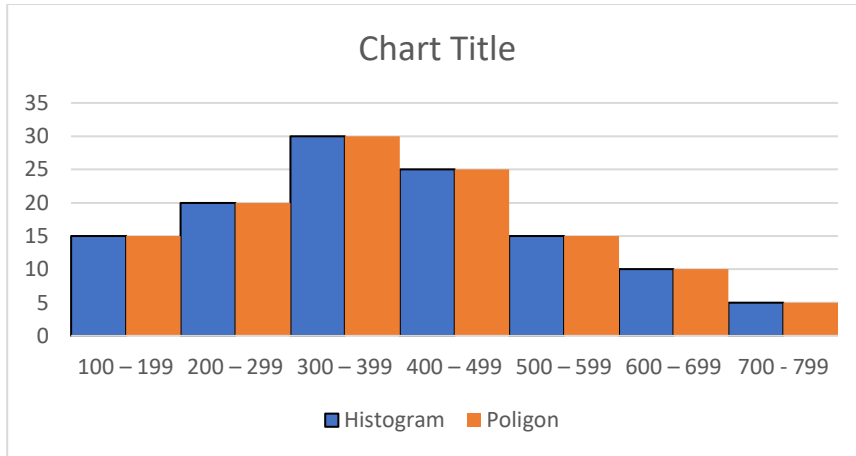
Automatic

Color

Transparency 0%

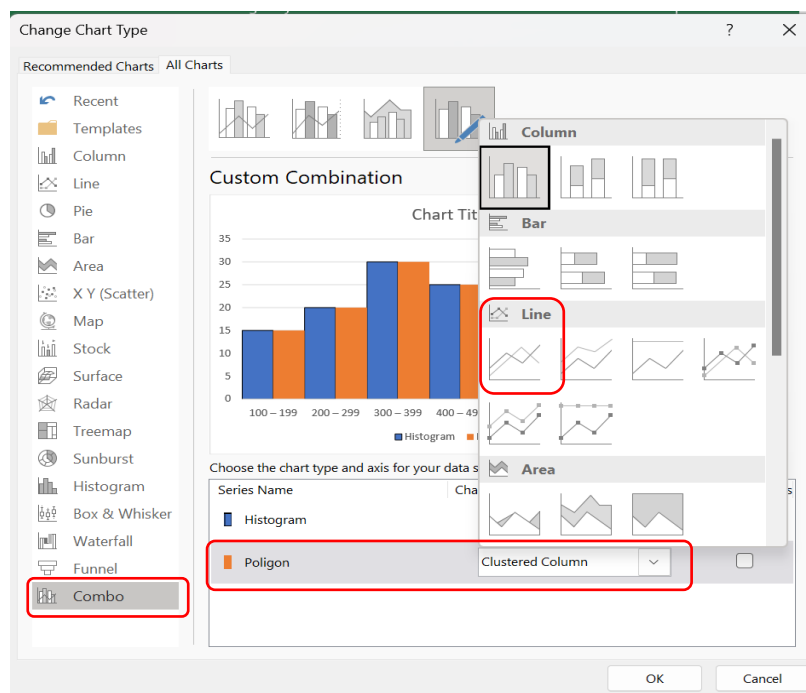
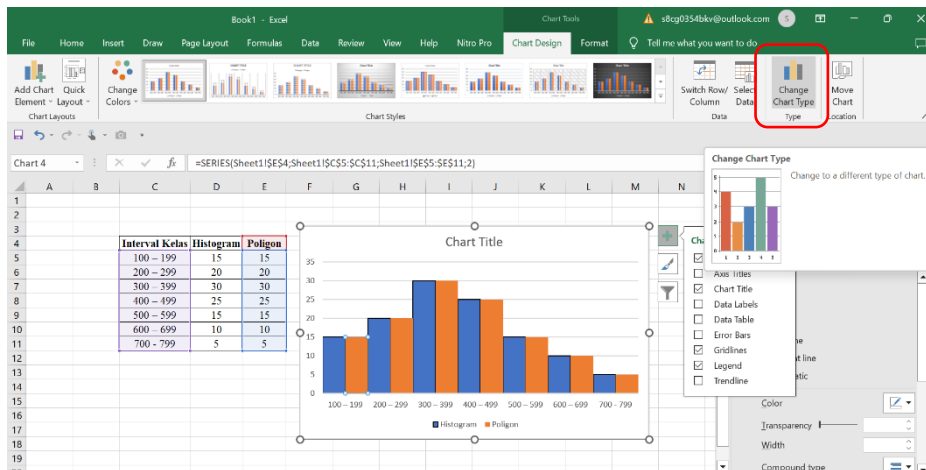
Width 0,75 pt

Compound type

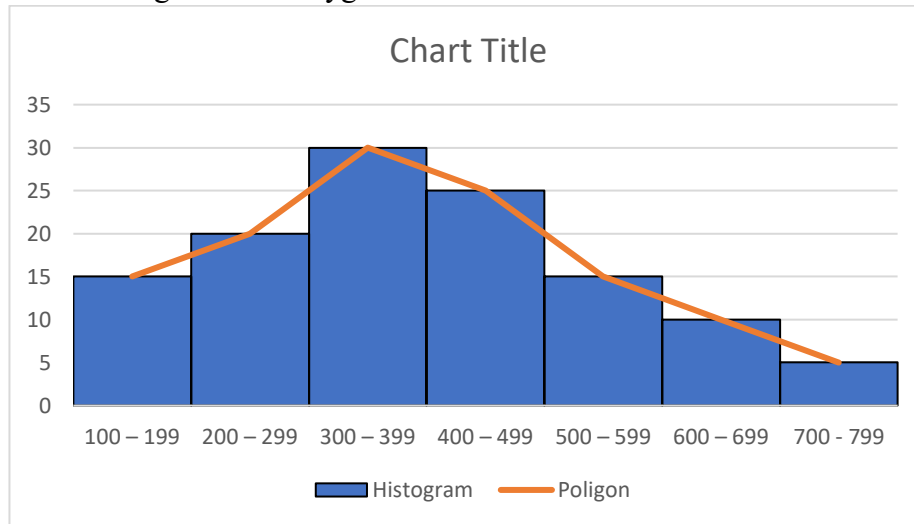


d. Mengatur format polygon

- Seleksi *polygon* warna *orange* kemudian pilih *change chart type*
- Pilih *combo* → *polygon* → pilih *line* kemudian klik ok



e. Hasil Histogram dan Polygon



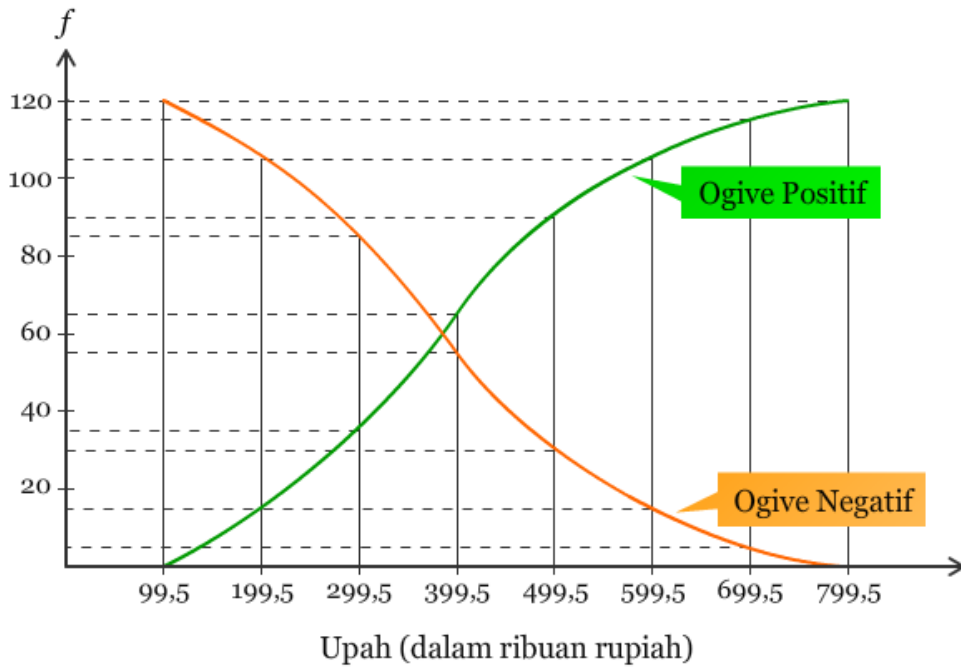
8. Ogive

Data upah karyawan sebelumnya dapat digambarkan ogivenya. Akan tetapi sebelum itu, buat terlebih dahulu tabel distribusi frekuensi kumulatifnya.

Tabel 4.9 Upah karyawan (Dalam Ribuan Rupiah)

Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif Kurang Dari	Frekuensi Kumulatif Lebih Dari
100 – 199	15	15	120
200 – 299	20	35	105
300 – 399	30	65	85
400 – 499	25	90	55
500 – 599	15	105	30
600 – 699	10	115	15
700 – 799	5	120	5
	120		

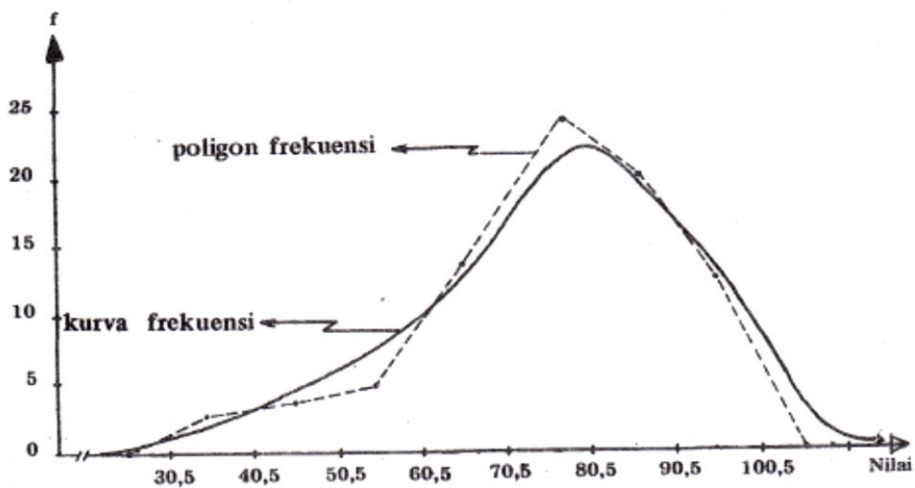
Dari tabel distribusi frekuensi kumulatif di atas, dapat digambarkan ogive seperti pada diagram berikut.



Gambar 4.7 Ogive

C. Macam – macam Model Populasi

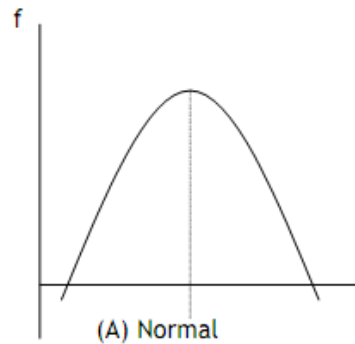
Sudjana (2005:55) “Polygon frekuensi yang merupakan garis patah-patah dapat di dekati oleh sebuah lengkungan halus yang bentuknya secocok mungkin dengan bentuk polygon tersebut, lengkungan yang di dapat dinamakan kurva frekuensi”. Untuk polygon frekuensi dalam gambar di bawah, kurva di bawah ini merupakan model populasi yang akan ikut menjelaskan ciri-ciri populasi.



Gambar 4.8 Polygon Frekuensi

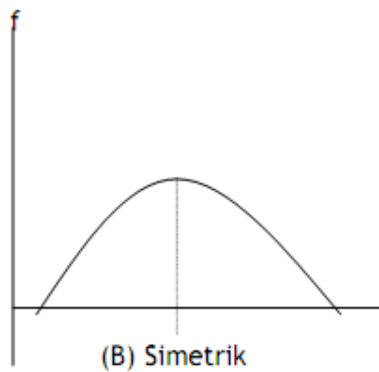
Pada saat sekarang akan di berikan bentuk kurva untuk model populasi yang sering di kenal. Diantaranya adalah : model normal, simetrik, positif atau miring ke kiri, negative atau miring kekanan, bentuk-bentuk J dan U.

1. Model normal, yang sebenarnya akan lebih tepat digambarkan berdasarkan persamaan matematikanya. Bentuk model normal selalu simetrik dan mempunyai sebuah puncak. Kurva dengan sebuah puncak disebut unimodal.



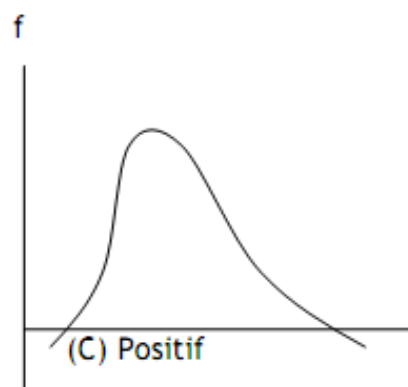
Gambar 4.9 Model normal

2. Model simetrik, di sini juga unimodal. Perhatikan bahwa model normal selalu simetrik tetapi tidak sebaliknya.



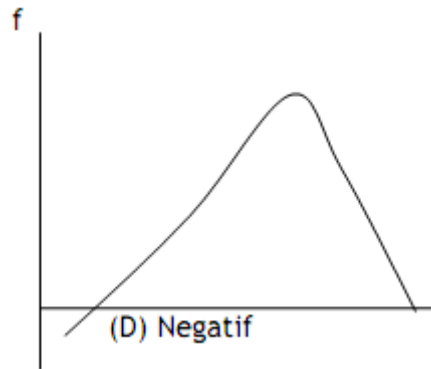
Gambar 4.10 Model simetrik

3. Model positif menggambarkan bahwa terdapat sedikit gejala yang bernilai makin besar.



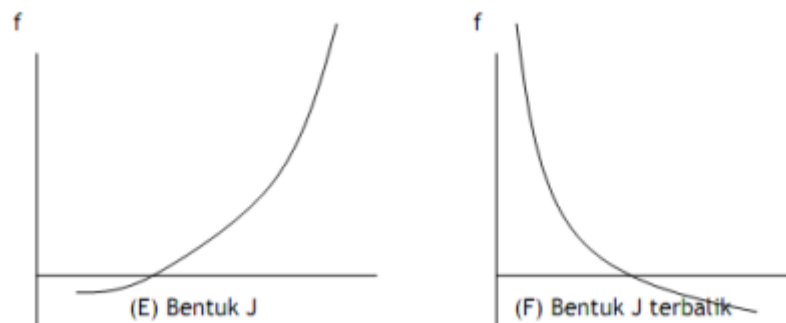
Gambar 4.11 Model positif

4. Model negatif terjadi sebaliknya. Soal ujian yang terlalu mudah sehingga banyak peserta yang mendapat nilai baik menggambarkan model negatif.



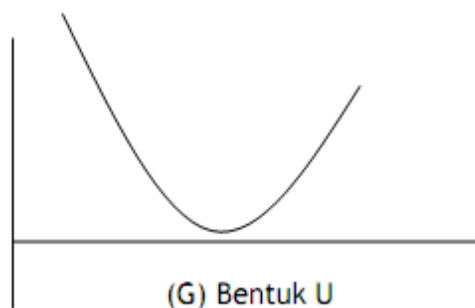
Gambar 4.12 Model negatif

5. Model berbentuk J ini terdapat dalam dunia ekonomi, industri dan fisika.



Gambar 4.13 Model berbentuk J

6. Model bentuk U menggambarkan mula-mula terdapat gejala bernilai kecil, kemudian menurun sementara gejala bernilai besar dan akhirnya menaik lagi untuk nilai gejala yang makin besar.



Gambar 4.15 Model berbentuk U

Model dengan lebih dari sebuah puncak disebut multimodal. Kalau hanya ada dua puncak disebut bimodal.

BAB V UKURAN TENDENSI SENTRAL

A. Pengertian Ukuran Tendensi Sentral Beserta Macam - macamnya

Menurut Saleh (1998:13-14), pengukuran nilai sentral merupakan suatu usaha yang ditujukan untuk mengukur besarnya nilai rata-rata dari distribusi data yang telah diperoleh dalam penelitian tersebut. Untuk mengukur besarnya nilai rata-rata, maka perlu dibedakan secara jelas pengelompokan data tersebut ke dalam data yang berkelompok (Group Data) atau data yang tidak berkelompok (Un-group Data).

Di samping pengelompokan data, perlu dipertimbangkan pula metode penelitian yang dilakukan dalam pengumpulan datanya, apakah berdasarkan **populasi atau data sampel**. Apabila penelitian dilakukan berdasarkan populasi, maka sifat-sifat (karakteristik) dari populasi tersebut disebut sebagai **parameter**, tetapi bila penelitian dilakukan dengan data sampel maka sifat-sifat (karakteristik) dari sampel tersebut disebut sebagai statistik. Jadi pada dasarnya statistik dipergunakan untuk menarik kesimpulan terhadap sifat-sifat populasi yang sebenarnya berdasarkan hasil pengamatan data sampel. Secara garis besar Perbedaan antara Parameter dan Statistik adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Perbedaan antara Parameter dan Statistik

		Populasi (parameter)	Statistik (sampel)
a.	Nilai Rata-rata	μ	\bar{x}
b.	Variance	σ^2	s^2
c.	Standard deviasi	σ	s
d.	Proporsi	π	ρ

Besarnya ukuran (nilai) rata-rata dapat dibedakan ke dalam berbagai jenis pengukuran yang masing-masing memiliki sifat yang sangat berbeda. Ukuran rata-rata yang biasanya digunakan dapat dibedakan menjadi :

1. Rata-rata hitung (Mean)
2. Median
3. Modus

Dalam pengukuran nilai-nilai diatas sebenarnya perlu dibagi ke dalam 2 jenis data yang dapat dibedakan menjadi un group data (data tak berkelompok) dan group data (data berkelompok). Yang dimaksud dengan group data adalah sejumlah data tertentu yang memungkinkan dibuat ke dalam jumlah kelas tertentu dan interval kelasnya.

Riduwan (2010:101) menyatakan pengukuran tendensi sentral (pengukuran gejala pusat) dan ukuran penempatan (ukuran letak sebagai pengembangan dari beberapa penyajian data yang berbentuk tabel, grafis dan diagram). Pengukuran tendensi sentral dan ukuran penempatan digunakan untuk menjaring data yang menunjukkan pusat atau pertengahan dari gugusan data yang menyebar. Harga rata-rata dari kelompok data itu, diperkirakan dapat mewakili seluruh harga data yang ada dalam kelompok tersebut. ukuran data sampel dinamakan *statistik* sedangkan ukuran populasi dinamakan *parameter*. Pengukuran tendensi sentral terdiri dari rata-rata hitung (mean), rata-rata ukur, rata-rata harmonik, modus (mode) sedangkan ukuran penempatan terdiri dari median, kuartil, desil, persentil.

B. Rata-rata Hitung (Mean)

Saleh (1998:14) mengatakan mean menunjukkan nilai rata-rata dan pada data yang tersedia dimana nilai rata-rata hitung merupakan penjumlahan bilangan/nilai daripada pengamatan dibagi dengan jumlah pengamatan yang ada. Menurut Siregar (2010:20) Rata-rata hitung adalah jumlah dari serangkaian data dibagi dengan jumlah data. Sedangkan menurut Rachman (1996:15) Mean adalah jumlah nilai dibagi dengan jumlah/banyaknya individu. Jadi dapat disimpulkan bahwa Rata-rata hitung adalah jumlah dari seluruh data dibagi dengan jumlah/banyaknya data.

1. Mean Aritmetik

a. Data tunggal

Berikut adalah rumus mean data tunggal menurut Siregar (2010:20)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan : \bar{x} = mean
 $\sum x_i$ = nilai tiap data
 n = jumlah data

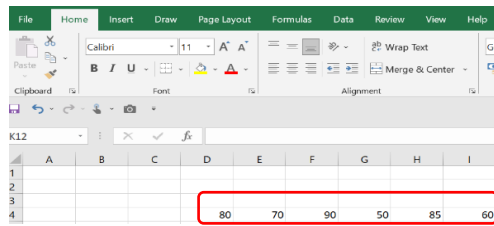
Contoh soal:

Apabila ada 6 orang mahasiswa mengikuti tes dengan nilai masing-masing 80,70,90,50,85,60 carilah nilai rata-rata hitungnya (mean)

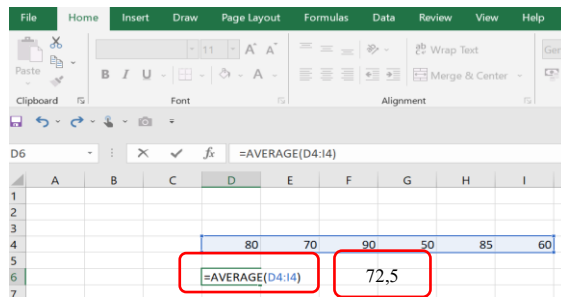
$$\bar{x} = \frac{80+70+90+50+85+60}{6} = 72.5$$

Penyelesaian dengan *Microsoft Excel*

1) Input data



2) Seleksi seluruh data (D4:I4) dan tuliskan formula $\{=AVERAGE(D4:I4)\}$ kemudian *enter*.



b. Data berkelompok

Rumus mean untuk data berkelompok menurut Syofian Siregar (2010: 21-23) adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum(t_i f_i)}{\sum f_i}$$

Keterangan : t_i = titik tengah kelas ke i

f_i = frekuensi kelas ke i

\bar{x} = mean

Contoh soal:

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Berapakah nilai rata-rata hitung untuk nilai statistika ?

penyelesaian :

No.	Nilai Interval	Titik tengah (t _i)	Frekuensi (f _i)	Perkalian (t _i .f _i)
1	25-34	29,5	6	177
2	35-44	39,5	8	316
3	45-54	49,5	11	544
4	55-64	59,5	14	833
5	65-74	69,5	12	834
6	75-84	79,5	8	636
7	85-94	89,5	6	537
Jumlah			65	3877

$$\bar{x} = \frac{\sum(t_i, f_i)}{\sum f_i}$$

$$= \frac{3877,5}{65} = 59,9$$

2. Rata-rata Kuadrat (Quadratis Mean)

Rumus rata-rata kuadrat untuk data tak berkelompok (siregar, 2010:28-29) adalah sebagai berikut :

a. Data tak berkelompok

$$RK = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_n}{N}}$$

Keterangan : f_n = frekuensi

X_n = data

Contoh soal:

Apabila ada 6 orang mahasiswa mengikuti test dengan nilai masing – masing 80, 70, 90, 50, 85, 60 carilah rata-rata kuadratnya !

Penyelesaian

$$RK = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_n}{N}} = \sqrt{\frac{80 + 70 + 90 + 85 + 60}{6}} = \sqrt{\frac{435}{6}} = 8,5$$

b. Data kelompok

rumus rata-rata kuadrat untuk data berkelompok (Saleh, 1998 : 24-26) adalah sebagai berikut :

$$Rumus: Mk = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n FM^2}{\sum_{i=1}^n N}}$$

Keterangan : F = frekuensi

M = titik tengah

Contoh soal :

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut.

Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Berapakah rata-rata kelompok nilai statistika dengan menggunakan rata-rata harmonik ?

No.	Nilai Interval	Frekuensi (fi)	Titik tengah (M)	M ²	f.M ²
1	25-34	6	29,5	870,25	5221,5
2	35-44	8	39,5	1560,3	12482
3	45-54	11	49,5	2450,3	26952,75
4	55-64	14	59,5	3540,3	49563,5
5	65-74	12	69,5	4830,3	57963
6	75-84	8	79,5	6320,3	50562
7	85-94	6	89,5	8010,3	48061,5
Jumlah		65			250806,3

$$Rumus: Mk = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n FM^2}{\sum_{i=1}^n N}} = \sqrt{\frac{250806,3}{65}} = 61,1$$

3. Rata-rata Harmonik (Harmonic Mean)

Saleh menyatakan rata-rata harmonik merupakan pola ukuran rata-rata dari distribusi data yang diperoleh. Sedangkan menurut Siregar (2010:26), rata-rata harmonik digunakan untuk merata-ratakan kecepatan jarak tempuh, menentukan harga rata-rata komoditas tertentu, menghitung investasi sejumlah uang setiap periode tertentu. Dan menurut Pasaribu (1981: 88), harga rata-rata harmonis (harmonic mean) dari sekumpulan data adalah kebalikan dari harga rata-rata hitung dari kebalikan bilangan-bilangan yang termasuk di dalam kumpulan data kita. Menurut Saleh (1998: 27-29) Bila hasil pengamatan data didapatkan nilai-nilai sebesar $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, maka besarnya rata-rata harmoniknya adalah

a. Data tak berkelompok

$$MH = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

Keterangan : MH = rata-rata harmonik

 n = data

x_1 = data ke 1 , x_2 = data ke 2, dst

Contoh soal :

Hitung harga rata-rata beras merek “Cianjur Harum” per kg. Minggu pertama harganya Rp 5.000/kg, Minggu kedua terjual dengan harga Rp 5.300/kg, Minggu ketiga harganya Rp 5.730/kg, Minggu keempat harganya Rp 4.930/kg dan Minggu kelima harganya Rp 5.500./kg. Tentukan nilai rata-rata harmoniknya!.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} MH &= \frac{5}{\frac{1}{5000} + \frac{1}{5300} + \frac{1}{5730} + \frac{1}{5500}} \\ &= \frac{5}{0,0002 + 0,00019 + 0,00017 + 0,00018} \\ &= \frac{5}{0,00074} = 6.756,76 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata harmonik untuk harga beras merek Cianjur Harum selama lima minggu adalah Rp6.756,76/ kg

b. Data berkelompok

$$M_h = \frac{N}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{M}}$$

Keterangan : N = banyaknya data

f_i = frekuensi

M = titik tengah

Contoh soal :

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut

Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Berapakah rata-rata kelompok nilai statistika dengan menggunakan rata-rata harmonik ?

No.	Nilai Interval	Frekuensi (f_i)	Titik tengah (M)	$\frac{f_i}{M}$
1	25-34	6	29,5	0,2034
2	35-44	8	39,5	0,2025
3	45-54	11	49,5	0,2222
4	55-64	14	59,5	0,2352
5	65-74	12	69,5	0,1727
6	75-84	8	79,5	0,1006
7	85-94	6	89,5	0,067
Jumlah	65			1,2038

Penyelesaian

$$M_h = \frac{N}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{M}} = \frac{65}{1,2038} = 53,9$$

4. Rata-rata Ukur (Geometric Mean)

Siregar menyatakan rata-rata ukur adalah suatu rangkaian data dari akar pangkat n dari hasil perkalian nilai datanya. Kegunaan rata-rata ukur antara lain mencari rata-rata kenaikan dalam bentuk persentase, perbandingan tiap data berurutan yang hampir tetap atau secara tetap, menghitung rata-rata terhadap persentase atau ratio perubahan suatu gejala pada data tertentu. Kegunaan rata-rata ukur yang diutarakan oleh Siregar senada dengan Riduwan (2010 : 108). Sedangkan menurut Saleh (1998 : 30-33) Bila terdapat banyak data yang besarnya $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ maka besarnya nilai rata-rata ukurnya adalah akar pangkat n dari hasil kali nilai-nilai data yang diperoleh tersebut. Jadi pengertian rata-rata ukur adalah akar pangkat n dari hasil perkalian nilai datanya.

a. Data tak berkelompok

1) Data Relatif Kecil

Rumus rata-rata ukur untuk data tunggal (tak berkelompok) (Siregar, 2010 : 23) adalah :

$$RU = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n}$$

Contoh soal:

Rata-rata ukur untuk data : $x_1 = 2; x_2 = 4; x_3 = 8$

Rata – rata ukur data tersebut adalah :

$$RU = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n} = \sqrt[3]{2 \cdot 4 \cdot 8} = \sqrt[3]{64} = 4$$

2) Data Relatif Besar

Rumus rata-rata ukur untuk data tunggal (tak berkelompok) (Siregar, 2010:23-25) adalah

$$\log Ru = \frac{\sum \log x_i}{n - 1}$$
$$Ru = \text{antilog } Ru - 100$$

Keterangan : x_i = persentase perubahan data

n = jumlah data

Contoh soal:

Besarnya penghasilan mingguan pedagang kaki lima di Salemba sebagai berikut.

Tabel 5.5 penghasilan mingguan pedagang kaki lima di Salemba

Pedagang	Penghasilan
1	Rp750.000,00
2	Rp650.000,00
3	Rp700.000,00
4	Rp500.000,00
5	Rp680.000,00
6	Rp1.200.000,00

Berapa rata – rata ukur penghasilan mingguan pedagang kaki lima di Salemba?

Penyelesaian

Minggu	Penghasilan (Rp)	Persentase (%)
I	750.000	-
II	650.000	$(650.000 : 750.000) \times 100 = 86,7$
III	700.000	$(700.000 : 650.000) \times 100 = 107,7$
IV	500.000	$(500.000 : 700.000) \times 100 = 71,4$
V	680.000	$(680.000 : 500.000) \times 100 = 136$
VI	1.200.000	$(1.200.000 : 680.000) \times 100 = 176,5$

$$x_1 = 86,6 ; x_2 = 107,7 ; x_3 = 71,4 ; x_4 = 136 ; x_5 = 176,5$$

No.	$x_n(\%)$	$\log x$
1	86,6	1,9380
2	107,7	2,0322
3	71,4	1,8537
4	136	2,1335
5	176,5	2,2467
Jumlah		$\sum \log x = 10,2041$

$$\log Ru = \frac{\sum \log x_i}{n - 1} = \frac{10,2041}{5} = 2,0408$$

$$\begin{aligned} Ru &= \text{antilog } 2,0408 - 100 \\ &= 109,86 - 100 = 9,86 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata ukur penghasilan mingguan pedagang kaki lima di Salemba adalah 9,86

b. Data berkelompok

Rumus rata-rata ukur untuk data tunggal (tak berkelompok) (Siregar, 2010:25-26) adalah

$$\log Ru = \frac{\sum f \log t_i}{\sum f}$$

$$Ru = \text{antilog } Ru$$

Keterangan : f = frekuensi

t_i = titik tengah interval kelas

Contoh soal :

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut

Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Berapakah nilai rata-rata ukur untuk nilai statistika ?

Penyelesaian :

No	Nilai interval	Frekuensi (f_i)	Titik tengah (t_i)	Log t_i	Perkalian (log $t_i f_i$)
1	25-34	6	29,5	1,4698	8,8819
2	35-44	8	39,5	1,5966	12,77
3	45-54	11	49,5	1,6946	18,64
4	55-64	14	59,5	1,7745	24,84
5	65-74	12	69,5	1,842	22,1
6	75-84	8	79,5	1,9004	15,2
7	85-94	6	89,5	1,9518	11,71
Jumlah		65			114,1

$$\log Ru = \frac{\sum f \cdot \log t_i}{\sum f} = \frac{114,1}{65} = 1,755$$

$$Ru = \text{Anti log } 1,755 = 56,9$$

C. Modus

Riduwan (2010 : 115) mengatakan bahwa Modus ialah nilai dari beberapa data yang mempunyai frekuensi tertinggi baik data tunggal maupun data yang berbentuk distribusi atau nilai yang sering muncul dalam kelompok data. Sedangkan Rachman (1996 :18) berpendapat bahwa dalam sebaran frekuensi tunggal, Modus adalah nilai variabel yang mempunyai frekuensi tertinggi dalam sebaran dan frekuensi bergolong modus secara kasar adalah titik tengah interval kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi dalam sebaran. Menurut Saleh (1998 : 20), modus merupakan suatu pengamatan dalam distribusi frekuensi yang memiliki jumlah pengamatan dimana jumlah frekuensiya paling besar/paling banyak. Menurut Usman dan Akbar (2008: 93) jika nilai yang muncul itu hanya ada satu macam saja, maka modus tersebut dinamakan unimodel. Dan jika nilai yang muncul ada dua macam, maka modus tersebut dinamakan bimodal. Jadi dapat disimpulkan bahwa modus adalah nilai dari beberapa data yang memiliki frekuensi tertinggi baik terbanyak dalam pengamatan.

1. Data tunggal (tak berkelompok)

Siregar (2010: 30) menyatakan menghitung modus dengan data tunggal dilakukan dengan sangat sederhana ,yaitu dengan cara mencari nilai yang paling sering muncul diantara sebaran data.

Contoh soal :

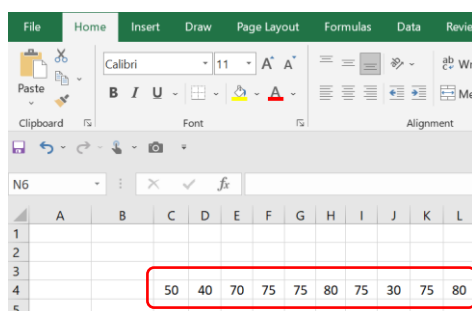
Diketahui ujian UTS untuk pelajaran statistika untuk 10 orang mahasiswa, adalah sebagai berikut : 50,40,70,75,75,80,75,30,75,80

Penyelesaian

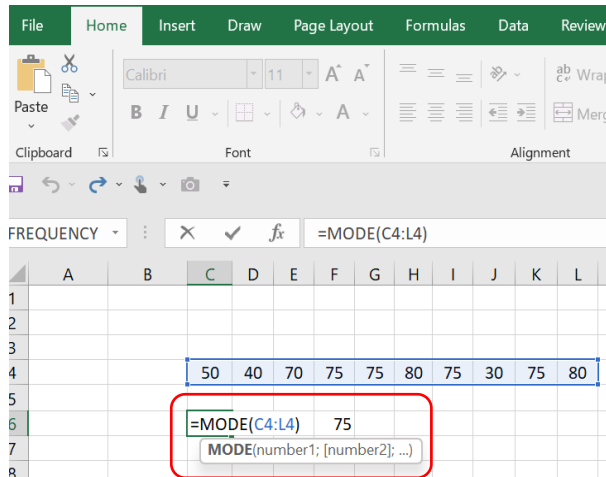
Modus nilai UTS pelajaran statistika, yaitu pada nilai 75, karena muncul 4 kali.

Penyelesaian dengan *Microsoft Excel*

a. Input data pada *Microsoft Excel*



- b. Seleksi seluruh data (C4:L4) dan tuliskan formula {=MODE((C4:L4)} kemudian klik *enter*.



2. Data kelompok

Berikut adalah rumus modus untuk data kelompok

$$Mo = B_b + P \left(\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right)$$

Keterangan :

Mo = modus

B_b = batas bawah kelas yang mengandung nilai modus

P = panjang kelas

F₁ = selisih antara nilai frekuensi di kelas modus (f) dengan frekuensi sebelum kelas modus (f_{sb})

F₂ = selisih antara nilai frekuensi di kelas modus (f) dengan frekuensi sesudah kelas modus (f_{sd})

Contoh soal :

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut

Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12

6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Berapakah modus dari nilai statistika ?

Penyelesaian

a. Mencari nilai frekuensi (f) yang terbanyak, yaitu sejumlah 14. Sehingga nilai modus terletak di interval kelas ke-4.

b. Menentukan batas bawah kelas modus (B_b)

$$B_b = 55 - 0,5 = 54,5$$

c. Menentukan panjang kelas modus

$$P = 55 \text{ sampai } 64 = 10$$

d. Menghitung nilai F_1

$$F_1 = f - f_{sb} = 14 - 11 = 3$$

e. Mengitung nilai F_2

$$F_2 = f - f_{sd} = 14 - 12 = 2$$

f. Menghitung nilai modus

$$Mo = B_b + P \left(\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right)$$

$$Mo = 54,5 + 10 \left(\frac{3}{3 + 2} \right) = 60,5$$

D. Median

Median adalah suatu nilai yang membatasi 50% frekuensi distribusi bagian bawah dengan 50% frekuensi distribusi bagian atas (Rachman, 1996 : 19). Menurut Saleh (1998: 16), median merupakan ukuran rata-rata yang pengukurannya didasarkan atas nilai data yang berada ditengah-tengah distribusi frekuensinya. Sedangkan menurut Siregar (2010 : 32), median ialah nilai tengah dari gugusan data yang telah diurutkan (disusun) dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya dari data terbesar sampai data terkecil. Jadi dapat disimpulkan bahwa median adalah nilai tengah dari data yang terlebih dahulu diurutkan dari data yang terkecil sampai data yang terbesar ataupun dari data yang terbesar sampai data yang terkecil.

1. Data tak berkelompok

Rumus Median data tak berkelompok menurut Siregar (2010 : 32-33),

$$\text{Letak median} = \frac{n+1}{2}$$

Contoh soal :

Data ganjil : 50, 40, 70, 75, 75, 80, 65, 30, 75

Langkah-langkah menjawab :

a. Urutkan data dari terkecil sampai besar : 30, 40, 50, 65, 70, 75, 75, 75, 80

b. Cari posisi median dengan menggunakan rumus $\frac{n+1}{2}$.

$$\text{Letak Median} = \frac{9+1}{2} = 5 \text{ (posisi Median pada data ke-5)}$$

sehingga nilai , Me = 70

Data genap : 50, 40, 70, 75, 75, 80, 65, 30, 75, 95

a. Urutkan data dari terkecil sampai terbesar : 30, 40, 50, 65, 70, 75, 75, 75, 80, 95

b. Cari posisi median dengan menggunakan rumus $\frac{n+1}{2}$.

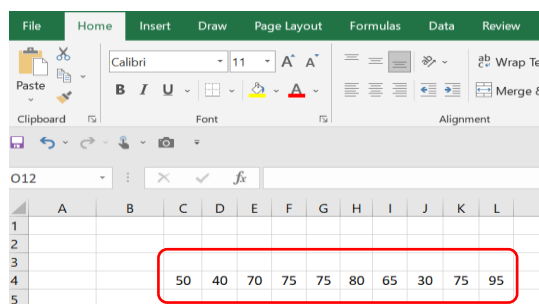
$$\text{Letak median} = \frac{10+1}{2} = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ (posisi Me pada data ke- 5,5)}$$

$$= \frac{\text{data ke 5} + \text{data ke 6}}{2}$$

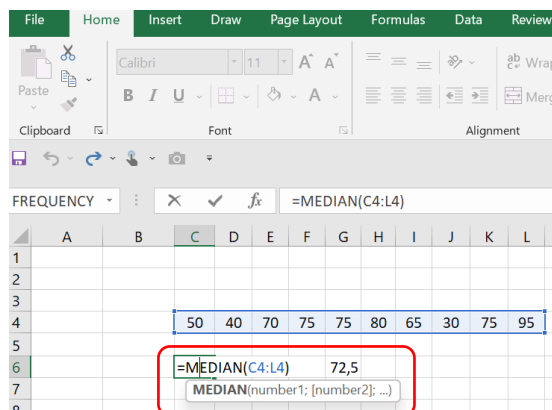
$$\text{Jadi Me} = \frac{70 + 75}{2} = 72,5$$

Penyelesaian dengan *Microsoft Excel*

a. Input data pada *Microsoft Excel*



b. Seleksi seluruh data (C4:L4) dan tuliskan formula $\{=MEDIAN((C4:L4))\}$ kemudian klik *enter*.



2. Data berkelompok

Rumus Median data tak berkelompok

$$Me = B_b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right)$$

Keterangan :

Me = median

B_b = batas bawah kelas yang mengandung kelas median

p = panjang kelas

n = jumlah data

f = banyak frekuensi kelas median

jf = jumlah dari semua frekuensi kumulatif sebelum kelas median

Contoh soal :

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut

Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Hitunglah nilai median dari nilai statistik ?

Langkah-langkah menjawab :

a. Cari nilai interval yang mengandung unsur median dengan rumus

$$\frac{1}{2}n = \frac{1}{2}(65) = 32,5$$

b. Langkah selanjutnya adalah menentukan kelas median dengan cara menjumlahkan nilai frekuensi dari kelas awal sampai dengan kelas yang menunjukkan hasil

penjumlahan mencapai nilai 32,5 atau lebih ($6 + 8 + 11 + 14 = 39$). Jadi median terletak di kelas ke-4

c. Menentukan batas bawah kelas median (B_b)

$$B_b = 55 - 0,5 = 54,5$$

d. Menentukan panjang kelas median

$$P = 55 \text{ sampai } 64 = 10$$

e. Menentukan jumlah frekuensi di kelas median (f) = 14

f. Carilah jumlah semua frekuensi kumulatif di bawah kelas median

$$jf = 6 + 8 + 11 = 25$$

g. Menghitung nilai median dengan rumus

$$Me = B_b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right)$$

$$Me = 54,5 + 10 \left(\frac{\frac{1}{2}(65) - 25}{14} \right) = 59,86$$

Jadi median dari data tersebut adalah 59,86

E. Mengaplikasikan Konsep Ukuran Tendensi Sentral

Diketahui Nilai Ujian Statistika Diklatpim Tingkat II LANRI Tahun 2005 yang diikuti oleh 70 peserta. Berapakah rata-rata, modus dan median kelompok nilai statistika tersebut.

Data sebagai berikut :

Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Nilai Interval	Frekuensi (f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75 - 79	20
80 - 84	16
85 - 89	7
90 - 94	4
Jumlah	70

a. Rata – rata

Nilai Interval	Frekuensi (f _i)	Titik Tengah (t _i)	Jumlah (t _i .f _i)
60-64	2	62	124
65-69	6	67	402
70-74	15	72	1080
75-79	20	77	1540
80-84	16	82	1312
85-89	7	87	609
90-94	4	92	368
Jumlah	70		5435

$$\bar{x} = \frac{\sum(t_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{5435}{70} = 77,643$$

b. Modus

- 1) Jumlah frekuensi (f) yang terbanyak yaitu 20 , terletak di kelas interval ke-4
- 2) $B_b = 75 - 0,5 = 74,5$
- 3) $P = 75$ sampai $79 = 5$
- 4) $F_1 = f - f_{sb} = 20 - 15 = 5$
- 5) $F_2 = f - f_{sd} = 20 - 16 = 4$
- 6) $M_o = B_b + P \left(\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right) = 74,5 + 5 \left(\frac{5}{5+4} \right) = 77,278$

c. Median

- 1) Cari nilai interval yang mengandung unsur median dengan rumus

$$\frac{1}{2}n = \frac{1}{2}(70) = 35$$

- 2) Langkah selanjutnya adalah menentukan kelas median dengan cara menjumlahkan nilai frekuensi dari kelas awal sampai dengan kelas yang menunjukkan hasil penjumlahan mencapai nilai 35 atau lebih ($2 + 6 + 15 + 20 = 43$). Jadi median terletak di kelas ke-4
- 3) Menentukan batas bawah kelas median (B_b)
 $B_b = 75 - 0,5 = 74,5$
- 4) Menentukan panjang kelas median
 $P = 75$ sampai $79 = 5$
- 5) Menentukan jumlah frekuensi di kelas median (f) = 20
- 6) Carilah jumlah semua frekuensi kumulatif di bawah kelas median

$$Jf = 2 + 6 + 15 = 23$$

7) Menghitung nilai median dengan rumus

$$Me = B_b + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - Jf}{f} \right) = 74,5 + 5 \left(\frac{\frac{1}{2}(70) - 23}{20} \right) = 77,5$$

BAB VI UKURAN DISPERSI

A. Ukuran Dispersi

Menurut Hasan (2011:101) ukuran dispersi atau ukuran variasi atau ukuran penyimpangan adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh penyimpangan nilai-nilai data dari nilai-nilai pusatnya atau ukuran yang menyatakan seberapa banyak nilai-nilai data yang berbeda dengan nilai-nilai pusatnya.

Ukuran dispersi pada dasarnya adalah pelengkap dari ukuran nilai pusat dalam menggambarkan sekumpulan data. Jadi, dengan adanya ukuran dispersi maka penggambaran sekumpulan data akan menjadi lebih jelas dan tepat. Macam-macam ukuran dispersi adalah jangkauan, rerata deviasi, variansi, dan deviasi baku.

B. Jangkauan (Range)

Menurut Hasan (2011:101), jangkauan atau ukuran jarak adalah selisih nilai terbesar data dengan nilai terkecil data. Menurut Riduwan dan Akdon (2013: 39) range (rentangan) ialah data tertinggi dikurangi data terendah. Sedangkan menurut Siregar (2010: 40), rentang atau daerah jangkauan adalah selisih antara nilai terbesar sama nilai terkecil dari serangkaian data. Dan menurut Usman dan Akbar (2008: 95), rentang ialah ukuran variasi yang paling sederhana yang dihitung dari datum terbesar dikurang datum data terkecil.

Berdasarkan uraian diatas jangkauan adalah selisih antara nilai tertinggi dengan nilai terendah dari serangkaian data. Berikut adalah rumus jangkauan (*range*) untuk data tunggal dan data kelompok menurut Hasan (2011: 101) adalah sebagai berikut:

1. Data tunggal

Bila ada sekumpulan data tunggal $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ maka jangkauannya adalah

$$\text{Jangkauan} = x_n - x_1$$

Contoh soal :

Tentukan jangkauan data : 1, 4, 7, 8, 9, 11

Penyelesaian :

$$X_6 = 11 \text{ dan } X_1 = 1$$

$$\text{Jangkauan} = X_6 - X_1 = 11 - 1 = 10$$

2. Data kelompok

Untuk data berkelompok, jangkauan dapat ditentukan dengan dua cara yaitu menggunakan titik atau nilai tengah dan menggunakan tepi kelas.

- Jangkauan adalah selisih titik tengah kelas tertinggi dengan titik tengah kelas terendah.
- Jangkauan adalah selisih tepi atas kelas tertinggi dengan tepi bawah kelas terendah.

Contoh soal :

Tentukan jangkauan dari distribusi frekuensi berikut !

Tabel 6.1 Pengukuran Tinggi Badan 50 Mahasiswa

Tinggi Badan (cm)	Frekuensi
140 – 144	2
145 – 149	4
150 – 154	10
155 – 159	14
160 – 164	12
165 – 169	5
170 – 174	3
Jumlah	80

Penyelesaian :

Titik tengah kelas terendah = 142

Titik tengah kelas tertinggi = 172

Tepi bawah kelas terendah = 139,5

Tepi atas kelas tertinggi = 174,5

1) Jangkauan = $172 - 142 = 30$

2) Jangkauan = $174,5 - 139,5 = 35$

C. Rerata Deviasi (Simpangan Rata-rata)

Menurut Hasan (2011 : 105) deviasi rata-rata adalah nilai rata-rata hitung dari harga mutlak simpangan-simpangannya. Cara mencari deviasi rata-rata, dibedakan antara data tunggal dan data kelompok.

1. Deviasi rata-rata data tunggal

Untuk data tunggal, deviasi rata-ratanya dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DR = \frac{1}{n} \sum |X - \bar{X}| = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n}$$

Contoh soal:

Tentukan deviasi rata-rata dari 2, 3, 6, 8, 11!

$$\text{Rata-rata hitung} = \bar{X} = \frac{2+3+6+8+11}{5} = 6$$

$$\sum |Xi - X| = |2 - 6| + |3 - 6| + |6 - 6| + |8 - 6| + |11 - 6| = 14$$

$$DR = \frac{\sum |Xi - \bar{X}|}{n}$$

$$= \frac{14}{5} = 2,8$$

2. Deviasi rata –rata untuk data kelompok

$$DR = \frac{1}{n} \sum f |X - \bar{X}| = \frac{\sum f |X - \bar{X}|}{n}$$

Contoh soal:

Tentukan deviasi rata-rata dari distribusi frekuensi pada Tabel 1 Pengukuran Tinggi Badan 50 Mahasiswa !

Penyelesaian :

Tinggi Badan (cm)	X	f	$x_i f_i$	$ X - \bar{X} $	$f X - \bar{X} $
140-144	142	2	284	15,7	31,4
145-149	147	4	588	10,7	42,8
150-154	152	10	1520	5,7	57
155-159	157	14	2198	0,7	9,8
160-164	162	12	1944	4,3	51,6
165-169	167	5	835	9,3	46,5
170-174	172	3	516	14,3	42,9
Jumlah	-	50	7885	-	282

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{7885}{50} = 157,7$$

$$DR = \frac{\sum f |X - \bar{X}|}{n} = \frac{282}{50} = 5,64$$

D. Variansi

Menurut Riduwan dan Akdon (2013 : 43), variance (varians) adalah kuadrat dari simpangan baku. Fungsinya untuk mengetahui tingkat penyebaran atau variasi data. Sedangkan menurut Hasan (2011: 107), variansi adalah nilai tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah atau simpangan rata-rata kuadrat. Untuk sampel, variansnya

(varians sampel) disimbolkan dengan s^2 . Untuk populasi, variansnya (varians populasi) disimbolkan dengan σ^2 (baca: sigma).

1. Varians data tunggal

Untuk seperangkat data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (data tunggal), variansnya dapat ditentukan dengan dua metode, yaitu metode biasa dan metode angka kasar.

a. Metode biasa

1) Untuk sampel besar ($n > 30$) :

$$s^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$) :

$$s^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}$$

b. Metode angka kasar

1) Untuk sampel besar ($n > 30$) :

$$s^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \left(\frac{\sum X}{n}\right)^2$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$) :

$$s^2 = \frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}$$

Contoh soal:

Tentukan varians dari data 2, 3, 6, 8, 11!

Penyelesaian:

$$n = 5$$

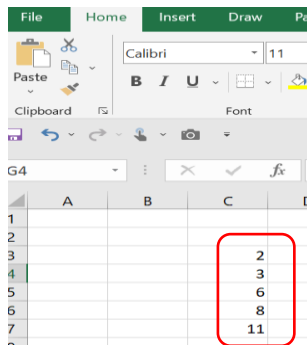
$$\bar{X} = \frac{2+3+6+8+11}{5} = 6$$

X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	X^2
2	-4	16	4
3	-3	9	9
6	0	0	36
8	2	4	64
11	5	25	121
30		54	234

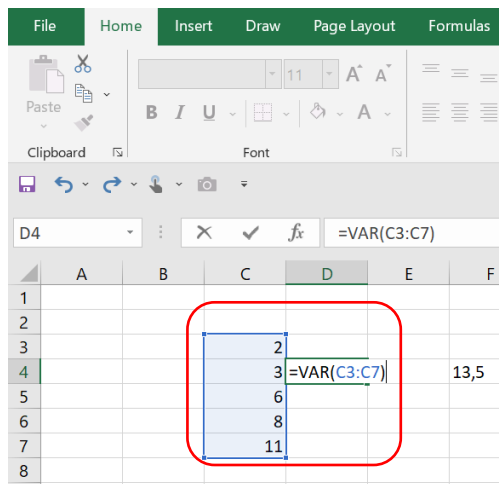
$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum(X-\bar{X})}{n-1} & s^2 &= \frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{54}{5-1} & &= \frac{234}{5-1} - \frac{(30)^2}{5(5-1)} \\
 &= 13,5 & &= 13,5
 \end{aligned}$$

Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel

a. Input data pada Microsoft Excel



b. Seleksi seluruh data (C3:C7) dan tuliskan {=var(C3:C7)} kemudian klik enter



2. Varians data berkelompok

Untuk data berkelompok (distribusi frekuensi), variansnya dapat ditentukan menggunakan tiga metode, yaitu metode biasa, metode angka kasar, dan metode coding.

a. Metode biasa

1) Untuk sampel besar (n > 30)

$$s^2 = \frac{\sum f(X-\bar{X})^2}{n}$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$)

$$s^2 = \frac{\sum f(X-\bar{X})^2}{n-1}$$

b. Metode angka kasar

1) Untuk sampel besar ($n > 30$):

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{n} - \left(\frac{\sum fX}{n}\right)^2$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$):

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{n-1} - \frac{(\sum fX)^2}{n(n-1)}$$

c. Metode coding

1) Untuk sampel besar ($n > 30$):

$$s^2 = C^2 \cdot \frac{\sum fu^2}{n} - \left(\frac{\sum fu}{n}\right)^2$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$):

$$s^2 = C^2 \cdot \frac{\sum fu^2}{n-1} - \frac{(\sum fu)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

C = panjang interval kelas

$$u = \frac{d}{c} = \frac{X-M}{c}$$

M = rata – rata hitung sementara

Contoh soal :

Tentukan varian dari distribusi frekuensi berikut!

Tabel 6.2 Pengukuran Diameter Pipa

Diameter (mm)	Frekuensi
65-67	2
68-70	5
71-73	13
74-76	14
77-79	4
80-82	2
Jumlah	40

Penyelesaian :

1) Dengan metode biasa

Diameter	X	f	(x _i f _i)	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²	f(X - \bar{X}) ²
65-67	66	2	132	-7,425	55,131	110,262
68-70	69	5	345	-4,425	19,581	97,905
71-73	72	13	936	-1,425	2,031	26,403
74-76	75	14	1050	1,575	2,481	34,734
77-79	78	4	312	4,575	20,931	83,724
80-82	81	2	162	7,575	57,381	114,762
Jumlah	-	40	2937	-	-	467,790

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i} = \frac{2937}{40} = 73,425$$

$$s^2 = \frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{467,790}{40}$$

$$= 11,694$$

2) Dengan metode angka kasar

Diameter	X	F	X ²	fX	fX ²
65-67	66	2	4.356	132	8.712
68-70	69	5	4.761	345	23.805
71-73	72	13	5.184	936	67.392
74-76	75	14	5.625	1.050	78.750
77-79	78	4	6.084	312	24.336
80-82	81	2	6.561	162	13.122
Jumlah	-	40	-	2.937	216.117

$$s^2 = \frac{\sum fX^2}{n} - \left(\frac{\sum fX}{n} \right)^2$$

$$= \frac{216.117}{40} - \left(\frac{2.937}{40} \right)^2$$

$$= 5402,925 - 5391,231$$

$$= 11,694$$

3) Dengan metode coding

Diameter	X	f	u	u^2	fu	fu^2
65-67	66	2	-3	9	-6	18
68-70	69	5	-2	4	-10	20
71-73	72	13	-1	1	-13	13
74-76	75	14	0	0	0	0
77-79	78	4	1	1	4	4
80-82	81	2	2	4	4	8
Jumlah	-	40	-	-	-21	63

$$\begin{aligned}
 S^2 &= C^2 \left(\frac{\sum fu^2}{n} - \left(\frac{\sum fu}{n} \right)^2 \right) \\
 &= 3^2 \left(\frac{63}{40} - \left(\frac{-21}{40} \right)^2 \right) \\
 &= 9(1,575 - 0,276) \\
 &= 11,694
 \end{aligned}$$

3. Varians Gabungan

Misalkan, terdapat k buah subsampel sebagai berikut:

- Subsampel 1, berukuran n_1 dengan varians s_1^2
- Subsampel 2, berukuran n_2 dengan varians s_2^2
-,
- Subsampel k , berukuran n_k dengan varians s_k^2

Jika subsampel-subsampel tersebut digabung menjadi sebuah sampel berukuran $n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$ maka varians gabungannya adalah:

$$s_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2 + \dots + (n_k - 1)s_k^2}{(n_1 + n_2 + \dots + n_k) - k}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{\sum (n - 1)s^2}{\sum n - k}$$

Contoh soal:

Hasil pengamatan terhadap 20 objek mendapatkan $s = 4$. Pengamatan terhadap 30 objek mendapatkan $s = 5$. Berapakah varians gabungannya?

Penyelesaian:

$$n_1 = 20 \qquad s_1 = 4 \qquad \longrightarrow \qquad s_1^2 = 16$$

$$n_2 = 30 \qquad s_2 = 5 \qquad \longrightarrow \qquad s_2^2 = 25$$

$$k = 2$$

$$\begin{aligned} s_{gab}^2 &= \frac{(20 - 1)16 + (30 - 1)25}{(20 + 30) - 2} \\ &= \frac{304 + 725}{48} \\ &= 21,44 \end{aligned}$$

E. Simpangan Baku (Standar Deviasi)

Menurut Riduwan dan Akdon (2013 : 40), *standard deviation* (simpangan baku) ialah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari reratanya. Sedangkan menurut Hasan (2011 : 112) Simpangan baku adalah akar dari tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah atau akar simpangan rata-rata kuadrat. Untuk sampel, simpangan bakunya (simpangan baku sampel) disimbolkan dengan s . Untuk populasi, simpangan bakunya (simpangan baku populasi) disimbolkan σ . Untuk menentukan nilai simpangan baku, caranya ialah dengan menarik akar dari varians. Jadi,

$$s = \sqrt{\text{variens}}$$

Cara mencari simpangan baku, dibedakan antara data tunggal dan berkelompok.

1. Simpangan baku data tunggal

Untuk sebarang data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (data tunggal) simpangan bakunya dapat ditentukan dengan dua metode, yaitu metode biasa dan metode angka kasar.

a. Metode biasa

1) Untuk sampel besar ($n > 30$) :

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}}$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$) :

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

b. Metode angka kasar

1) Untuk sampel besar ($n > 30$) :

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n} - \left(\frac{\sum X}{n}\right)^2}$$

2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$) :

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

Contoh soal:

1. Tentukan simpangan baku (standar deviasi) dari data 2, 3, 6, 8, 11!

Penyelesaian:

Dari perhitungan diperoleh varians (s^2) = 13,5

Dengan demikian simpangan bakunya adalah

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\text{variens}} \\ &= \sqrt{13,5} \\ &= 3,67 \end{aligned}$$

2. Berikut ini adalah sampel nilai mid test statistik 1 dari sekelompok mahasiswa di sebuah universitas.

30, 35, 42, 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98

Tentukan simpangan baku dari data di atas!

Penyelesaian :

$n= 10$

X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	X^2
30	-32,5	1.056,25	900
35	-27,5	756,25	1.225
42	-20,5	420,25	1.764
50	-12,5	156,25	2.500
58	-4,5	20,25	3.364
66	3,5	12,25	4.356
74	11,5	132,25	5.476
82	19,5	380,25	6.724
90	27,5	756,25	8.100
98	35,5	1.260,25	9.604
625		4.950,5	44.013

$$\bar{X} = \frac{30+35+42+50+58+66+74+82+90+98}{10} = \frac{625}{10} = 62,5$$

1) Dengan metode biasa

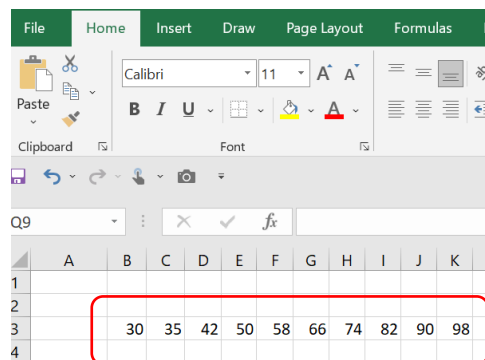
$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{4.950,5}{10 - 1}} = \sqrt{550,056} = 23,45$$

2) Dengan metode angka kasar

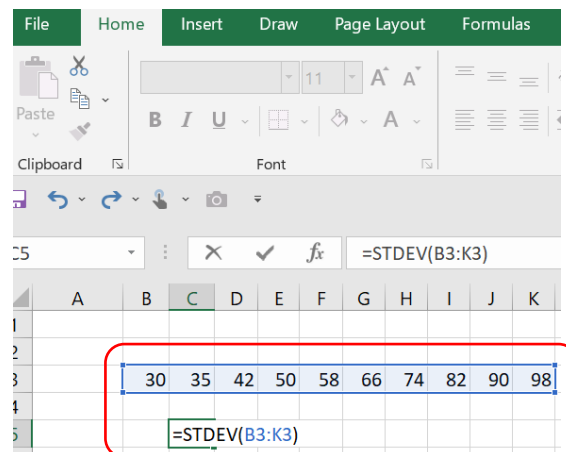
$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n - 1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{44,013}{10 - 1} - \frac{(625)^2}{10(10 - 1)}} \\ &= \sqrt{4.890,33 - 4.340,28} \\ &= 23,45 \end{aligned}$$

Penyelesaian dengan menggunakan *Microsoft Excel*

a. Inputkan data pada *Microsoft Excel*



b. Seleksi seluruh data (B3:K3) dan tuliskan `{=STDEV(B3:K3)}` kemudian klik *enter*



2. Simpangan baku data berkelompok

Untuk data berkelompok (distribusi frekuensi), simpangan bakunya dapat ditentukan dengan tiga metode, yaitu metode biasa, metode angka kasar, dan metode coding.

a. Metode biasa

- 1) Untuk sampel besar ($n > 30$)

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(X-\bar{X})^2}{n}}$$

- 2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$)

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

b. Metode angka kasar

- 1) Untuk sampel besar ($n > 30$):

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{n} - \left(\frac{\sum fX}{n}\right)^2}$$

- 2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$):

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{n-1} - \frac{(\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

c. Metode coding

- 1) Untuk sampel besar ($n > 30$):

$$s = C \sqrt{\frac{\sum fu^2}{n} - \left(\frac{\sum fu}{n}\right)^2}$$

- 2) Untuk sampel kecil ($n \leq 30$):

$$s = C \sqrt{\frac{\sum fu^2}{n-1} - \frac{(\sum fu)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan :

C = panjang interval kelas

$$u = \frac{d}{c} = \frac{X-M}{c}$$

M = rata – rata hitung sementara

Contoh soal :

1. Tentukan simpangan baku dari distribusi frekuensi pada contoh Tabel 2!

Penyelesaian:

Dari perhitungan didapatkan varians (s^2) = 11,694. Dengan demikian simpangan bakunya adalah

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\text{variens}} \\ &= \sqrt{11,694} \\ &= 3,42 \end{aligned}$$

2. Tentukan simpangan baku dari distribusi frekuensi berikut (gunakan ketiga rumus)!

Tabel 6.3 Berat Badan 100 Mahasiswa universitas "B"

Berat Badan (kg)	Frekuensi (f)
40-44	8
45-49	12
50-54	19
55-59	31
60-64	20
65-69	6
70-74	4
Jumlah	100

Penyelesaian:

- a. Dengan metode biasa

Berat Badan	X	f	fX	X - \bar{X}	(X - \bar{X}) ²	f.(X - \bar{X}) ²
40-44	42	8	336	-13,85	191,8225	1.534,58
45-49	47	12	564	-8,85	78,3225	939,87
50-54	52	19	988	-3,85	14,8225	281,63
55-59	57	31	1.767	1,15	1,3225	40,99
60-64	62	20	1.240	6,15	37,8225	756,45
65-69	67	6	402	11,15	124,3225	745,94
70-74	72	4	288	16,15	260,8225	1.043,29
Jumlah		100	5.585			5.342,75

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum fX}{\sum f} \\ &= \frac{5.585}{100} = 55,85 \end{aligned}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{5.342,75}{100}}$$

$$= 7,31$$

b. Dengan metode angka kasar

Berat Badan	<i>f</i>	<i>X</i>	<i>X</i> ²	<i>fX</i>	<i>fX</i> ²
40-44	8	42	1.764	336	14.112
45-49	12	47	2.209	564	26.508
50-54	19	52	2.704	988	51.376
55-59	31	57	3.249	1.767	100.719
60-64	20	62	3.844	1.240	76.880
65-69	6	67	4.489	402	26.934
70-74	4	72	5.184	288	20.736
Jumlah	100			5.585	317.265

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{n} - \left(\frac{\sum fX}{n}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{317.265}{100} - \left(\frac{5.585}{100}\right)^2}$$

$$= 7.31$$

c. Dengan metode coding

Berat Badan	<i>X</i>	<i>f</i>	<i>u</i>	<i>u</i> ²	<i>fu</i>	<i>fu</i> ²
40-44	42	8	-3	9	-24	72
45-49	47	12	-2	4	-24	48
50-54	52	19	-1	1	-19	19
55-59	57	31	0	0	0	0
60-64	62	20	1	1	20	20
65-69	67	6	2	4	12	24
70-74	72	4	3	9	12	36
Jumlah		100			-23	219

$$C = 5$$

$$s = C \sqrt{\frac{\sum fu^2}{n} - \left(\frac{\sum fu}{n}\right)^2}$$

$$= 5 \sqrt{\frac{219}{100} - \left(\frac{-23}{100}\right)^2} = 7,31$$

3. Simpangan baku gabungan

Untuk mencari simpangan baku gabungan, caranya adalah dengan menarik akar dari varians gabungan.

$$s_{gab} = \sqrt{s_{gab}^2}$$

Dalam bentuk rumus, simpangan baku gabungan dituliskan:

$$s_{gab}^2 = \frac{(n-1)s_1 + (n-1)s_2 + \dots + (n-1)s_k}{(n_1 + n_2 + \dots + n_k) - k}$$

$$s_{gab}^2 = \frac{\sum(n-1)s}{\sum n - k}$$

Contoh soal :

Jika diketahui :

$$n_1 = 150 \text{ dan } s_1 = 6,04$$

$$n_2 = 40 \text{ dan } s_2 = 3,42$$

Tentukan s_{gab} !

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} s_{gab}^2 &= \frac{(n-1)s_1 + (n-1)s_2}{(n_1 + n_2) - k} \\ &= \frac{(150-1)6,04 + (40-1)3,42}{(150+40) - 2} \\ &= 5,496 \end{aligned}$$

F. Mengaplikasikan Ukuran Dispersi Dalam Suatu Peristiwa

Adalah ukuran variasi atau seberapa jauh nilai tersebar datum dengan lainnya dari gugus data. Aplikasi ukuran dispersi yang sering digunakan adalah standar deviasi. Ukuran dispersi biasanya digunakan bersamaan dengan tendensi sentral untuk mempelajari distribusi data. Berikut adalah perhitungan yang termasuk dalam ukuran dispersi:

1. Range (Jangkauan Data) – interval terkecil yang memuat semua data. Didapat dengan mencari selisih nilai maksimum dengan nilai minimum.
2. Rerata deviasi – menunjukkan seberapa jauh deviasi data pada suatu gugus dari nilai tengahnya.
3. Variansi – menunjukkan seberapa jauh penyebaran satu nilai dengan nilai yang lain pada gugus data.
4. Deviasi Baku (Simpangan baku)

BAB VII UKURAN LETAK

Pada pembahasan sebelumnya telah diusahakan untuk mengetahui besarnya nilai rata-rata dari distribusi frekuensi yang diperoleh, tetapi disamping itu masih terdapat pula masalah lainnya yang cukup penting untuk diketahui dan dianalisis lebih mendalam guna memperoleh deskripsi hasil penelitian yang dilakukan. Selain ukuran rata-rata yang telah diketahui, maka perlu dicari nilai-nilai lain dalam distribusi frekuensi tersebut selanjutnya dapat digolongkan menjadi : kuartil, desil dan persentil.

A. Kuartil

Kuartil adalah norma yang membagi sesuatu/keadaan ke dalam 4 golongan/kategori (Rachman, 1996: 21). Menurut Riduwan (2010: 125), kuartil ialah nilai atau angka yang membagi data dalam empat bagian yang sama, setelah disusun dari yang terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya dari data terbesar sampai data terkecil. Ada tiga bentuk kuartil, yaitu :

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

Saleh (1998 : 35-41) mengatakan kuartil merupakan ukuran letak yang membagi suatu distribusi frekuensi menjadi 4 bagian yang sama, sehingga nilai-nilai dalam distribusi dapat dibagi menjadi K_1 , K_2 dan K_3 . Jadi dapat disimpulkan kuartil adalah sekumpulan data yang terlebih dahulu disusun dari urutan terkecil hingga terbesar, kemudian membagi data dalam empat bagian yang sama. Berikut adalah rumus kuartil untuk data tak berkelompok dan data berkelompok menurut Usman dan Akbar (2008 : 85-87)

- a. Data tak berkelompok

$$\text{Letak } K_i = \text{data ke } \frac{i(n+1)}{4}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3$$

Contoh soal :

Sampel dengan data : 10, 3, 12, 5, 7, 10, 8, 14, 14, 14

Setelah diurutkan menjadi : 3, 5, 7, 8, 10, 10, 11, 14, 14, 14

$$\text{Letak } K_1 = \text{data ke } \frac{10+1}{4}$$

$$= \text{data ke } 2,75 \text{ (yaitu antara data ke-2 dengan data ke-3)}$$

$$\text{Nilai } K_1 = \text{data ke-2} + 0,75 (\text{data ke-3} - \text{data ke-2})$$

$$= 5 + \frac{3}{4} (7 - 5) = 5 + \frac{6}{4} = 6,5$$

$$\text{Letak } K_2 = \text{data ke } \frac{2(10+1)}{4}$$

$$= \text{data ke } 5,5 \text{ (yaitu antara data ke-5 dengan data ke-6)}$$

$$\text{Nilai } K_2 = \text{data ke-5} + 0,5 (\text{data ke-6} - \text{data ke-5})$$

$$= 10 + \frac{1}{4} (10 - 10) = 10$$

$$\text{Letak } K_3 = \text{data ke } \frac{3(10+1)}{4}$$

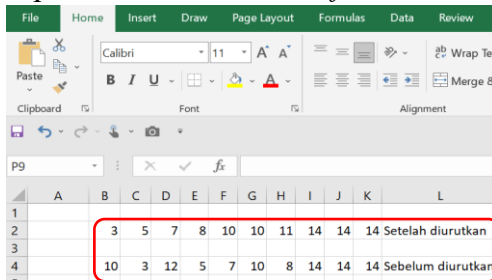
$$= \text{data ke } 8,25 \text{ (yaitu data ke-9 - data ke-8)}$$

$$\text{Nilai } K_3 = \text{data ke-8} + 0,25 (\text{data ke-9} - \text{data ke-8})$$

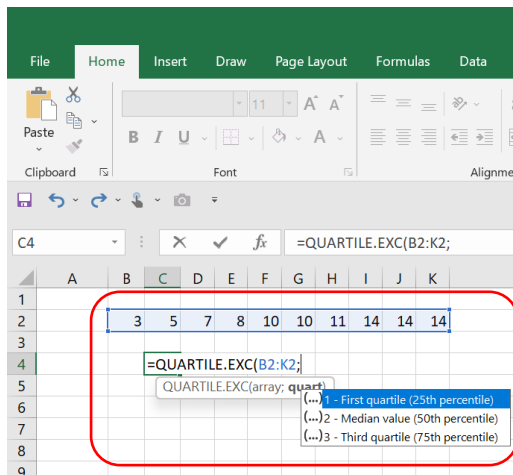
$$= 14$$

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

1) Inputkan data ke *Microsoft Excel* kemudian di urutkan



2) Seleksi seluruh data (B2:K2) dan tuliskan {=QUARTILE.EXC(B2:K2;1)} sebagai contoh yang di ambil kuartil 1 kemudian klik *enter*



b. Data berkelompok

$$K_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{4} - E}{f} \right); i = 1,2,3$$

Keterangan :

b = batas bawah kelas K_i ialah kelas interval yang memuat K_i

p = panjang kelas interval

F = jumlah frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas K_i

f = frekuensi kelas K_i

Contoh:

Diketahui data sebagai berikut

Tabel 7.1 Distribusi Frekuensi

Nilai data	f ₁
3-5	2
6-8	2
9-11	3
12-14	3
Jumlah	10

Misalnya kita ingin menghitung kuartil kedua, maka $\frac{2}{4} \times 10 \text{ data} = 5 \text{ data}$

Jadi K₂ terletak di kelas ketiga. Dari kelas ketiga tersebut didapat :

$$b = 8,5$$

$$i = 2$$

$$p = 3$$

$$n = 10$$

$$f = 3$$

$$F = 4$$

$$\begin{aligned} K_1 &= 8,5 + 3 \left(\frac{\frac{2 \times 10}{4} - 4}{3} \right) \\ &= 8,5 + 3 \left(\frac{1}{3} \right) \\ &= 9,5 \end{aligned}$$

B. Desil

Rachman (1996: 21) menyatakan desil adalah norma yang membagi sesuatu/keadaan ke dalam 10 golongan/kategori. Menurut Riduwan (2010: 133), cara mencari desil hampir sama dengan mencari nilai kuartil, bedanya hanya pada pembagian saja. Kalau kuartil dibagi 4 bagian yang sama, sedangkan desil data dibagi

menjadi 10 bagian yang sama. Sedangkan menurut Saleh (1998: 41-44) desil merupakan ukuran letak yang membagi suatu distribusi frekuensi menjadi 10 bagian yang sama, sehingga nilai-nilai dalam distribusi dapat dibagi menjadi $D_1, D_2, D_3, \dots, D_9$.

Jadi desil adalah sekumpulan data yang terlebih dahulu diurutkan dari terkecil sampai terbesar kemudian dibagi sepuluh bagian yang sama. Berikut adalah rumus desil untuk data tak berkelompok dan berkelompok menurut Usman dan Akbar (2008 : 87-88)

1. Data tak berkelompok

$$\text{Letak } D_i = \text{data ke } \frac{i(n+1)}{10}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, 9$$

Contoh soal :

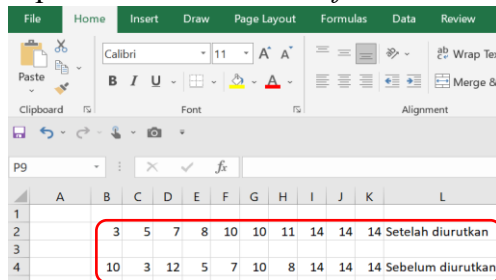
Data sampel yang sudah disusun diatas yaitu : 3, 5, 7, 8, 10, 10, 11, 14, 14, 14

Misalkan kita akan menghitung desil ke-7, maka :

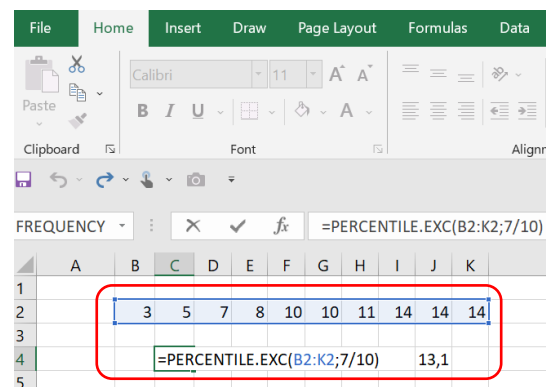
$$\begin{aligned} \text{Letak } D_7 &= \text{data ke } \frac{7(10+1)}{10} \\ &= \text{data ke } 7,7 \text{ (yaitu data ke-8 - data ke-7)} \\ \text{Nilai } D_7 &= \text{data ke-7} + 0,7 (\text{data ke-8} - \text{data ke-7}) \\ &= 11 + 0,7 (14 - 11) = 13,1 \end{aligned}$$

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

a. Inputkan data ke *Microsoft Excel* kemudian di urutkan



b. Seleksi seluruh data (B2:K2) dan tuliskan $\{=PERCENTILE.EXC(B2:K2;7/10)\}$ sebagai contoh yang di ambil desil ke 7 kemudian klik *enter*



2. Data berkelompok

$$D_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right), \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, 9$$

dengan $i = 1, 2, \dots, 9$

keterangan :

b = batas bawah kelas D_i

p = panjang kelas D_i

F = jumlah frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas D_i

f = frekuensi kelas D_i

Contoh :

Diketahui data sebagai berikut

Tabel 7.2 Distribusi Frekuensi

Nilai data	f_i
3-5	2
6-8	2
9-11	3
12-14	3
Jumlah	10

Misalkan kita ingin menghitung desil ke-7

Penyelesaian :

$$b = 8,5 \quad p = 3$$

$$f = 3 \quad F = 4$$

$$n = 10$$

$$D_7 = 8,5 + 3 \left(\frac{\frac{7 \times 10}{10} - 4}{3} \right)$$

$$= 8,5 + 3$$

$$= 11,5$$

C. Persentil

Rachman (1996: 21) menyatakan persentil adalah norma yang membagi sesuatu/keadaan ke dalam 100 golongan/kategori). Menurut Saleh (1998: 45-47), Persentil merupakan ukuran letak yang membagi suatu distribusi frekuensi menjadi 100

bagian yang sama, sehingga nilai-nilai dalam distribusi dapat dibagi menjadi $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$. Sedangkan menurut Usman dan Akbar (2008: 88-89) persentil ialah sekumpulan data yang dibagi 100 bagian yang sama besar, setelah itu disusun mulai dari yang terendah sampai yang tertinggi, sehingga menghasilkan 99 pembagi.

Jadi dapat disimpulkan persentil adalah sekumpulan data yang terlebih dahulu diurutkan dari yang terendah sampai tertinggi kemudian dibagi 100 bagian sama besar. Berikut adalah rumus persentil untuk data tak berkelompok dan berkelompok menurut Usman dan Akbar (2008 : 88-89)

1. Data tak berkelompok

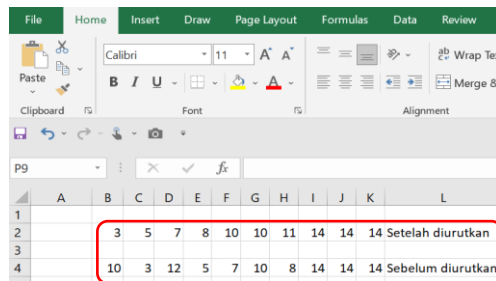
$$\text{Letak } P_i = \text{data ke } \frac{i(n + 1)}{100}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, 99$$

Data sampel yang sudah disusun diatas yaitu : 3, 5, 7, 8, 10, 10, 11, 14, 14, 14

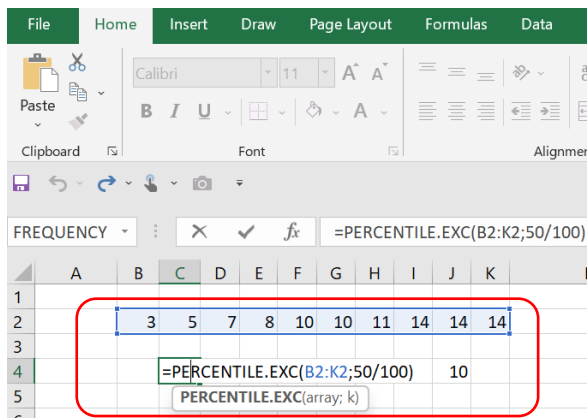
Misalkan kita akan menghitung persentil ke-50

Penyelesaian menggunakan Microsoft Excel

a. Inputkan data ke *Microsoft Excel* kemudian di urutkan



b. Seleksi seluruh data (B2:K2) dan tuliskan $\{=PERCENTILE.EXC(B2:K2;50/100)\}$ sebagai contoh yang di ambil persentil ke 50 kemudian klik *enter*



2. Data berkelompok

$$P_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right), i = 1, 2, 3, \dots, 99$$

Keterangan :

b = batas bawah kelas P_i

p = panjang kelas P_i

F = jumlah frekuensi dengan kelas lebih kecil dari tanda kelas P_i

f = frekuensi kelas P_i

Contoh:

Diketahui nilai ujian mata kuliah statistika untuk kelas Selasa pagi ruang R.506 di Fakultas Komunikasi Universitas “Z” yang diikuti oleh 65 orang mahasiswa adalah sebagai berikut!

Tentukanlah nilai persentil P_{50}

Tabel 7.3 Distribusi Frekuensi Nilai Ujian Statistika

Kelas	Interval Kelas	Frekuensi
1	25-34	6
2	35-44	8
3	45-54	11
4	55-64	14
5	65-74	12
6	75-84	8
7	85-94	6
Jumlah		65

Cari interval kelas yang mengandung unsur persentil dengan rumus $= \frac{in}{100} =$

$$\frac{50(65)}{100} = 58,5 \text{ jadi kelas persentil } (P_{50}) \text{ terletak di kelas 5}$$

$$b = 65 - 0,5 = 64,5$$

$$\frac{in}{100} = \frac{90(65)}{100}$$

$$P = 10$$

$$f = 12$$

$$F = 39$$

$$P_{90} = 64,5 + 10 \left(\frac{\frac{90 \times 65}{100} - 39}{12} \right)$$

$$= 64,5 + 16,25 = 80,75$$

D. Mengaplikasikan Konsep Ukuran Letak Dalam Suatu Peristiwa

Berikut ini adalah data mentah hasil pengujian *breaking stress* dari 100 spesimen suatu logam X (kN/m²)

Tabel 7.4 data mentah hasil pengujian *breaking stress*

Breaking Strss (kN/m ²)	Jumlah (f)	Presentase [$\frac{f}{n} \times 100(\%)$]
900-999	4	4
1000-1099	19	19
1100-1199	29	29
1200-1299	28	28
1300-1399	13	13
1400-1499	7	7
Total (N)	100	100 %

Hitunglah kuartil ke- 1 dan desil ke- 7!

Penyelesaian :

1. Kuartil ke-1

Misalnya kita ingin menghitung kuartil satu, maka $\frac{1}{4} \times 100 \text{ data} = 25 \text{ data}$

Jadi K₁ terletak di kelas ketiga. Dari kelas ketiga tersebut didapat :

$$\begin{aligned} b &= 1099,5 & i &= 1 \\ p &= 100 & n &= 100 \\ f &= 29 & F &= 23 \end{aligned}$$

$$K_1 = b + p \left(\frac{\frac{in}{4} - F}{f} \right) = 1099,5 + 100 \left(\frac{\frac{1}{4}(100) - 23}{29} \right) = 1106,4$$

2. Desil ke-7

Misalnya kita ingin menghitung kuartil satu, maka $\frac{7(100+1)}{10} = 70,7 \text{ data}$

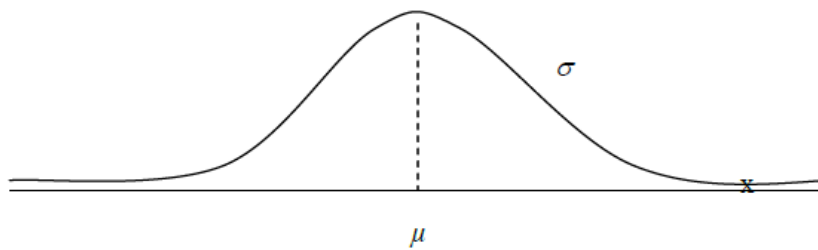
Jadi D₇ terletak di kelas keempat. Dari kelas ketiga tersebut didapat :

$$\begin{aligned} b &= 1199,5 & i &= 7 \\ p &= 100 & n &= 100 \\ f &= 28 & F &= 52 \end{aligned}$$

$$D_7 = b + p \left(\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right) = 1199,5 + 100 \left(\frac{\frac{7}{10}(100) - 52}{28} \right) = 1263,8$$

BAB VIII NORMALITAS DATA

Uji normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal. Distribusi normal adalah distribusi simetris dengan modus, mean dan median berada dipusat. Distribusi normal diartikan sebagai sebuah distribusi tertentu yang memiliki karakteristik berbentuk menyerupai lonceng seperti pada Gambar 8.1. di bawah ini.



Gambar 8.1 Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan salah satu distribusi yang paling penting kita akan hadapi. Ada beberapa alasan untuk ini:

1. Banyak variabel dependen, umumnya diasumsikan terdistribusi secara normal dalam populasi. Artinya, kita sering berasumsi bahwa jika kita mendapatkan seluruh populasi pengamatan, distribusi yang dihasilkan akan sangat mirip dengan distribusi normal.
2. Jika kita dapat mengasumsikan bahwa variabel setidaknya mendekati terdistribusi normal, maka teknik ini memungkinkan kita untuk membuat sejumlah kesimpulan (baik yang tepat atau perkiraan) tentang nilai-nilai variabel itu.
3. Menguji normalitas data kerap kali disertakan dalam suatu analisis statistika inferensial untuk satu atau lebih kelompok sampel. Normalitas sebaran data menjadi sebuah asumsi yang menjadi syarat untuk menentukan jenis statistik apa yang dipakai dalam penganalisaan selanjutnya

Uji normalitas biasanya digunakan untuk mengukur data berskala ordinal, interval, ataupun rasio. Jika analisis menggunakan metode parametrik, maka persyaratan normalitas harus terpenuhi yaitu data berasal dari distribusi yang normal. Jika data tidak berdistribusi normal, atau jumlah sampel sedikit dan jenis data adalah nominal atau ordinal maka metode yang digunakan adalah statistik non parametrik.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0

ditolak, dan jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima (Murwani, 2001:20). Hipotesis statistik yang digunakan:

H_0 : sampel berdistribusi normal

H_1 : sampel data berdistribusi tidak normal

Meskipun demikian, apabila sebaran data suatu penelitian yang mengungkapkan kemampuan peserta didik ternyata diketahui tidak normal hal itu bukan berarti harus berhenti penelitian itu sebab masih ada fasilitas statistik nonparametrik yang dapat dipergunakan apabila data tadi tidak berdistribusi normal. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam analisis normalitas data yaitu Liliefors, kolmogorof-smirnov, chi square, dan sebagainya.

Pada modul ini menuliskan salah satu metode yang dapat digunakan untuk uji normalitas yaitu dengan menggunakan metode Lilliefors. Prosedur uji normalitas dengan metode Lilliefors menurut Budiyo (2016) sebagai berikut :

1) Menentukan hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Menentukan taraf signifikan

$$\alpha = 0.05$$

3) Statistik uji

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

dengan,

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i); Z \sim N(0,1);$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

Keterangan :

z_i : bilangan baku

X_i : rata-rata hasil pengamatan

\bar{X} : rata-rata sampel

s : simpangan baku

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

4) Komputasi

Data sampel tersebut diurutkan dari skor terendah ke skor tertinggi. Dengan data distribusi normal dihitung peluang,

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i)$$

Menghitung $S(z_i)$ yaitu dengan cara sebagai berikut :

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_i}{n}$$

Menghitung banyaknya selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian menentukan harga mutlaknya.

Mengambil harga terbesar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga terbesar ini dinamakan L_0 .

5) Daerah kritis

$$DK = \{L | L > L_{\alpha, n}\}$$
 dengan n adalah ukuran sampel.

6) Kesimpulan

Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 diterima artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak artinya sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Contoh :

Diketahui data hasil belajar pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran TPS sebagai berikut : 50, 50, 60, 60, 60, 60, 65, 70, 70, 70, 70, 70, 75, 80, 90.

Berdasarkan data tersebut carilah uji normalitasnya!

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

1. Inputkan data ke dalam *Microsoft Excel* buat tabel bantuan

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
1	50				
2	50				
3	60				
4	60				
5	60				
6	60				
7	65				
8	70				
9	70				
10	70				
11	70				
12	70				
13	75				
14	80				
15	90				

2. Mencari nilai z

- Sebelum mencari nilai z terlebih dahulu kita mencari rata-rata $\{=AVERAGE(C5:C19)\}$ dan standar deviasi $\{=STDEV(C5:C19)\}$
- Setelah itu menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ yaitu $\{z_1 : =(C5-\$J\$6)/\$J\$7\}$, ..., z_{15} .

Untuk rata-rata dan standar deviasi diberi tanda "\$" supaya saat dari z_1 dicopy ke bawah tidak berubah

No	Kelas TPS	Z	F(Z)
1	50	$=(C5-\$J\$6)/\$J\7	

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
1	50	-1,5672			
2	50	-1,5672			
3	60	-0,6269			
4	60	-0,6269			
5	60	-0,6269			
6	60	-0,6269			
7	65	-0,1567			
8	70	0,3134			
9	70	0,3134			
10	70	0,3134			
11	70	0,3134			
12	70	0,3134			
13	75	0,7836			
14	80	1,2538			
15	90	2,1941			

3. Mencari nilai F(z)

Untuk mencari F(z) tulis $\{=NORMSDIST(D5)\}$. D5 merupakan data pertama dan dicopy pastekan sampai data terakhir

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
1	50	-1,5672	$=NORMSDIST(D5)$		

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
1	50	-1,5672	0,05853		
2	50	-1,5672	0,05853		
3	60	-0,6269	0,26537		
4	60	-0,6269	0,26537		
5	60	-0,6269	0,26537		
6	60	-0,6269	0,26537		
7	65	-0,1567	0,43773		
8	70	0,3134	0,62303		
9	70	0,3134	0,62303		
10	70	0,3134	0,62303		
11	70	0,3134	0,62303		
12	70	0,3134	0,62303		
13	75	0,7836	0,78336		
14	80	1,2538	0,89504		
15	90	2,1941	0,98589		

4. Mencari nilai $S(z)$

$S(z)$ adalah kumulatif frekuensi dimana $x = 50$ itu memiliki urutan pertama dan kedua maka yang dihitung adalah urutan yang kedua, jadi $2/15 = 0,133$. Untuk $x = 60$ urutan ketiga – urutan keenam, maka $6/15 = 0,4$. Untuk seterusnya sampai urutan kelimabelas yaitu $15/15 = 1$

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
1	50	-1,5672	0,05853	0,13333	
2	50	-1,5672	0,05853	0,13333	
3	60	-0,6269	0,26537	0,4	
4	60	-0,6269	0,26537	0,4	
5	60	-0,6269	0,26537	0,4	
6	60	-0,6269	0,26537	0,4	
7	65	-0,1567	0,43773	0,46667	
8	70	0,3134	0,62303	0,8	
9	70	0,3134	0,62303	0,8	
10	70	0,3134	0,62303	0,8	
11	70	0,3134	0,62303	0,8	
12	70	0,3134	0,62303	0,8	
13	75	0,7836	0,78336	0,86667	
14	80	1,2538	0,89504	0,93333	
15	90	2,1941	0,98589	1	

5. Mencari nilai $|F(z) - S(z)|$

Nilai liliefors (L) adalah berisi nilai mutlak dan Untuk mencari $|F(z) - S(z)|$ tulis $\{=ABS(E5-F5)\}$ dan dicopy pastekan sampai data terakhir. E5 merupakan data $F(z)$ dan F5 merupakan data $S(z)$

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	$ F(Z) - S(Z) $
1	50	-1,5672	0,05853	0,13333	$=ABS(E5-F5)$

No	Kelas TPS	Z	F(Z)	S(Z)	$ F(Z) - S(Z) $
1	50	-1,5672	0,05853	0,13333	0,0748
2	50	-1,5672	0,05853	0,13333	0,0748
3	60	-0,6269	0,26537	0,4	0,1346
4	60	-0,6269	0,26537	0,4	0,1346
5	60	-0,6269	0,26537	0,4	0,1346
6	60	-0,6269	0,26537	0,4	0,1346
7	65	-0,1567	0,43773	0,46667	0,0289
8	70	0,3134	0,62303	0,8	0,1770
9	70	0,3134	0,62303	0,8	0,1770
10	70	0,3134	0,62303	0,8	0,1770
11	70	0,3134	0,62303	0,8	0,1770
12	70	0,3134	0,62303	0,8	0,1770
13	75	0,7836	0,78336	0,86667	0,0833
14	80	1,2538	0,89504	0,93333	0,0383
15	90	2,1941	0,98589	1	0,0141

6. Analisis Uji Normalitas

Untuk mencari nilai maksimal menggunakan formula {=MAX(G5:G19)}

Rata-rata = 66,67

Standar Deviasi = 10,63

Lhitung = 0,1770 = nilai maks dari selisih nilai mutlak F(Z) dan S(Z)

Ltabel = 0,22

L hitung (0,177) < L tabel (0,22) artinya data kelas TPS berdistribusi normal

kriteria

Lhitung < Ltabel maka berdistribusi normal

Lhitung > Ltabel maka tidak berdistribusi normal

BAB IX HOMOGENITAS DATA

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (Candiasa, 2007). Budiyo (2016) menyatakan bahwa uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Jadi dapat dikatakan bahwa uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki variansi yang sama atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik yang sama.

Pengujian homogenitas juga dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data yang dimanipulasi dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Sebagai contoh, jika kita ingin meneliti sebuah permasalahan misalnya mengukur pemahaman peserta didik untuk suatu sub materi dalam pelajaran tertentu di sekolah yang dimaksudkan homogen bisa berarti bahwa kelompok data yang kita jadikan sampel pada penelitian memiliki karakteristik yang sama, misalnya berasal dari tingkat kelas yang sama. Perhitungan uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai cara dan metode, beberapa yang cukup populer dan sering digunakan antara lain: uji Harley, Cochran, Levene dan Barlett.

Pada modul ini menuliskan salah satu metode yang digunakan untuk uji homogenitas yaitu dengan uji Barlett. Langkah-langkah uji Barlett yaitu sebagai berikut :

- 1) Menentukan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variansi kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variansi kelas eksperimen tidak sama dengan kelas kontrol)

- 2) Untuk pengujian H_0 langkah-langkah sebagai berikut :

Misalkan masing-masing sampel berukuran $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$. Selanjutnya dari sampel-sampel itu dihitung variansi masing-masing yaitu $S_1^2, S_2^2, S_3^2, \dots, S_k^2$. Untuk mempermudah perhitungan satu-satuan yang diperlukan uji Barlett yaitu disusun dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 9. 1 Daftar Uji Barlet

Sampel ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	s_i^2	$Log s_i^2$	$(dk)Log s_i^2$
1	$n_1 - 1$	$\frac{1}{n_1 - 1}$	s_1^2	$Log s_1^2$	$(n_1 - 1)Log s_1^2$
2	$n_2 - 1$	$\frac{1}{n_2 - 1}$	s_2^2	$Log s_2^2$	$(n_2 - 1)Log s_2^2$
k	$n_k - 1$	$\frac{1}{n_k - 1}$	s_k^2	$Log s_k^2$	$(n_k - 1)Log s_k^2$
Jumlah	$\sum(n_i - 1)$	$\sum \frac{1}{n_i - 1}$			$\sum(n_i - 1)Log s_i^2$

3) Variansi gabungan dari semua sampel

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

4) Harga satuan B dengan rumus

$$B = (\log S^2) \sum(n_i - 1)$$

5) Statistik chi kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1)Log s_i^2\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$.

Hasil dari χ^2_{hitung} yang didapat dikonsultasikan dengan tabel chi kuadrat dengan $(dk) = k - 1$. Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari distribusi chi kuadrat dengan peluang $1 - \alpha$ dan $dk = k - 1$ maka populasi dikatakan homogen.

Contoh :

Diketahui data hasil belajar pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran TPS dan STAD sebagai berikut :

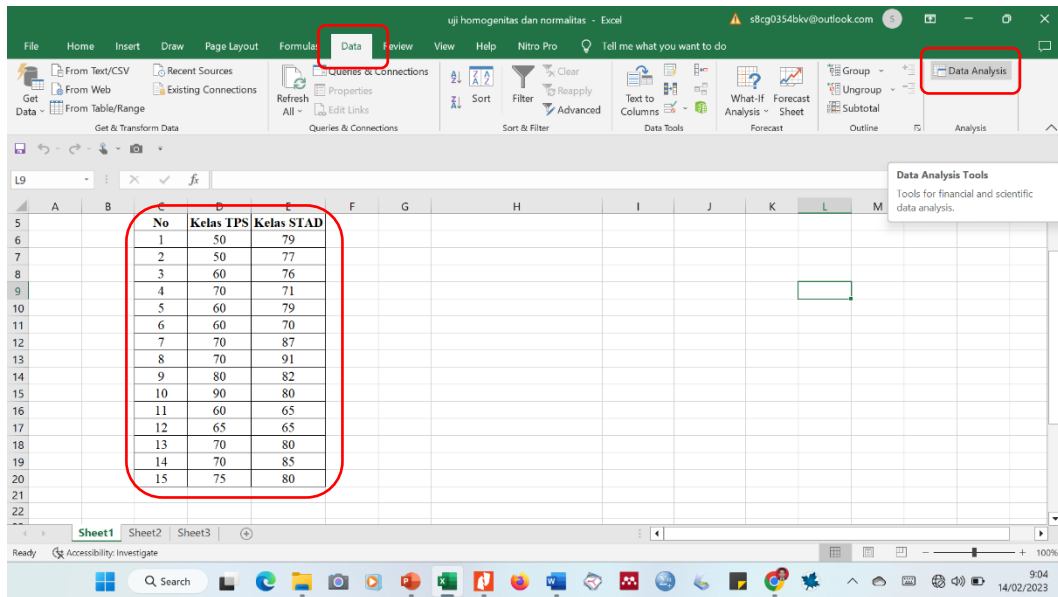
Kelas TPS : 50, 50, 60, 60, 60, 60, 65, 70, 70, 70, 70, 70, 75, 80, 90.

Kelas STAD : 65, 65, 70, 71, 76, 77, 79, 79, 80, 80, 80, 82, 85, 87, 91

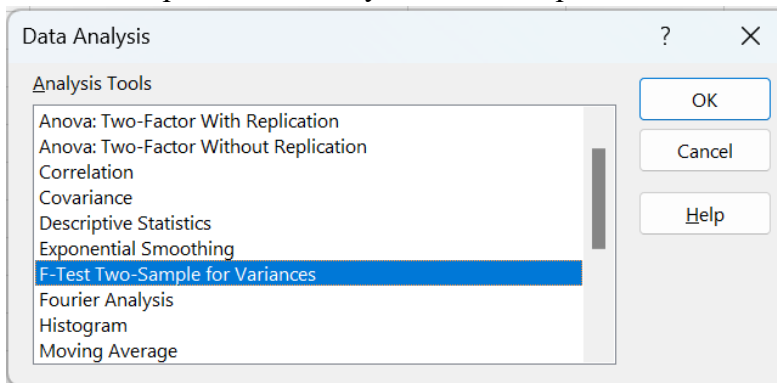
Berdasarkan data tersebut carilah uji homogenitasnya!

Penyelesaian menggunakan Microsoft Excel

1. Inputkan data pada *Microsoft Excel* kemudian klik Data → Data Analysis

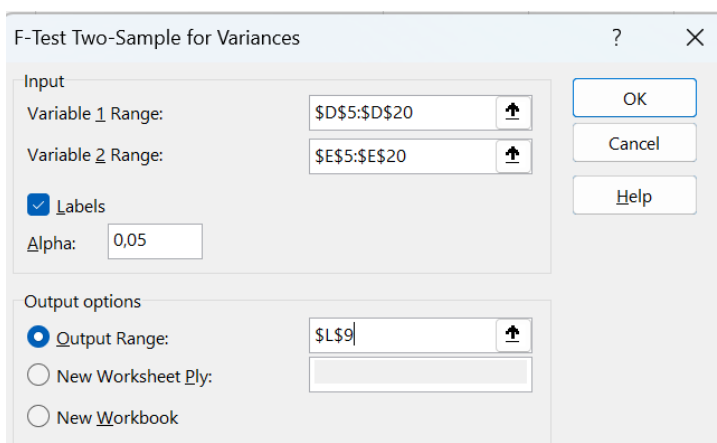


2. Muncul tampilan Data Analysis kemudian pilih *F-Test Two-Sample for Variances*



3. Muncul tampilan *F-Test Two-Sample for Variances*

- *Variable 1 Range* di isi data kelas TPS
- *Variable 2 Range* di isi data kelas STAD
- Jika data yang diseleksi mulai dari teks Kelas TPS dan Kelas STAD maka *ceklis* pada *labels*
- Alpha tulis 0,05 atau 5%
- Pada *output options* pilih *Output Range* supaya hasil masih pada *sheet* yang sama kemudian klik ok



4. Hasil *F-Test Two-Sample for Variances*

- Pada tabel diketahui F hitung = 2,0185
- Pada tabel diketahui F tabel = 2,4837
- Jadi F hitung (2,0185) < F tabel (2,4837) maka Ho diterima artinya data homogen

F-Test Two-Sample for Variances		
	<i>Kelas TPS</i>	<i>Kelas STAD</i>
Mean	66,6666667	77,8
Variance	113,095238	56,0285714
Observations	15	15
df	14	14
F	2,01852796	F Hitung
P(F<=f) one-tail	0,10060674	
F Critical one-tail	2,48372574	F Tabel

BAB X UJI KESAMAAN RATA-RATA

Uji kesamaan rata-rata merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilakukan pada tahap awal. Adapun uji ini dilakukan dengan menggunakan teknik *independent sample t-test*. Menurut Priyatno (2016) uji t digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua kelompok sampel yang independen. Uji kesamaan rata-rata dikenal juga dengan nama uji-t (*t-test*). Konsep dari uji beda rata-rata adalah membandingkan nilai rata-rata beserta selang kepercayaan tertentu (*confidence interval*) dari dua populasi. Prinsip pengujian dua rata-rata adalah melihat perbedaan variasi kedua kelompok data. Oleh karena itu dalam pengujian ini diperlukan informasi apakah varian kedua kelompok yang diuji sama atau tidak.

Varian kedua kelompok data akan berpengaruh pada nilai *standar error* yang akhirnya akan membedakan rumus pengujiannya. Dalam menggunakan uji-t ada beberapa syarat yang harus dipenuhi. Syarat/asumsi utama yang harus dipenuhi dalam menggunakan uji-t adalah data harus berdistribusi normal, Jika data tidak berdistribusi normal, maka harus dilakukan transformasi data terlebih dahulu datanya menjadi distribusi normal. Jika transformasi yang dilakukan tidak mampu menormalkan distribusi data tersebut, maka uji-t tidak valid untuk dipakai, sehingga disarankan untuk melakukan uji non-parametrik seperti *Wilcoxon* (data berpasangan) atau *Mann-Whitney U* (data independen). Berdasarkan karakteristik datanya maka uji beda dua rata-rata dibagi dalam dua kelompok, yaitu: uji beda rata-rata independen dan uji beda rata-rata berpasangan.

1. Uji Dua Pihak

Misalkan ada dua populasi berdistribusi normal dengan masing-masing rata-rata dan simpangan baku secara berturut turut μ_1 dan μ_2 dan σ_1 dan σ_2 . Secara independent dari populasi kesatu diambil sebuah acak berukuran n_1 , sedangkan dari polpulasi kedua sebuah sampel acak ebrukuran n_1 , sedangkan dari populasi kedua sebuah sampel acak diambil; sebanyak n_2 . Dari kedua sample berturut-turut diperoleh \bar{x}_1 , s_1 dan \bar{x}_2 , s_2 . Akan diuji tentang rata-rata μ_1 dan μ_2 .

Pasangan hipotesis nol dan tandingannya yang akan diuji adalah:

$$\begin{cases} H_0, \mu_1 = \mu_2 \\ H_1, \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

Untuk ini dibedakan dalam beberapa masalah:

- a. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah:

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan taraf nyata α , maka kriteria pengujian adalah : terima H_0 jika $-z_{1/2(1-\alpha)}$.

Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

- b. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ tidak diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah

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

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Dengan taraf nyata α , maka kriteria pengujian adalah :

terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dimana $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar student dengan dk

= $n_1 + n_2 - 2$ peluang $1 - \frac{1}{2}\alpha$. Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

- c. $\sigma_1 \neq \sigma_2$, dan kedua – duanya tidak diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dengan taraf nyata α maka kriteria pengujian adalah : terima H_0 jika

$$-\frac{w_1 t_1 w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan : $w_i = \frac{s_i^2}{n_i}$ dan $t_i = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_i-1)}$ dengan $i=1,2$

Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

2. Uji Satu Pihak

Misalkan ada dua populasi berdistribusi normal; dengan masing-masing rata-rata dan simpangan baku secara berturut – turut adalah μ_1 dan μ_2 , σ_1 dan σ_2 . Secara independent dari populasi kesatu diambil sebuah secara acak berukuran n_1 , sedangkan dari populasi kesatu

diambil sebanyak n_2 . Dari Dari kedua sample berturut-turut diperoleh \bar{x}_1 , s_1 dan \bar{x}_2 , s_2 .

Akan diuji tentang rata-rata μ_1 dan μ_2 . Mekan pengujiannya:

- a. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah:

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan taraf nyata α , maka kriteria pengujian : terima H_0 jika $z \leq -z(0.5 - \alpha)$. Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

- b. $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ dan σ tidak diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah

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

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Dengan taraf nyata α , maka kriteria pengujian adalah :

terima H_0 jika $-t_{1-\alpha} < t < t_{1-\alpha}$ dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar student dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ peluang $1 - \alpha$. Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

- c. $\sigma_1 \neq \sigma_2$, dan kedua – duanya tidak diketahui

Statistik yang digunakan jika H_0 benar adalah

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dengan taraf nyata α maka kriteria pengujian adalah : terima H_0 jika

$$-\frac{w_1 t_1 w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan : $w_i = \frac{s_i^2}{n_i}$ dan $t_i = t_{(1-\alpha/2), (n_i-1)}$ dengan $i=1,2$

Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Contoh Uji Rata-rata Berpasangan

Diketahui data pretest dan posttest dalam suatu kelas sebagai berikut.

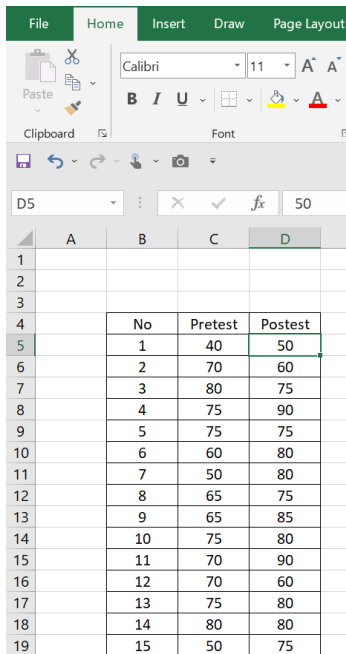
Pretest : 40, 70, 80, 75, 75, 60, 50, 65, 65, 75, 70, 70, 75, 80, 50

Posttest : 50, 60, 75, 90, 75, 80, 80, 75, 85, 80, 90, 60, 80, 80, 75

Carilah uji kesamaan rata-rata dari data tersebut!

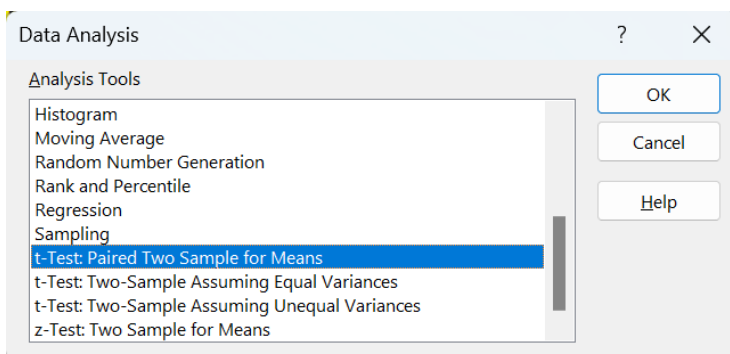
Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

1. Input data ke dalam *Microsoft Excel*



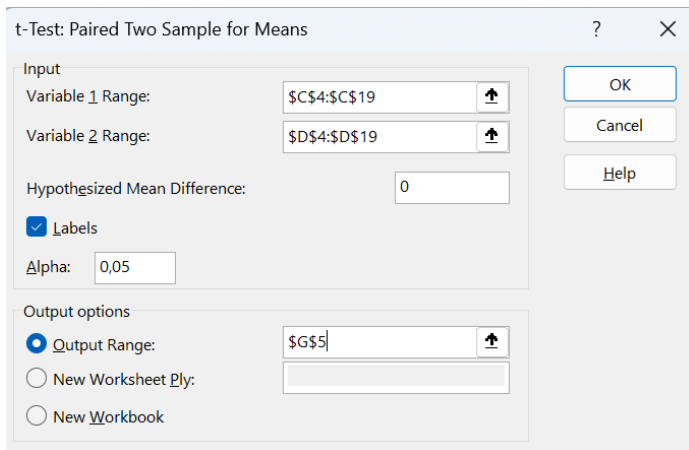
No	Pretest	Posttest
1	40	50
2	70	60
3	80	75
4	75	90
5	75	75
6	60	80
7	50	80
8	65	75
9	65	85
10	75	80
11	70	90
12	70	60
13	75	80
14	80	80
15	50	75

2. Pilih Data → Data Analysis → *t-Test: Paired Two Sample for Means*



3. Tampilan *t-Test: Paired Two Sample for Means*

- Input data pretest pada *Variable 1 Range*
- Input data posttest pada *Variable 2 Range*
- Pada Hypothesized Mean Difference diisi 0
- Jika pada saat seleksi data teks “pretest” dan “posttest” di ikutkan maka perlu ceklist di Labels
- Pada Output options pilih Output Range untuk tampilan hasil pada sheet yang sama



4. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Berpasangan

- T Stat merupakan t hitung dan t Critical two-tail merupakan t tabel
- Karena t hitung (-2,774) < t tabel (2,144) maka Ho ditolak

t-Test: Paired Two Sample for Means		
	Pretest	Posttest
Mean	66,66666667	75,66667
Variance	141,6666667	124,5238
Observations	15	15
Pearson Correlation	0,407823337	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	14	
t Stat	-2,774316597 t hitung	
P(T<=t) one-tail	0,007457561	
t Critical one-tail	1,761310136	
P(T<=t) two-tail	0,014915123	
t Critical two-tail	2,144786688 t tabel	

Contoh Uji Rata-rata Tidak Berpasangan

Diketahui data hasil belajar kelas A dan kelas B sebagai berikut.

Pretest : 40, 70, 80, 75, 75, 60, 50, 65, 65, 75, 70, 70, 75, 80, 50

Posttest : 50, 60, 75, 90, 75, 80, 80, 75, 85, 80, 90, 60, 80, 80, 75

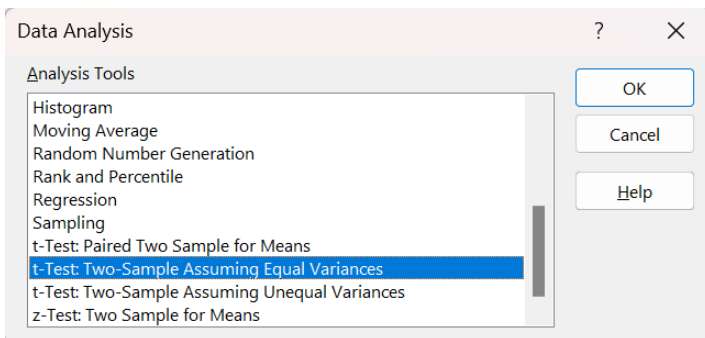
Carilah uji kesamaan rata-rata dari data tersebut!

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

1. Input data ke dalam *Microsoft Excel*

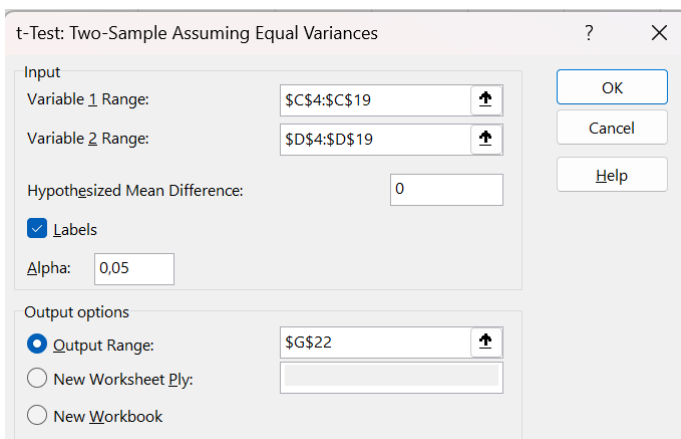
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4		No	Kelas A	Kelas B
5		1	40	50
6		2	70	60
7		3	80	75
8		4	75	90
9		5	75	75
10		6	60	80
11		7	50	80
12		8	65	75
13		9	65	85
14		10	75	80
15		11	70	90
16		12	70	60
17		13	75	80
18		14	80	80
19		15	50	75

2. Pilih Data → Data Analysis → *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*



3. Tampilan *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

- Input data Kelas A pada *Variable 1 Range*
- Input data Kelas B pada *Variable 2 Range*
- Pada Hypothesized Mean Difference diisi 0
- Jika pada saat seleksi data teks “Kelas A” dan “Kelas B” di ikutkan maka perlu ceklist di Labels
- Pada Output options pilih Output Range untuk tampilan hasil pada sheet yang sama



4. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tidak Berpasangan

- T Stat merupakan t hitung dan t Critical two-tail merupakan t tabel
- Karena t hitung (-2,136) < t tabel (2,048) maka Ho ditolak

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>Kelas A</i>	<i>Kelas B</i>
Mean	66,66666667	75,66667
Variance	141,6666667	124,5238
Observations	15	15
Pooled Variance	133,0952381	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	28	
t Stat	-2,136445814	t hitung
P(T<=t) one-tail	0,020761372	
t Critical one-tail	1,701130934	
P(T<=t) two-tail	0,041522743	
t Critical two-tail	2,048407142	t tabel

BAB XI HIPOTESIS

A. Pengertian Hipotesis Statistik

Hipotesis pada dasarnya merupakan suatu proposisi atau anggapan yang mungkin benar, dan sering digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan/pemecahan persoalan ataupun untuk dasar penelitian lebih lanjut. Hipotesis statistik ialah suatu pernyataan tentang bentuk fungsi suatu variabel atau tentang nilai sebenarnya suatu parameter. Suatu pengujian hipotesis statistik ialah prosedur yang memungkinkan keputusan dapat dibuat, yaitu keputusan untuk menolak atau tidak menolak hipotesis yang sedang dipersoalkan/diuji.

Hipotesis (atau lengkapnya hipotesis statistik) merupakan suatu anggapan atau suatu dugaan mengenai populasi. Sebelum menerima atau menolak sebuah hipotesis, seorang peneliti harus menguji keabsahan hipotesis tersebut untuk menentukan *apakah hipotesis itu benar atau salah*. H_0 dapat berisikan tanda kesamaan (*equality sign*) seperti : $=$, \leq , atau \geq . Bilamana H_0 berisi tanda kesamaan yang tegas (*strict equality sign*) $=$, maka H_a akan berisi tanda tidak sama (*not-equality sign*). Jika H_0 berisikan tanda ketidaksamaan yang lemah (*weak inequality sign*) \leq , maka H_a akan berisi tanda ketidaksamaan yang kuat (*strict inequality sign*) $>$; dan jika H_0 berisi \geq , maka H_a akan berisi $<$.

Sebagai contoh :

$H_0: \bar{X} = \mu$	$H_a: \bar{X} \neq \mu$
$H_0: \bar{X} \leq \mu$	$H_a: \bar{X} > \mu$
$H_0: \bar{X} \geq \mu$	$H_a: \bar{X} < \mu$

Istilah hipotesis berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *hupo* dan *thesis*. *Hupo* artinya sementara, atau kurang kebenarannya atau masih lemah kebenarannya. Sedangkan *thesis* artinya pernyataan atau teori. Karena hipotesis adalah pernyataan sementara yang masih lemah kebenarannya, maka perlu diuji kebenarannya, sehingga istilah hipotesis ialah pernyataan sementara yang perlu diuji kebenarannya.

Hipotesis dapat diartikan sebagai pernyataan statistik tentang parameter populasi. Dengan kata lain, hipotesis adalah taksiran terhadap parameter populasi, melalui data-data sampel. Dalam statistik dan penelitian terdapat dua macam hipotesis, yaitu hipotesis nol dan alternatif. Pada statistik, hipotesis nol diartikan sebagai tidak adanya perbedaan antara parameter dengan statistik, atau tidak adanya perbedaan antara ukuran populasi dan ukuran sampel. Dengan demikian hipotesis yang diuji adalah hipotesis nol, karena memang

peneliti tidak mengharapkan adanya perbedaan data populasi dengan sampel. selanjutnya hipotesis alternatif adalah lawan hipotesis nol, yang berbunyi ada perbedaan antara data populasi dengan data sampel.

B. Tipe – Tipe Hipotesis Statistik

Hipotesis dibagi menurut tingkat eksplanasi hipotesis yang akan diuji, maka rumusan hipotesis dapat dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu hipotesis deskriptif (pada satu sampel atau variabel mandiri/tidak dibandingkan dan dihubungkan), komparatif dan hubungan.

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif adalah dugaan tentang nilai suatu variabel mandiri, tidak membuat perbandingan atau hubungan. Dalam perumusan hipotesis statistik, antara hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) selalu berpasangan, bila salah satu ditolak, maka yang lain pasti diterima sehingga dapat dibuat keputusan yang tegas, yaitu kalau H_0 ditolak pasti H_a diterima. Hipotesis statistik dinyatakan melalui simbol-simbol.

Contoh pernyataan yang dapat dirumuskan hipotesis deskriptif-statistiknya :

Suatu perusahaan minimum harus mengikuti ketentuan, bahwa salah satu unsur kimia hanya boleh dicampurkan paling banyak 1%. Dengan demikian rumusan hipotesis statistik adalah :

$$H_0: \mu \leq 0,01$$

$$H_a: \mu > 0,01$$

Suatu bimbingan tes menyatakan bahwa murid yang dibimbing di lembaga itu, paling sedikit 90% dapat diterima di Perguruan Tinggi Negeri. Rumusan hipotesis statistik adalah :

$$H_0: \mu \geq 0,90$$

$$H_a: \mu < 0,90$$

Seorang peneliti menyatakan bahwa daya tahan lampu merk A = 450 jam dan B = 600 jam. Hipotesis statistiknya adalah :

Lampu A :

$$H_0: \mu = 450 \text{ jam}$$

$$H_a: \mu \neq 450 \text{ jam}$$

Lampu B :

$$H_0: \mu = 600 \text{ jam}$$

$$H_a: \mu \neq 600 \text{ jam}$$

Hipotesis pertama dan kedua diuji dengan uji satu pihak (*one tail*) dan ketiga dengan dua pihak (*two tail*).

2. Hipotesis Komparatif

Hipotesis komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda.

Contoh rumusan masalah komparatif dan hipotesisnya :

Apakah ada perbedaan daya tahan lampu merk A dan B ?

Rumusan Hipotesis adalah :

1) Tidak terdapat perbedaan daya tahan lampu antara lampu merk A dan B.

2) Daya tahan lampu merk B paling kecil sama dengan lampu merk A.

3) Daya tahan lampu merk B paling tinggi sama dengan lampu merk A.

Hipotesis statistiknya adalah :

$$\begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \end{array}} \right\} \text{Rumusan uji hipotesis dua pihak}$$

$$\begin{array}{l} H_0: \mu_1 \geq \mu_2 \\ H_a: \mu_1 < \mu_2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} H_0: \mu_1 \geq \mu_2 \\ H_a: \mu_1 < \mu_2 \end{array}} \right\} \text{Rumusan uji hipotesis satu pihak}$$

$$\begin{array}{l} H_0: \mu_1 \leq \mu_2 \\ H_a: \mu_1 > \mu_2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} H_0: \mu_1 \leq \mu_2 \\ H_a: \mu_1 > \mu_2 \end{array}} \right\} \text{Rumusan uji hipotesis satu pihak}$$

3. Hipotesis Hubungan (Assosiatif)

Hipotesis asosiatif adalah suatu pernyataan yang menunjukkan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih. Contoh rumusan masalahnya adalah “Apakah ada hubungan antara Gaya Kepemimpinan dengan Efektifitas Kerja ?”

Rumus dan hipotesis nolnya adalah : Tidak ada hubungan antar gaya kepemimpinan dengan efektifitas kerja.

Hipotesis statistiknya adalah ;

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0 \text{ (= simbol yang menunjukkan kuatnya hubungan)}$$

C. Tipe – Tipe Kesalahan

Dalam melakukan pengujian hipotesis, ada dua macam kesalahan yang dapat terjadi, dikenal dengan nama-nama :

1. Kesalahan tipe I yaitu menolak hipotesis (H_0) yang seharusnya tidak ditolak atau H_0 ditolak padahal H_0 benar. Kesalahan ini disebut kesalahan α .
2. Kesalahan tipe II yaitu tidak menolak hipotesis (H_0) yang seharusnya ditolak atau H_0 diterima padahal H_0 salah. Kesalahan ini disebut kesalahan β .

D. Prosedur Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis ada tiga macam yaitu :

1. Uji dua pihak
2. Uji satu pihak yaitu pihak kanan
3. Uji satu pihak yaitu pihak kiri

Untuk dapat memutuskan apakah H_0 ditolak atau diterima, maka diperlukan kriteria tertentu dengan nilai tertentu baik dari hasil perhitungan maupun hasil dari tabel. Kedua hasil tersebut dibandingkan. Dalam hal ini dimisalkan menggunakan perhitungan t dengan menggunakan rumus t sehingga diperoleh t_{hitung} . Kemudian dicari t_{tabel} dari tabel t dengan α tertentu. Nilai t_{tabel} dua pihak dan satu pihak dengan α tertentu diperoleh dengan melihat daftar atau tabel t. Sebelum mengadakan pengujian hipotesis, maka asumsi – asumsi yang berlaku hendaklah dipenuhi terlebih dahulu.

Asumsi-asumsi yang diperlukan sebelum melakukan pengujian hipotesis adalah :

1. Nyatakanlah data yang akan diuji tersebut berasal dari sampel atau populasi. Jika menggunakan data sampel, maka rata – ratanya adalah μ . Dan jika menggunakan data populasi, maka rata – ratanya adalah σ .
2. Data yang diuji berdistribusi normal.

Langkah – langkah Pengujian Hipotesis adalah sebagai berikut:

1. Tulis H_a dan H_0 dalam bentuk kalimat.
2. Tulis H_a dan H_0 dalam bentuk statistik.
3. Hitung t_{hitung} atau z_{hitung} (salah satu tergantung σ tak diketahui atau diketahui)

Jika σ tidak diketahui, maka t_{hitung} adalah :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Di mana : \bar{x} = rata-rata data yang ada

μ_0 = rata-rata sekarang

s = simpangan baku

n = jumlah data sampel

Jika σ diketahui, maka z_{hitung} adalah :

$$z_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Di mana : \bar{x} = rata-rata data yang ada

μ_0 = rata-rata sekarang

σ = simpangan baku

n = jumlah data sampel

4. Tentukan taraf signifikansi (α).
5. Cari t_{tabel} dengan ketentuan :
 α seperti langkah 4,
 $dk = n - 1$
Dengan menggunakan tabel t diperoleh t_{tabel} atau z_{tabel}
6. Tentukan kriteria pengujian.
7. Bandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} atau z_{hitung} dengan z_{tabel}
8. Buatlah kesimpulannya

Penentuan kriteria pengujian dan nilai kritis digambarkan seperti tabel berikut ini

1. Uji Dua Pihak (*Two Tail Test*)

Uji dua pihak digunakan bila hipotesis nol (H_0) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi “tidak sama dengan”

Hipotesis statistiknya :

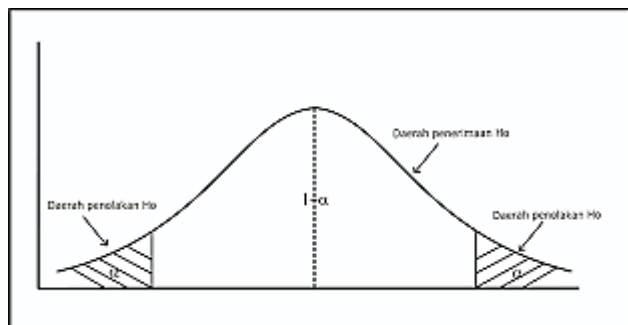
$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_a : \mu \neq \mu_0$$

Kriteria Pengujian :

$$\text{Jika } -t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{tabel}$$

Maka H_0 diterima dan H_a ditolak



Contoh soal :

Telah dilakukan pengumpulan data untuk menguji hipotesis yang menyatakan bahwa daya tahan berdiri pramuniaga (pelayan toko) di Jakarta adalah 4 jam/hari. Berdasarkan sampel 31 orang yang diambil secara random terhadap pelayanan toko yang dimintai keterangan masing-masing memberikan data sebagai berikut :

3 2 3 4 5 6 7 8 5 3 4 5 6 6 7 8 8 5 3 4 5 6 2 3 4 5 6 3 2 3 3

Penyelesaian :

Berdasarkan pertanyaan tersebut, maka

Menentukan H_0 dan H_a dalam bentuk kalimat

H_0 : Daya tahan berdiri pramuniaga di Jakarta adalah 4 jam / hari.

H_a : Daya tahan berdiri pramuniaga di Jakarta bukan 4 jam / hari.

Menentukan H_0 dan H_a dalam bentuk statistik

$$H_0 : \mu = 4 \text{ jam / hari}$$

$$H_a : \mu \neq 4 \text{ jam / hari}$$

a. Menghitung t_{hitung} secara manual

$$n = 31 ; \mu_0 = 4 \text{ jam / hari}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{3+2+3+\dots+3+3}{31} = \frac{144}{31} = 4,645$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{31(768) - (144)^2}{31(30)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{23808 - 20736}{930}}$$

$$s = \sqrt{\frac{3072}{930}} = 1,81$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,645 - 4}{\frac{1,81}{\sqrt{31}}} = 1,98$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

t_{tabel} dengan ketentuan :

$$\alpha = 0,05$$

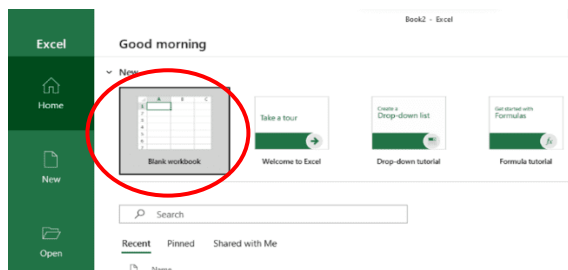
$$dk = n - 1 = 31 - 1 = 30$$

Dengan menggunakan uji dua pihak secara manual, Maka diperoleh $t_{tabel} = 2,042$

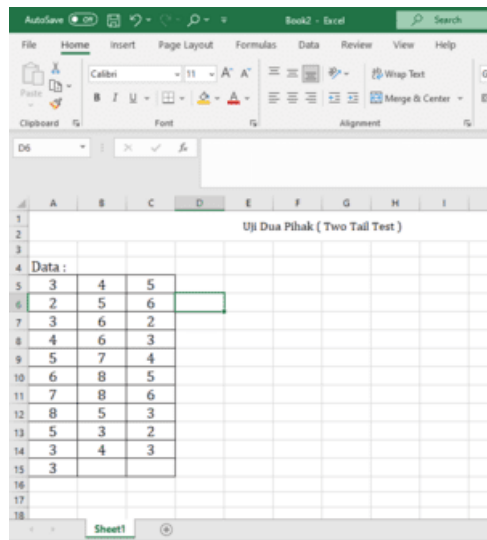
Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

a. Buka Microsoft excel

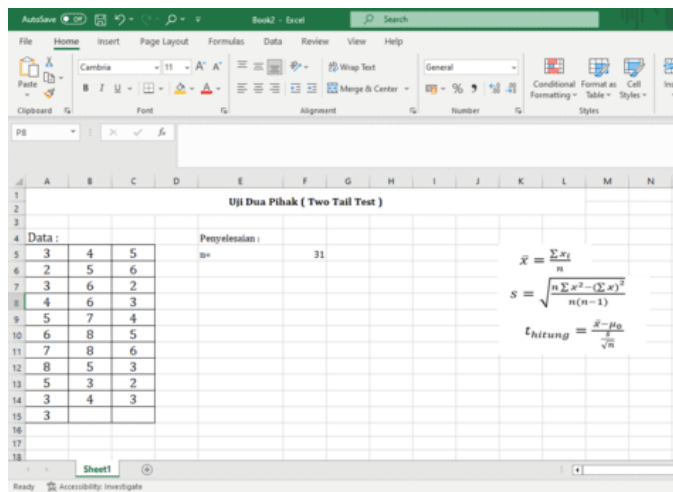
b. Klik *blank workbook*



c. Tuliskan data yang akan di uji



d. Tuliskan informasi yang terdapat pada soal serta rumus rumus terkait untuk memudahkan perhitungan



e. Setelah itu, menghitung rata rata (\bar{x}) dengan rumus excel = Average (blok semua data)

Data :			Penyelesaian:	
3	4	5	n =	
2	5	6	xbar =	=AVERAGE(A5:C15)
3	6	2		AVERAGE(number1; [number2]; ...)
4	6	3		
5	7	4		
6	8	5		
7	8	6		
8	5	3		
5	3	2		
3	4	3		
		3		

3					
4	Data :			Penyelesaian :	
5	3	4	5	n=	31
6	2	5	6	sbare=	4,64516
7	3	6	2		
8	4	6	3		
9	5	7	4		
10	6	8	5		
11	7	8	6		
12	8	5	3		
13	5	3	2		
14	3	4	3		
15	3				

f. Kemudian membuat tabel dibawah data yang isinya merupakan kuadrat dari masing masing data diatasnya, dengan rumus excel =(data)^2

1) Copy dan pastekan data diatasnya di tabel data baru

14	A	B	C	D
14	3	4	3	
15	3			
16				
17	x^2			
18	3	4	5	
19	2	5	6	
20	3	6	2	
21	4	6	3	
22	5	7	4	
23	6	8	5	
24	7	8	6	
25	8	5	3	
26	5	3	2	
27	3	4	3	
28	3			
29				

2) Kemudian pada data pertama masukan rumus untuk membuat kuadrat yaitu dengan =(kolom data pertama ditabel atas)^2, kemudian tarik kotak di sudut sampai diakhir tabel untuk membuat semuanya menjadi kuadrat

5	A	B	C
5	3	4	5
6	2	5	6
7	3	6	2
8	4	6	3
9	5	7	4
10	6	8	5
11	7	8	6
12	8	5	3
13	5	3	2
14	3	4	3
15	3		
16			
17	x^2		
18	=A5^2	4	5
19	2	5	6
20	3	6	2
21	4	6	3

6	A	B	C	D
6	2	5	6	
7	3	6	2	
8	4	6	3	
9	5	7	4	
10	6	8	5	
11	7	8	6	
12	8	5	3	
13	5	3	2	
14	3	4	3	
15	3			
16				
17	x^2			
18	9	4	5	
19	2	5	6	
20	3	6	2	
21	4	6	3	
22	5	7	4	
23	6	8	5	
24	7	8	6	
25	8	5	3	
26	5	3	2	
27	3	4	3	
28	3			
29				

A18	A	B	C	D
15	3			
16				
17	x^2			
18	9	16	25	
19	2	5	6	
20	3	6	2	
21	4	6	3	
22	5	7	4	
23	6	8	5	
24	7	8	6	
25	8	5	3	
26	5	3	2	
27	3	4	3	
28	3			
29				

15	A	B	C
15	3		
16			
17	x^2		
18	9	16	25
19	4	25	36
20	9	36	4
21	16	36	9
22	25	49	16
23	36	64	25
24	49	64	36
25	64	25	9
26	25	9	4
27	9	16	9
28	9	0	0

- g. Selanjutnya menghitung sigma x^2 , yaitu dengan rumus excel =sum(blok semua data pada tabel x^2)

	A	B	C	D	E	F	G	H
2								
3								
4	Data :				Penyelesaian :			
5	3	4	5		n=	31		
6	2	5	6		xbar=	4,64516		
7	3	6	2		Σx²	=SUM(A18:C18)		
8	4	6	3					
9	5	7	4					
10	6	8	5					
11	7	8	6					
12	8	5	3					
13	5	3	2					
14	3	4	3					
15	3							
16								
17	x²							
18	9	16	25					

- h. Kemudian menghitung sigma x dikuadratkan dengan rumus excel =(SUM(blok tabel data)^2)

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3							
4	Data :				Penyelesaian :		
5	3	4	5		n=	31	
6	2	5	6		xbar=	4,64516	
7	3	6	2		Σx²	768	
8	4	6	3		(Σx)²	20736	
9	5	7	4				
10	6	8	5				
11	7	8	6				
12	8	5	3				
13	5	3	2				

- i. Selanjutnya menghitung simpangan baku (s) dengan langkah sebagai berikut :
1) Tuliskan rumus excel =SQRT sebagai akar kuadrat seperti gambar berikut

	A	B	C	D	E	F	G	H
2								
3								
4	Data :				Penyelesaian :			
5	3	4	5		n=	31		
6	2	5	6		xbar=	4,64516		
7	3	6	2		Σx²	768		
8	4	6	3		(Σx)²	20736		
9	5	7	4		s=	1,81748		
10	6	8	5		μ₀ =	4		
11	7	8	6		√n =	=SQRT(31)		
12	8	5	3					
13	5	3	2					
14	3	4	3					
15	3							

2) kemudian masukkan perhitungan sesuai rumus asli dengan mengklik kolom di excel

Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
Data :				Penyelesaian :					
3	4	5		n=	31				
2	5	6		xbar=	4,64516				
3	6	2		$\sum x^2$	768				
4	6	3		$(\sum x)^2$	20736				
5	7	4		s=	=SQRT(((31*F7)-F8)/(31*(31-1)))				
6	8	5							
7	8	6							

Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
Data :				Penyelesaian :					
3	4	5		n=	31				
2	5	6		xbar=	4,64516				
3	6	2		$\sum x^2$	768				
4	6	3		$(\sum x)^2$	20736				
5	7	4		s=	1,81748				
6	8	5							
7	8	6							

j. Kemudian tuliskan nilai μ_0 dan akar dari n yang didapat dari rumus excel = SQRT(nilai n)

Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
Data :				Penyelesaian :					
3	4	5		n=	31				
2	5	6		xbar=	4,64516				
3	6	2		$\sum x^2$	768				
4	6	3		$(\sum x)^2$	20736				
5	7	4		s=	1,81748				
6	8	5		$\mu_0 =$	4				
7	8	6		$\sqrt{n} =$	=sqrt(31)				
8	5	3							
5	3	2							
3	4	3							
3									

Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
Data :				Penyelesaian :					
3	4	5		n=	31				
2	5	6		xbar=	4,64516				
3	6	2		$\sum x^2$	768				
4	6	3		$(\sum x)^2$	20736				
5	7	4		s=	1,81748				
6	8	5		$\mu_0 =$	4				
7	8	6		$\sqrt{n} =$	5,56776				
8	5	3							

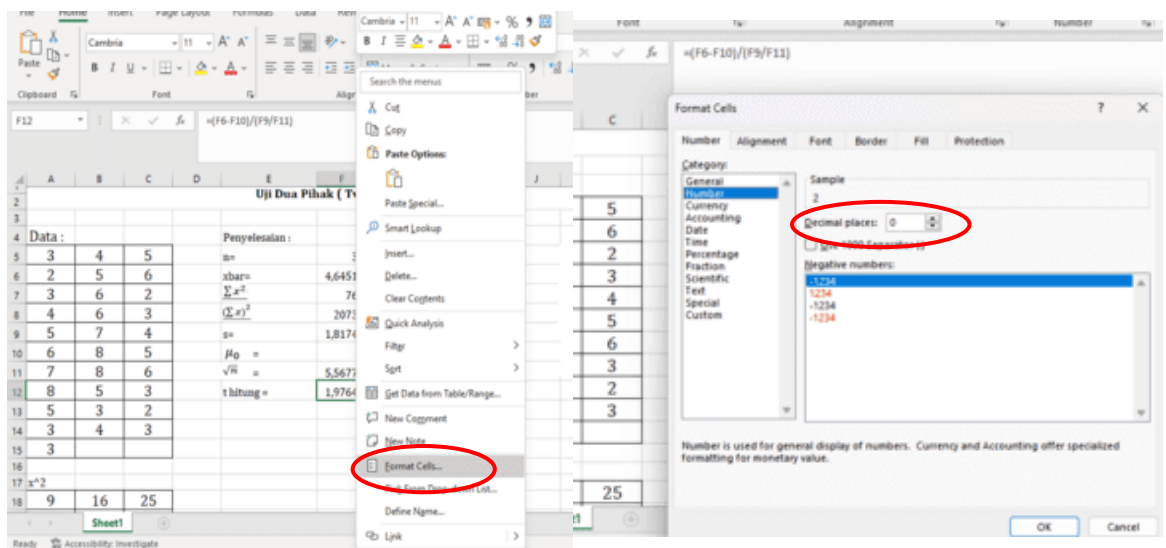
k. Selanjutnya mencari nilai t hitung dengan langkah :

- 1) masukkan perhitungan dengan excel sesuai rumus asli dengan mengklik kolom hasil perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya

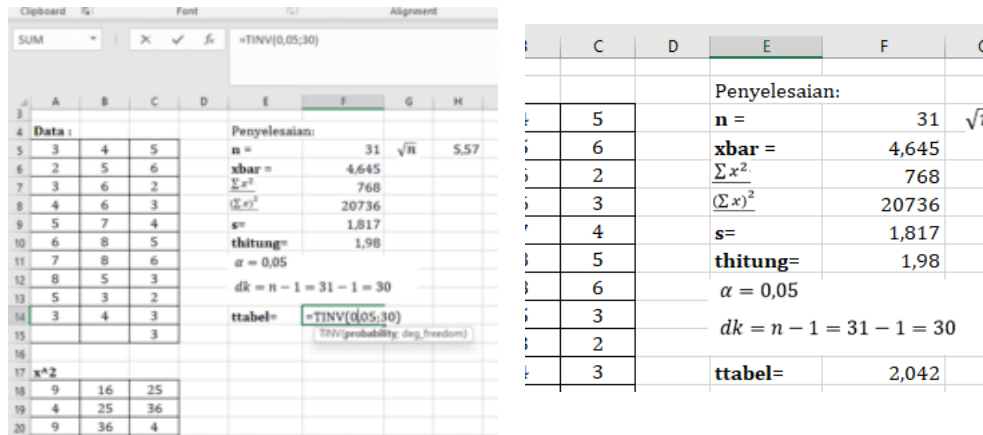
Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
4	Data :			Penyelesaian :					
5	3	4	5	n=	31				
6	2	5	6	xbar=	4,64516				
7	3	6	2	$\sum x^2$	768				
8	4	6	3	$(\sum x)^2$	20736				
9	5	7	4	s=	1,81748				
10	6	8	5	$\mu_0 =$	4				
11	7	8	6	$\sqrt{n} =$	5,56776				
12	8	5	3	t hitung =	=(F6-F10)/(F9/F11)				
13	5	3	2						
14	3	4	3						

Uji Dua Pihak (Two Tail Test)									
4	Data :			Penyelesaian :					
5	3	4	5	n=	31				
6	2	5	6	xbar=	4,64516				
7	3	6	2	$\sum x^2$	768				
8	4	6	3	$(\sum x)^2$	20736				
9	5	7	4	s=	1,81748				
10	6	8	5	$\mu_0 =$	4				
11	7	8	6	$\sqrt{n} =$	5,56776				
12	8	5	3	t hitung =	1,97642				
13	5	3	2						
14	3	4	3						

- 2) Untuk mengubah angka menjadi 2 dibelakang koma bisa dengan mengklik kanan dan akan muncul menu seperti gambar dibawah lalu klik *format cell* dan pilih *number* lalu anda bisa mengubah sesuai keinginan pada *Desimal places* :



1. Menghitung t tabel dengan excel menggunakan rumus = TINV(probability; dk) seperti pada gambar dibawah



Kriteria pengujian dua pihak :

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Ternyata $-2,04 \leq 1,98 \leq +2,042$, sehingga H_0 diterima

Kesimpulannya :

H_0 yang berbunyi : “Daya tahan berdiri pramuniaga di Jakarta = 4 jam / hari” diterima.

Sebaliknya H_a yang berbunyi : “Daya tahan berdiri pramuniaga di Jakarta \neq 4 jam / hari” ditolak.

2. Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri

Uji pihak kiri digunakan apabila : hipotesis nol (H_0) berbunyi “lebih besar atau sama dengan (\geq)” dan hipotesis alternatifnya berbunyi “lebih kecil ($<$)”.

Hipotesis statistiknya :

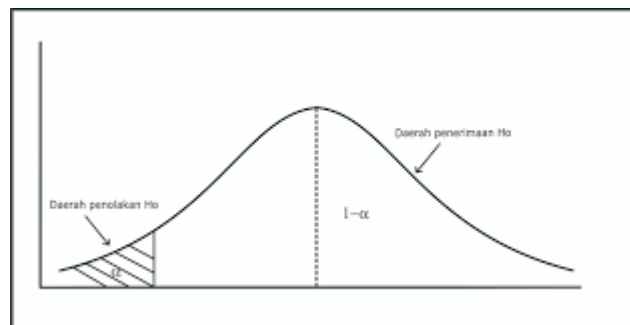
$$H_0 : \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a : \mu_0 < \mu_1$$

Kriteria Pengujian :

$$\text{Jika } t_{hitung} \geq -t_{tabel}$$

Maka H_0 diterima dan H_a ditolak



Contoh soal :

Suatu perusahaan lampu pijar merk Laser, menyatakan bahwa daya tahan lampu yang dibuat paling sedikit 400 jam. Berdasarkan pernyataan produsen tersebut, maka lembaga konsumen akan melakukan pengujian, apakah daya tahan lampu itu betul 400

jam atau tidak, sebab ada keluhan dari masyarakat yang menyatakan bahwa lampu pijar merk Laser tersebut cepat putus.

Untuk membuktikan pernyataan produsen lampu pijar tersebut, maka dilakukan penelitian melalui uji coba terhadap daya tahan 25 lampu yang diambil secara random.

Dari uji coba diperoleh data tentang daya tahan 25 lampu sebagai berikut:

450 390 400 480 500 380 350 400 340 300 300
 345 375 425 400 425 390 340 350 360 300 200
 300 250 400

Penyelesaian:

Menulis H_0 dan H_a dalam bentuk kalimat

H_0 : Daya tahan lampu yang dibuat paling sedikit 400 jam

H_a : Daya tahan lampu yang dibuat lebih kecil dari 400 jam

Menulis H_0 dan H_a dalam bentuk statistik

$H_0 : \mu_0 \geq 400$ jam

$H_a : \mu_0 < 400$ jam

1. Menghitung t_{hitung} secara manual

$n = 25 ; \mu_0 = 400$ jam

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{450+390+400+\dots+250+400}{25} = \frac{9150}{25} = 366$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{25(3460700) - (9150)^2}{25(24)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{86517500 - 83722500}{600}}$$

$$s = \sqrt{\frac{2795000}{600}} = 68,25$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{366 - 400}{\frac{68,25}{\sqrt{25}}} = -2,49$$

Menentukan taraf signifikansi (α) = 0,05

Mencari t_{tabel} dengan ketentuan :

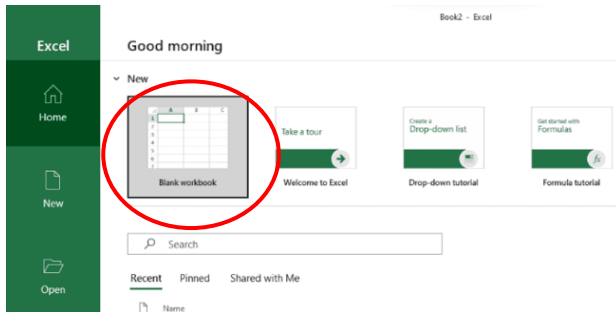
$\alpha = 0,05$

$$dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$$

Dengan menggunakan uji satu pihak untuk pihak kiri . Maka diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,711$

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

- Buka Microsoft excel
- Klik *blank workbook*



- Tuliskan data yang akan di uji

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri						
Data :						
450	300	360				
390	300	300				
400	345	200				
480	375	300				
500	425	250				
380	400	400				
350	425					
400	390					
340	350					
	340					

- Tuliskan informasi yang terdapat pada soal serta rumus rumus terkait untuk memudahkan perhitungan

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri						
Data :				Penyelesaian:		
450	300	360		n =	25	
390	300	300				
400	345	200				
480	375	300				

- e. Setelah itu, menghitung rata rata (\bar{x}) dengan rumus excel = Average (blok semua data)

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri			
Data :			Penyelesaian:
450	300	360	n = 25
390	300	300	xbar = =AVERAGE(A5:C14)
400	345	200	AVERAGE(number1; [number2]; ...)
480	375	300	
500	425	250	
380	400	400	
350	425		
400	390		
340	350		
	340		

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri			
Data :			Penyelesaian:
450	300	360	n = 25
390	300	300	xbar = 366
400	345	200	

- f. Kemudian membuat tabel dibawah data yang isinya merupakan kuadrat dari masing masing data diatasnya, dengan rumus excel =(data)^2

- 1) Copy dan pastekan data diatasnya di tabel data baru

10	380	400	400
11	350	425	
12	400	390	
13	340	350	
14		340	
15			
16			
17	x^2		
18	450	300	360
19	390	300	300
20	400	345	200
21	480	375	300
22	500	425	250
23	380	400	400
24	350	425	
25	400	390	
26	340	350	
27		340	
28			

- i. Selanjutnya menghitung simpangan baku (s) dengan memasukkan perhitungan sesuai rumus asli dengan mengklik kolom di excel

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri			
Data :			Penyelesaian:
450	300	360	n = 25
390	300	300	xbar = 366
400	345	200	$\sum x^2$ = 3460700
480	375	300	$(\sum x)^2$ = 83722500
500	425	250	s = $\sqrt{\frac{(25 \cdot 7) - F8}{(25 \cdot (25 - 1))}}$
380	400	400	<small>SQRT(number)</small>
350	425		
400	390		

- j. Selanjutnya mencari nilai t hitung dengan langkah :

- 1) masukkan perhitungan dengan excel sesuai rumus asli dengan mengklik kolom hasil perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri			
Data :			Penyelesaian:
450	300	360	n = 25 \sqrt{n} = 5,00
390	300	300	xbar = 366
400	345	200	$\sum x^2$ = 3460700
480	375	300	$(\sum x)^2$ = 83722500
500	425	250	s = 68,252
380	400	400	thitung = $\frac{(F6-400)}{(F9/H5)}$
350	425		
400	390		
340	350		

- k. Menghitung t tabel dengan excel menggunakan rumus = TINV(probability; dk) seperti pada gambar dibawah

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kiri			
Data :			Penyelesaian:
450	300	360	n = 25 \sqrt{n} = 5,00
390	300	300	xbar = 366
400	345	200	$\sum x^2$ = 3460700
480	375	300	$(\sum x)^2$ = 83722500
500	425	250	s = 68,252
380	400	400	thitung = -2,49
350	425		ttabel = $\text{TINV}(0,1;24)$
400	390		<small>TINV(probability; deg_freedom)</small>
340	350		

Menentukan kriteria pengujian

Jika $t_{hitung} \geq -t_{tabel}$, Maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel}

Ternyata $-2,49 \leq -1,71$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima

Kesimpulannya :

Pernyataan produsen lampu, yang menyatakan bahwa daya tahan lampu pijar merk Laser paling sedikit 400 jam ditolak dan daya tahan lampu lebih kecil dari 400 jam diterima.

3. Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kanan

Uji pihak kanan digunakan apabila: hipotesis nol (H_0) berbunyi “lebih kecil atau sama dengan (\leq)” dan hipotesis alternatifnya berbunyi “lebih besar ($>$)”.

Hipotesis statistiknya :

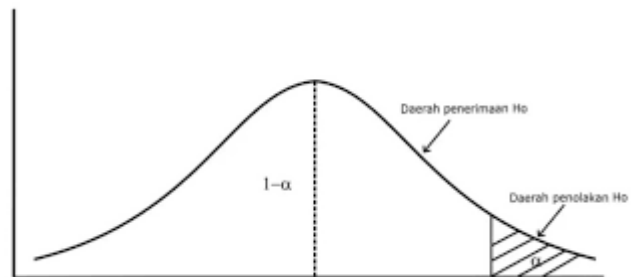
$$H_0 : \mu_0 \leq \mu_1$$

$$H_a : \mu_0 > \mu_1$$

Kriteria Pengujian :

$$\text{Jika } t_{hitung} \leq +t_{tabel}$$

Maka H_0 diterima dan H_a ditolak



Contoh soal :

Karena terlihat ada kelesuan dalam perdagangan jeruk, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa kg jeruk yang dapat terjual oleh pedagang pada setiap hari. Berdasarkan pengamatan sepintas terhadap perdagangan jeruk, maka peneliti mengajukan hipotesis bahwa pedagang jeruk tiap hari paling banyak dapat menjual 100 kg jeruk kepada konsumen.

Berdasarkan hipotesis tersebut, maka telah dilakukan pengumpulan data terhadap 20 pedagang jeruk. Pengambilan sampel 20 pedagang jeruk dilakukan secara random. Data dari 20 pedagang diberikan data sebagai berikut :

98	80	120	90	70	100	60	85	95	100
70	95	90	85	75	90	70	90	60	110

Penyelesaian :

Menulis H_0 dan H_a dalam bentuk kalimat

H_0 : Pedagang jeruk tiap hari paling banyak dapat menjual 100 kg jeruk kepada konsumen.

H_a : Pedagang jeruk tiap hari dapat menjual lebih dari 100 kg jeruk kepada konsumen.

Menulis H_0 dan H_a dalam bentuk statistik

$$H_0 : \mu_0 \leq 100 \text{ kg/hr}$$

$$H_a : \mu_0 > 100 \text{ kg/hr}$$

Menghitung t_{hitung}

$$n = 20 ; \mu_0 = 100 \text{ kg/hr}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{98+80+120+\dots+60+110}{20} = \frac{1733}{20} = 86,65$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{20(154929) - (1733)^2}{20(19)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{3098580 - 3003289}{380}}$$

$$s = \sqrt{\frac{95291}{380}} = 15,83$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{86,65 - 100}{\frac{15,83}{\sqrt{20}}} = -3,77$$

Menentukan taraf signifikansi (α) = 0,05

Mencari t_{tabel} dengan ketentuan :

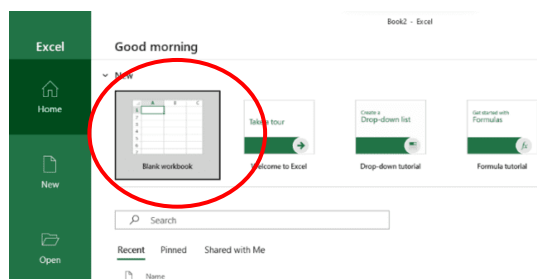
$$\alpha = 0,05$$

$$dk = n - 1 = 20 - 1 = 19$$

Dengan menggunakan uji satu pihak untuk pihak kanan, maka diperoleh $t_{tabel} = 1,729$

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

- a. Buka Microsoft excel
- b. Klik *blank workbook*



c. Tuliskan data yang akan di uji

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kanan	
Data :	
98	70
80	95
120	90
90	85
70	75
100	90
60	70
85	90
95	60
100	110

d. Setelah itu, menghitung rata rata (\bar{x}) dengan rumus excel = Average (blok semua data)

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kana		
Data :		Penyelesaian:
98	70	n = 20
80	95	\bar{x} = =AVERAGE(A5:B14)
120	90	AVERAGE(number1; [number2]; ...)
90	85	
70	75	
100	90	
60	70	
85	90	
95	60	
100	110	

e. Kemudian membuat tabel dibawah data yang isinya merupakan kuadrat dari masing masing data diatasnya, dengan rumus excel =(data)^2 seperti langkah pada uji t sebelumnya, selanjutnya menghitung sigma x^2 , yaitu dengan rumus excel =sum(blok semua data pada tabel x^2)

Uji Satu Pihak Untuk Pihak Ka		
Data :		Penyelesaian:
98	70	n = 20
80	95	\bar{x} = 86,650
120	90	Σx^2 = =SUM(A18:C28)
90	85	SUM(number1
70	75	
100	90	
60	70	
85	90	
95	60	
100	110	
x^2		
9604	4900	
6400	9025	
14400	8100	
8100	7225	

f. Kemudian menghitung sigma x dikuadratkan dengan rumus excel =((SUM(blok tabel data)^2))

SUM		=((SUM(A5:C15))^2)	
A	B	C	D
Uji Satu Pihak Untuk Pihak Kanan			
Data :		Penyelesaian:	
98	70	n =	20
80	95	xbar =	86,650
120	90	$\sum x^2$	154929
90	85	$(\sum x)^2$	=((SUM(A5:C15))^2)
70	75		
100	90		
60	70		
85	90		

- g. Selanjutnya menghitung simpangan baku (s) dengan langkah sebagai berikut :
- 1) kemudian masukkan perhitungan sesuai rumus asli dengan mengklik kolom di excel

Data :		Penyelesaian:	
98	70	n =	20
80	95	xbar =	86,650
120	90	$\sum x^2$	154929
90	85	$(\sum x)^2$	3003289
70	75	s=	=SQRT(((20*F7)-F8)/(20*(20-1)))
100	90		
60	70		
85	90		
95	60		

- h. Selanjutnya mencari nilai t hitung dengan langkah :
- 1) masukkan perhitungan dengan excel sesuai rumus asli dengan mengklik kolom hasil perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya

Data :		Penyelesaian:	
98	70	n =	20 \sqrt{n} 4,47
80	95	xbar =	86,650
120	90	$\sum x^2$	154929
90	85	$(\sum x)^2$	3003289
70	75	s=	15,836
100	90	thitung=	=(F6-100)/(F9/H5)
60	70		
85	90		
95	60		

- i. Menghitung t tabel dengan excel menggunakan rumus = TINV(probability; dk) seperti pada gambar dibawah

Data :		Penyelesaian:	
98	70	n =	20 \sqrt{n} 4,47
80	95	xbar =	86,650
120	90	$\sum x^2$	154929
90	85	$(\sum x)^2$	3003289
70	75	s=	15,836
100	90	thitung=	-3,77
60	70	ttabel=	=TINV(0,1;19)
85	90		
95	60		

Kriteria pengujian satu pihak untuk pihak kanan :

Jika $t_{hitung} \leq +t_{tabel}$, Maka H_0 diterima

Ternyata $-3,77 \leq +1,729$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Kesimpulannya :

Pedagang jeruk tiap hari paling banyak dapat menjual 100 kg jeruk kepada konsumen adalah betul.

E. Tingkat Signifikansi Amatan

α disebut juga taraf signifikansi, taraf arti, taraf nyata atau probability = p, taraf kesalahan dan taraf kekeliruan. Taraf signifikansi dinyatakan dalam dua atau tiga desimal atau dalam persen. Lawan dari taraf signifikansi atau tanpa kesalahan ialah taraf kepercayaan. Jika taraf signifikansi = 5%, maka dengan kata lain dapat disebut taraf kepercayaan = 95%. Demikian seterusnya.

Dalam *penelitian* sosial, besarnya α biasanya diambil 5% atau 1% (0,05 atau 0,01). Arti $\alpha = 0,01$ ialah kira – kira 1 dari 100 kesimpulan akan menolak hipotesis yang seharusnya diterima. Atau dengan kata lain kira – kira 99% percaya bahwa kita telah membuat kesimpulan yang benar.

BAB XII REGRESI

A. Pendahuluan

Dalam pengambilan keputusan, seringkali dijumpai beberapa permasalahan dimana terdapat dua atau lebih variabel tunggal yang hubungannya tidak dapat dipisahkan dan perlu diselidiki sifat hubungannya. Jika salah satu variabel diantara dua variabel tersebut disebut sebagai variabel tak bebas / terikat (dependent), maka variabel yang lainnya disebut sebagai variabel bebas (independent).

Regresi merupakan suatu alat ukur yang juga digunakan untuk mengukur ada atau tidaknya korelasi antar variabel. Analisis regresi adalah sebuah teknik statistik untuk membuat model dan menyelidiki hubungan diantara dua atau lebih variabel yang dimaksud diatas. Regresi mengukur seberapa besar suatu variabel mempengaruhi variabel yang lain, sehingga dapat digunakan untuk melakukan peramalan nilai suatu variabel berdasarkan variabel lain.

B. Pengertian Regresi Sederhana

Regresi linear adalah regresi yang variabel bebasnya (variabel X) berpangkat paling tinggi satu. Sedangkan regresi linear sederhana adalah regresi linear yang hanya melibatkan dua variabel (Variabel X dan Y). Pada analisis linear sederhana kita berusaha untuk membangun model linear sedemikian hingga nilai-nilai variabel terikat dapat diprediksi dari nilai-nilai satu variabel bebas.

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linear sederhana adalah:

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

Dimana :

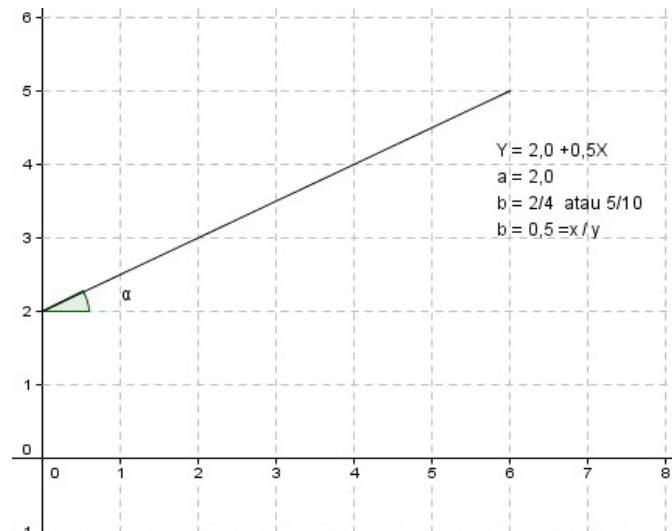
\hat{Y} = subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan.

a = harga Y ketika X = 0 (harga konstan)

b = Angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada perubahan variabel independen. Bila (+)arah garis naik, dan bila (-) maka arah garis turun.

X = subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu.

Secara teknis harga b merupakan tangen dari (perbandingan) antara panjang garis variabel dependen, setelah persamaan regresi ditemukan. Lihat gambar 12.1 dibawah ini:



Gambar 12.1. Garis regresi Y karena pengaruh X, Persamaan regresinya $Y=2,0 + 0,5 X$

$$\text{Harga } b = r \frac{s_y}{s_x}$$

$$\text{Harga } a = Y - bX$$

Dimana :

r = koefisien korelasi product moment antara variabel X dengan variabel Y.

s_y = Simpangan baku variabel Y

s_x = Simpangan baku variabel X

Jadi harga b merupakan fungsi dari koefisien korelasi. Bila koefisien korelasi tinggi, maka harga b juga besar, begitupun sebaliknya. Selain itu bila koefisien korelasi negative, maka harga b juga negative dan sebaliknya.

Selain itu harga a dan b dapat dicari dengan rumus berikut :

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

Contoh 1:

Data berikut adalah hasil pengamatan terhadap nilai kualitas layanan (X_i) dan rata-rata nilai penjualan barang tertentu tiap bulan (Y_i). Data kedua variabel diberikan dalam table 12.1 berikut :

Tabel 12.1 Nilai Kualitas Layanan Dan Nilai Rata-Rata Penjualan Barang

Nomor	Kualitas Layanan (X_i)	Penjualan Barang (Y_i)
1	54	167
2	50	155
3	53	148
4	45	146
5	48	170
6	63	173
7	46	149
8	56	166
9	52	170
10	56	174
11	47	156
12	56	158
13	55	150
14	52	160
15	50	157
16	60	177
17	55	166
18	45	160
19	47	155
20	53	159
21	49	159
22	56	172
23	57	168
24	50	159
25	49	150
26	58	165
27	48	159
28	52	162
29	56	168
30	54	166
31	59	177
32	47	149
33	48	155
34	56	160

Untuk menghitung persamaan regresinya maka diperlukan tabel pertolongan seperti berikut :

Tabel 12.2 Penolong Untuk Menghitung Persamaan Regresi Dan Korelasi Sederhana

Nomor	(X_i)	(Y_i)	$X_i Y_i$	X^2	Y^2
1	54	167	9018	2916	27889
2	50	155	7750	2500	24025
3	53	148	7844	2809	21904
4	45	146	6570	2025	21316
5	48	170	8160	2304	28900
6	63	173	10899	3969	29929
7	46	149	6854	2116	22201
8	56	166	9296	3136	27556
9	52	170	8840	2704	28900
10	56	174	9744	3136	30276
11	47	156	7332	2209	24336
12	56	158	8848	3136	24964
13	55	150	8250	3025	22500
14	52	160	8320	2704	25600
15	50	157	7850	2500	24649
16	60	177	10620	3600	31329
17	55	166	9130	3025	27556
18	45	160	7200	2025	25600
19	47	155	7285	2209	24025
20	53	159	8427	2809	25281
21	49	159	7791	2401	25281
22	56	172	9632	3136	29584
23	57	168	9576	3249	28224
24	50	159	7950	2500	25281
25	49	150	7350	2401	22500
26	58	165	9570	3364	27225
27	48	159	7632	2304	25281
28	52	162	8424	2704	26244
29	56	168	9408	3136	28224
30	54	166	8964	2916	27556
31	59	177	10443	3481	31329
32	47	149	7003	2209	22201
33	48	155	7440	2304	24025
34	56	160	8960	3136	25600
	$\sum X_i=1782$	$\sum Y_i=5485$	$\sum X_i Y_i=$	$\sum X_i^2=$	$\sum Y_i^2 =$
	$\bar{x} =52,411$	$\bar{y} =161,324$	288380	94098	887291
	$s_x = 4,606$	$s_y = 8,584$			

C. Uji Linearitas Regresi

Salah satu asumsi dari analisis regresi adalah linearitas. Maksudnya apakah garis regresi antara X dan Y membentuk garis linear atau tidak. Kalau tidak linear maka analisis regresi tidak dapat dilanjutkan. Untuk itu sebelum memberikan contoh berikut akan terlebih dahulu diuji linearitas regresi.

Rumus-rumus yang digunakan dalam uji linearitas :

$$JK(T) = \sum Y^2$$

$$JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK\left(\frac{b}{a}\right) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\} = \frac{[n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)]^2}{n[n \sum X^2 - (\sum X)^2]}$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$JK(G) = \sum_{x_i} \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_i} \right\}$$

$$JK(TC) = JK(S) - JK(G)$$

Dimana :

JK(T) = Jumlah kuadrat total

JK(A) = Jumlah kuadrat koefisien a

JK(b/a) = Jumlah kuadrat regresi (b/a)

JK(S) = Jumlah kuadrat sisa

JK(TC) = Jumlah kuadrat tuna cocok

JK(G) = Jumlah kuadrat galat

Tabel 12.3 Daftar Analisis Varians (Anava) Regresi Linear Sederhana

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Total	N	$\sum Y^2$	$\sum Y^2$	
Koefisien (a)	1	JK(a)	JK(a)	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$
Regresi (b/a)	1	JK(b/a)	$S_{reg}^2 = JK\left(\frac{b}{a}\right)$	
Sisa	n-2	JK(S)	$S_{sis}^2 = \frac{JK(S)}{n-2}$	

Tuna cocok	k-2	JK(TC)	$s_{TC}^2 = \frac{JK(TC)}{k-2}$	$\frac{s_{TC}^2}{s_G^2}$
Galat	n-k	JK(G)	$s_G^2 = \frac{JK(G)}{n-k}$	

D. Menghitung harga a dan b

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \\
 &= \frac{(5485)(94098) - (1782)(288380)}{(34)(94098) - (1782)^2} \\
 &= 93,85 \\
 b &= \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \\
 &= \frac{(34)(288380) - (1782)(5485)}{(34)(94098) - (1782)^2} \\
 &= 1,29
 \end{aligned}$$

Harga b dapat dihitung dengan rumus $b = r \frac{s_y}{s_x}$ tetapi terlebih dahulu dihitung korelasi antara nilai kualitas layanan dan nilai rata-rata penjualan barang. Begitu pula harga a dapat dicari dengan rumus $a = Y - bX$.

E. Menyusun Persamaan Regresi

Setelah harga a dan b ditemukan, maka persamaan regresi linear sederhana dapat disusun. Persamaan regresi nilai layanan dan nilai rata-rata penjualan barang tertentu tiap bulan adalah seperti berikut :

$$\hat{Y} = 93,85 + 1,29X$$

Persamaan regresi yang telah ditemukan dapat digunakan untuk melakukan prediksi (ramalan) bagaimana individu dalam variabel dependen akan terjadi bila individu dalam variabel independen ditetapkan. Misalnya nilai kualitas layanan = 64. Maka nilai rata-rata penjualannya adalah :

$$\hat{Y} = 93,85 + 1,29X = 93,85 + 1,29(64) = 176,41$$

Jadi diperkirakan nilai rata-rata penjualan tiap bulan sebesar 176,41. Dari persamaan regresi diatas dapat diartikan bahwa , bila nilai kualitas layanan bertambah 1, maka nilai rata-rata penjualan barang tiap bulan akan bertambah 1,29.

F. Uji Linearitas dan Keberartian Regresi

$$JK(T) = \sum Y^2 = 887291$$

$$JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{n} = \frac{(5485)^2}{34} = 884859,6$$

$$JK\left(\frac{b}{a}\right) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\} = 1,29 \left\{ 288380 - \frac{(1782)(5485)}{34} \right\} = 1162,90$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK\left(\frac{b}{a}\right) = 887291 - 884859,56 - 1162,90 = 1268,54$$

Untuk mempermudah menghitung JK(G) diperlukan tabel berikut :

Tabel 12.4 Bantuan Menghitung JK(G)

X	Kelompok	n_i	Y
45)	1	2	146
45)			160
46	2	1	149
47)	3	3	156
47)			155
47)			149
48)	4	3	170
48)			159
48)			155
49)	5	2	159
49)			150
50)	6	3	155
50)			157
50)			159
52)	7	3	170
52)			160
52)			162
53)	8	2	148
53)			159
54)	9	2	167
54)			166
55)	10	2	150
55)			159
56)	11	6	166
56)			174
56)			158
56)			172
56)			168
56)			

			160
57	12	1	168
58	13	1	165
59	14	1	177
60	15	1	177
63	16	1	173

$$\begin{aligned}
JK(G) &= \sum_{x_i} \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_i} \right\} \\
&= \left\{ 146^2 + 160^2 - \frac{(146 + 160)^2}{2} \right\} + \left\{ 149^2 - \frac{149^2}{1} \right\} \\
&\quad + \left\{ 156^2 + 155^2 + 149^2 - \frac{(156 + 155 + 149)^2}{3} \right\} \\
&\quad + \left\{ 170^2 + 159^2 + 155^2 - \frac{(170 + 159 + 155)^2}{3} \right\} \\
&\quad + \left\{ 159^2 + 150^2 - \frac{(159 + 150)^2}{2} \right\} \\
&\quad + \left\{ 155^2 + 157^2 + 159^2 - \frac{(155 + 157 + 159)^2}{3} \right\} \\
&\quad + \left\{ 170^2 + 160^2 + 162^2 - \frac{(170 + 160 + 162)^2}{3} \right\} \\
&\quad + \left\{ 148^2 + 159^2 - \frac{(148 + 159)^2}{2} \right\} \\
&\quad + \left\{ 147^2 + 166^2 - \frac{(147 + 166)^2}{2} \right\} \\
&\quad + \left\{ 150^2 + 159^2 - \frac{(150 + 159)^2}{2} \right\} \\
&\quad + \left\{ 166^2 + 174^2 + 158^2 + 172^2 + 168^2 + 160^2 \right. \\
&\quad \left. - \frac{(166 + 174 + 158 + 172 + 168 + 160)^2}{6} \right\} + \left\{ 168^2 - \frac{168^2}{1} \right\} \\
&\quad + \left\{ 165^2 - \frac{165^2}{1} \right\} + \left\{ 177^2 - \frac{177^2}{1} \right\} + \left\{ 177^2 - \frac{177^2}{1} \right\} \\
&\quad + \left\{ 173^2 - \frac{173^2}{1} \right\}
\end{aligned}$$

$$= 98 + 0 + 28,67 + 120,67 + 40,5 + 8 + 56 + 60,5 + 0,5 + 40,5 + 203,93$$

$$+ 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 656,67$$

$$JK(TC) = JK(S) - JK(G)$$

$$= 1268,54 - 656,67$$

$$= 611,87$$

Tabel 12.5 Daftar Analisis Varians (Anava) Regresi Linear

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Total	34	887291,00		
Koefisien (a)	1	884859,6		29,34
Regresi (b/a)	1	1162,90	1162,90	
Sisa	32	1268,54	39,64	
Tuna cocok	14	611,87	43,71	1,20
Galat	18	656,67	36,48	

1. Uji Keberartian:

Ho : Koefisien arah regresi tidak berarti ($\beta = 0$)

H₁ : Koefisien itu berarti ($\beta \neq 0$)

Untuk menguji hipotesis nol, dipakai statistik

$$F = \frac{s_{reg}^2}{s_{sis}^2} \text{ (F hitung) dibandingkan dengan F tabel dengan dk pembilang = 1 dan dk}$$

penyebut = n-2. Untuk menguji hipotesis nol kriterianya adalah tolak hipotesis nol apabila koefisien F hitung lebih besar dari harga F tabel berdasarkan taraf kesalahan yang dipilih dan dk yang bersesuaian.

$$F = \frac{s_{reg}^2}{s_{sis}^2} \text{ (F hitung) = 29,34}$$

Untuk taraf kesalahan 5% F tabel (1,32) = 4,15

Untuk taraf kesalahan 1% F tabel (1,32) = 7,50

$F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ baik untuk taraf kesalahan 1% maupun 5%. Kesimpulan koefisien itu berarti ($b \neq 0$).

2. Uji Linearitas

H_0 : Regresi Linear

H_1 : Regresi non-linear

Statistik $F = \frac{s_{TC}^2}{s_G^2}$ (F hitung) dibandingkan dengan F tabel dengan dk pembilang (k-2) dan dk penyebut (n-k). *untuk menguji hipotesis nol, tolak hipotesis regresi linear, jika statistic F hitung untuk tuna cocok yang diperoleh lebih besar dari harga F dari tabel menggunakan taraf kesalahan yang dipilih dan dk yang bersesuaian.*

$$F = \frac{s_{TC}^2}{s_G^2} \text{ (F hitung) } = 1,20$$

Untuk taraf kesalahan 5% F tabel (14,18) = 2,29

Untuk taraf kesalahan 1% F tabel (14,18) = 3,27

$F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ baik untuk taraf kesalahan 1% maupun 5%. Kesimpulan regresi linear.

3. Uji hipotesis hubungan antara dua variabel

H_0 : tidak ada hubungan antara kualitas pelayanan terhadap nilai penjualan.

H_1 : ada hubungan antara kualitas pelayanan terhadap nilai penjualan.

Antara nilai kualitas layanan dan nilai penjualan tiap bulan dapat di hitung korelasinya.

Korelasi dapat dihitung dengan rumus :

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

Atau

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2)(n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2)}}$$

Harga-harga yang telah ditentukan dalam tabel 8.5 dapat dimasukkan dalam rumus diatas sehingga :

$$\begin{aligned} r &= \frac{34(288380) - (1782)(5485)}{\sqrt{[34(94098) - (1782)^2][34(887291) - (5485)^2]}} \\ &= 0,6909 \end{aligned}$$

Harga r tabel untuk taraf kesalahan 5% dengan n = 34 diperoleh r tabel = 0,339 dan untuk 1% diperoleh r = 0,436. Karena r hitung lebih besar dari r tabel baik untuk taraf kesalahan 1% maupun 5%, maka dapat disimpulkan terdapat hubungan yang positif dan signifikan sebesar 0,6909 antara nilai kualitas layanan dan rata-rata penjualan barang tiap bulan.

Koefisien determinasinya $r^2 = 0,6909^2 = 0,4773$. Hal ini berarti nilai rata-rata penjualan barang tiap bulan 47,73% ditentukan oleh nilai kualitas layanan yang diberikan, melalui persamaan regresi $Y = 93,85 + 1,29X$. Sisanya 52,27% ditentukan oleh faktor lain.

Contoh 2:

Berikut merupakan data hasil belajar

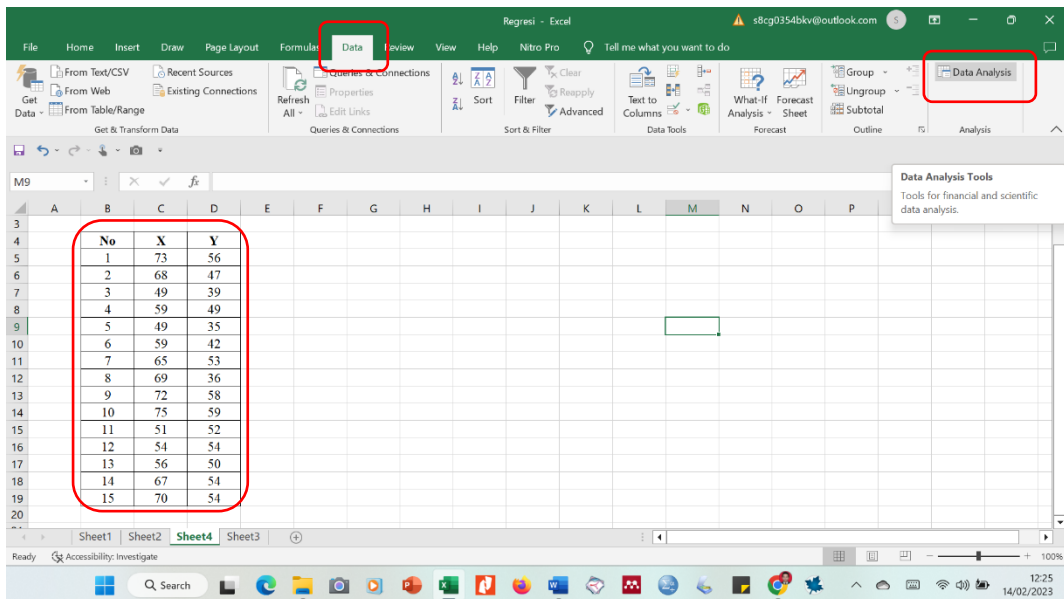
X : 73, 68, 49, 59, 49, 59, 65, 69, 72, 75, 51, 54, 56, 67, 70

Y : 56, 47, 39, 49, 35, 42, 53, 36, 58, 59, 52, 54, 50, 54, 54

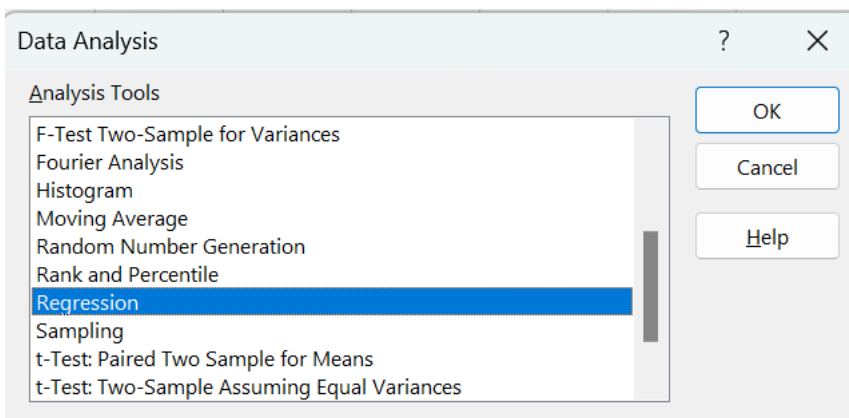
Carilah Persamaan regresi dan berapa besar pengaruh variable X terhadap variable Y!

Penyelesaian menggunakan *Microsoft Excel*

1. Input data ke *Microsoft Excel* kemudian Pilih Data → Data Analysis

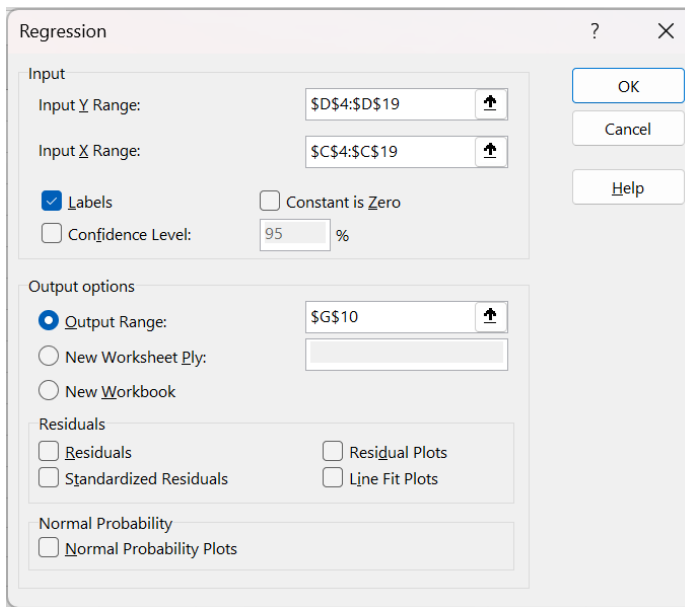


2. Muncul tampilan Data Analysis → pilih Regression → klik ok



3. Muncul tampilan Regression

- Seleksi dan inputkan data X ke *input X Range*
- Seleksi dan inputkan data Y ke *input Y Range*
- Jika saat seleksi data mengikutkan teks X dan Y maka *ceklis pada labels*
- Pada *Confidence Level* pilih 95%
- Pilih *Output Range* untuk meletakkan hasil pada *sheet* yang sama



4. Hasil Regresi

- Untuk melihat persamaan linier melihat *coefficients* yaitu $y = 20,718 + 0,456 X$
- Untuk melihat signifikansinya melihat *Significance F* ($0,04 < 0,05$) artinya regresi linier
- Untuk melihat berapa besar pengaruhnya melihat *R Square* yaitu 0,281 artinya pengaruhnya sebesar 28,1 %

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,530848							
R Square	0,281799							
Adjusted R Square	0,226553							
Standard Error	6,846232							
Observations	15							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	1	239,0784594	239,0785	5,100788	0,041747388			
Residual	13	609,3215406	46,87089					
Total	14	848,4						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	20,71872	12,7340385	1,627034	0,127713	-6,791500322	48,22893497	-6,791500322	48,22893497
X	0,456431	0,202095349	2,258492	0,041747	0,019830354	0,893031271	0,019830354	0,893031271

BAB XIII KORELASI

A. Pengertian Korelasi Linear Sederhana

Korelasi adalah istilah statistik yang menyatakan derajat hubungan linear antara dua variabel atau lebih, yang ditemukan oleh Karl Pearson pada awal 1900. Oleh sebab itu terkenal dengan sebutan ***Korelasi Pearson Product Moment (PPM)***. Korelasi adalah salah satu teknik analisis statistik yang paling banyak digunakan oleh para peneliti.

Hubungan antara dua variabel di dalam teknik korelasi bukanlah dalam arti hubungan sebab akibat (timbang balik), melainkan hanya merupakan hubungan searah saja. Hubungan sebab akibat, misalnya : orang yang bodoh dapat menyebabkan dirinya miskin, sebaliknya orang yang miskin dapat menyebabkan dirinya bodoh. Jadi tidak jelas mana yang menjadi penyebab dan mana yang menjadi akibat. Dalam korelasi hanya dikenal hubungan searah saja (bukan timbal balik), misalnya : tinggi badan menyebabkan berat badannya bertambah, tetapi berat badannya bertambah belum tentu menyebabkan tinggi badannya bertambah pula. Akibatnya, dalam korelasi dikenal penyebab dan akibatnya. Data penyebab atau yang mempengaruhi disebut variabel bebas. Dan data akibat atau yang dipengaruhi disebut **variabel terikat**. Istilah bebas disebut juga dengan **independen** (independent) yang biasanya dilambangkan dengan huruf X atau $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (tergantung banyaknya variabel bebas). Sedangkan istilah terikat disebut juga **dependen** (dependent), yang biasanya dilambangkan dengan huruf Y.

Analisis korelasi yang mencakup dua variabel X dan Y disebut analisis *korelasi linear sederhana (simple linear correlation)*, sedangkan yang mencakup lebih dari dua variabel disebut analisis *korelasi linear berganda (multiple linear correlation)*. Bentuk hubungan antara variabel-variabel X dan Y dapat berupa :

1. Hubungan positif atau negatif
2. Hubungan linear atau non-linear (*curvi-linear*)

Hubungan kedua variabel X dan Y dikatakan positif bila perubahan yang terjadi pada variabel X akan mengakibatkan terjadinya perubahan variabel Y pada arah yang bersamaan. Misalnya, kalau pendapatan seseorang naik, maka jumlah barang yang dibeli akan naik pula. Sebaliknya bila pendapatan turun, maka jumlah barang yang dibeli juga turun. Hubungan kedua variabel X dan Y dikatakan negatif bila perubahan yang terjadi pada variabel X akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada variabel Y pada arah yang

berlawanan. Misalnya, makin banyak orang menggunakan minyak tanah untuk bahan bakar, makin murah harga kayu bakar.

Hubungan antara variabel X dan variabel Y dikatakan linear bila hubungan itu merupakan garis lurus, sedangkan hubungan itu dikatakan non-linear bila hubungan itu berbentuk cekung atau cembung.

B. Koefisien Korelasi Linear Sederhana dan Penafsirannya

Analisis korelasi ini mengukur korelasi dua buah variabel yaitu variabel bebas (X) dengan variabel tidak bebas (Y). Pengukuran pada umumnya dilakukan terdiri dari 2 bentuk, yaitu Koefisien Determinasi dan Koefisien Korelasi

1. Perhitungan r^2 dan r dengan metode kuadrat terkecil

a. Koefisien Determinasi (r^2)

Koefisien determinasi merupakan ukuran yang dapat dipergunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Bila koefisien determinasi $r^2 = 0$, berarti variabel bebas tidak mempunyai pengaruh sama sekali ($= 0\%$) terhadap variabel tidak bebas. Sebaliknya, bila koefisien determinasi $r^2 = 1$, berarti variabel tidak bebas 100% dipengaruhi oleh variabel bebas. Karena itu letak r^2 berada dalam selang (interval) antara 0 dan 1. Secara aljabar dinyatakan :

$$0 \leq r^2 \leq 1$$

Koefisien Determinasi dapat dicari dengan perumusan sebagai berikut :

$$r^2 = \frac{\sum(Y_c - \bar{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2} = \frac{\text{Variasi yang dijelaskan}}{\text{Variasi total}}$$

Atau dapat juga dengan cara berikut :

$$r^2 = 1 - \frac{\sum(Y - Y_c)^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2} = 1 - \frac{\text{Variasi yang tidak dijelaskan}}{\text{Variasi total}}$$

Dimana Y_c (nilai taksiran atau perkiraan untuk Y) = $\mathbf{a + bX}$

$$\text{dengan } b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$\text{dan } a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

b. Koefisien Korelasi (r)

$$r = \sqrt{r^2}$$

Koefisien korelasi merupakan ukuran yang dapat dipergunakan untuk mengukur derajat kerapatan hubungan kedua variabel X dan Y. Dengan koefisien korelasi akan dapat diketahui apakah antara kedua variabel itu terdapat hubungan atau tidak. Suatu hubungan dikatakan sempurna, apabila koefisien korelasi = ± 1 , artinya hubungan itu sempurna positif atau negatif. Sebaliknya, suatu hubungan itu dikatakan tidak sempurna, apabila koefisien korelasi $r < +1$ atau $r > -1$, artinya hubungan itu tidak sempurna positif atau tidak sempurna negatif.

Tabel 13.1 Interpretasi dari nilai r menurut Husaini Usman dan R. Purnomo Setiady Akbar

r	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak rendah
0,61 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

Secara aljabar dinyatakan : $-1 \leq r \leq +1$

2. Perhitungan dengan metode *product moment* dari Karl Pearson

Untuk mencari Koefisien Korelasi dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Koefisien Determinasi dicari dengan mengkuadratkan Koefisien Korelasi. Jadi $r^2 = (r)^2$

Teknik korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih tersebut adalah sama. Pengujian Signifikansi Korelasi yaitu $-r_{tabel} \leq r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka H_0 diterima atau korelasinya tidak signifikan.

Pengujian Koefisien Korelasi Populasi

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

dengan $dk = n - 2$ kriteria pengujian signifikansi korelasi yaitu $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima atau korelasinya tidak signifikan.

Contoh :

Diketahui data terhadap 5 responden untuk variabel :

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

Buktikanlah bahwa kedua variabel itu mempunyai hubungan linear yang positif.

Jawab :

Langkah-langkahnya :

1. Buktikan atau asumsikan bahwa kedua variabel itu mempunyai data yang normal dan dipilih secara acak.
2. H_a dan H_0 dalam bentuk kalimat.
 - a. H_1 : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dan Y
 - b. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dan Y
3. Hipotesis statistiknya
 - a. $H_1 : r \neq 0$
 - b. $H_0 : r = 0$
4. Buat tabel sebagai penolong untuk menghitung r

No	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	1	4	4	1	16
2	2	3	6	4	9
3	3	5	15	9	25
4	4	7	28	16	49
5	5	6	30	25	36
Jumlah	15	25	83	55	135

5. Menghitung r_{hitung} dengan menggunakan *product momen*

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{5(83) - (15)(25)}{\sqrt{[5(55) - (15^2)][5(135) - (25^2)]}}$$

$$r = \frac{415 - 375}{\sqrt{[275 - 225][675 - 625]}}$$

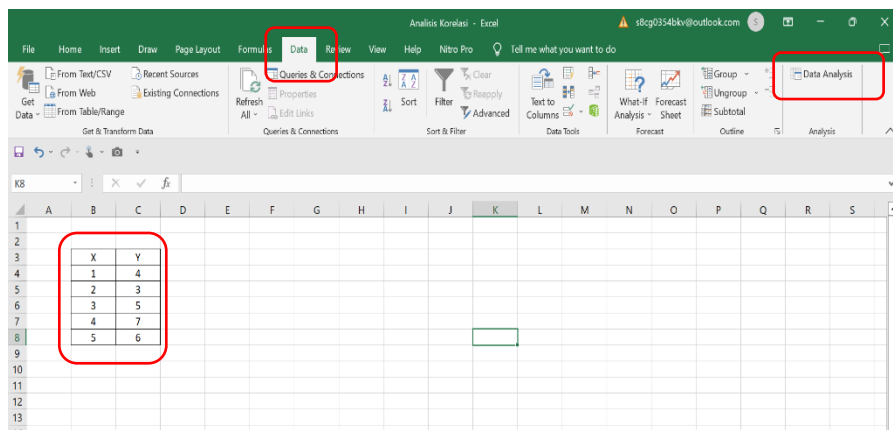
$$r = \frac{40}{\sqrt{(50)(50)}}$$

$$r = \frac{40}{50}$$

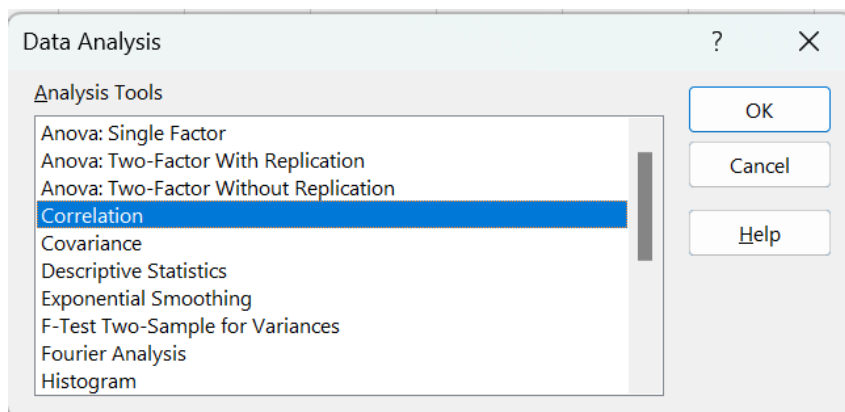
$$r = 0,8$$

Perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*

a. Inputkan data pada *Microsoft Excel* kemudian pilih *Data* → *Data Analysis*

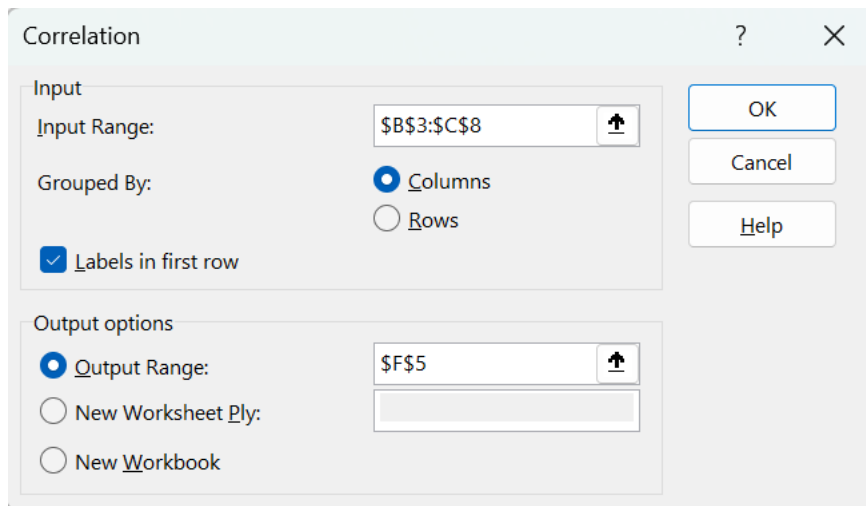


b. Tampilan *Data Analysis* kemudian pilih *Correlation* dan klik ok

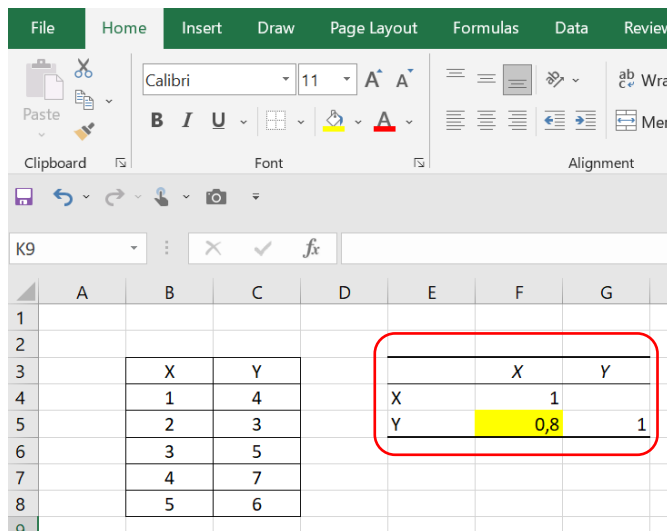


c. Tampilan Correlation

- Pada Input Range seleksi data X dan data Y
- Pada *Grouped By* pilih *Columns* karena data berbentuk kolom, jika berbentuk baris pilih *Rows*
- Jika saat seleksi data mengikutkan *header*/teks X dan Y maka *ceklis Labels in first row*
- Pada *Output options* pilih *Output Range* jika hasilnya tetap pada *sheet* yang sama



d. Hasil korelasi



6. Tetapkan taraf signifikansinya (yaitu $\alpha = 0,05$)

7. Kriteria pengujian signifikansi korelasi yaitu :

H_a : signifikan

H_0 : tidak signifikan

Jika $-r_{tabel} \leq r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka H_0 diterima atau korelasinya tidak

signifikan.

8. $dk = n - 2 = 5 - 2 = 3$

Dengan $\alpha = 0,05$ dari tabel r kritis Pearson didapat nilai $r_{tabel} = 0,878$

9. Ternyata $-0,8778 < 0,8 < 0,878$, sehingga H_0 diterima atau korelasinya tidak signifikan.

10. Kesimpulan : *Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dan Y*

11. Jika diminta, maka besarnya sumbangan variabel X terhadap Y adalah :

$0,8^2 \times 100\% = 64\%$, sedangkan sisanya yang 34 % ditentukan oleh variabel lainnya.

Catatan :

Jika tidak ingin menggunakan r_{tabel} , maka dapat diuji signifikansi r, dapat pula menggunakan t_{tabel} , sebagai pengganti langkah 5),7),8) dan 9). Langkah-langkahnya sebagai berikut :

5. t_{hitung} dicari dengan rumus :

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,8 \sqrt{\frac{5-2}{1-(0,8^2)}}$$

$$t_{hitung} = 0,8 \sqrt{\frac{3}{0,36}}$$

$$t_{hitung} = 2,309$$

6. Tetapkan taraf signifikansinya (yaitu $\alpha = 0,05$)

7. Menentukan kriteria pengujian signifikansi korelasi yaitu :

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima atau korelasinya tidak signifikan.

8. $dk = n - 2 = 5 - 2 = 3$

dengan menggunakan taraf signifikansi maka dari tabel t didapat $t_{tabel} = 3,182$

9. Ternyata $-3,182 < 2,309 < 3,182$, sehingga H_0 diterima atau korelasinya tidak signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Purnomo Setiady dan Husaini Usman. 2006. *Pengantar Statistika* Edisi Kedua. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Akdon dan Riduwan .2013. *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Dajan, Anto, 1986. “*Pengantar Metode Statistik Jilid II*”. Jakarta : LP3ES .
- Furqon. 1999. *Statistika Terapan Untuk Penelitian*. AFABETA:Bandung
- Gaspersz, Vincent. 1989. *Statistika*. Armico:Bandung
- Hamid, H.M. Akib dan Nar Herrhyanto. 2008. *Statistika Dasar*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Harinaldi, 2005. “*Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*”. Jakarta : Erlangga.
- Hasan, M. Iqbal. 2011. *Pokok – Pokok Materi Statistika 1 (Statistik Deskriptif)*. Jakarta :PT Bumi Aksara
- Herrhyanto, Nar. 2008. *Statistika Dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mangkuatmodjo, Soegyarto. 2004. *Statistika Lanjutan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Pasaribu, Amudi. 1975. *Pengantar Statistik*. Gahlia Indonesia : Jakarta
- Rachman,Maman dan Muchsin . 1996. *Konsep dan Analisis Statistik*. Semarang : CV. IKIP Semarang Press
- Riduwan . 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Saleh,Samsubar. 1998. *STATISTIK DESKRIPTIP*. Yogyakarta : UPP AMP YKPN.
- Siregar,Syofian. 2010. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin. 2006. *Aplikasi statistika dalam Penelitian*. pustaka ceria : Bandung
- Subana,dkk. 2000. *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia:Bandung
- Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Raja Grafindo Persada.Jakarta
- Sudijono, Anas. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Sudijono, Anas. 1987. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, M.A., M.SC.2005. *METODE STATISTIKA*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Supranto, 1994. "Statistik Teori dan Aplikasi Jilid 2". Jakarta : Erlangga.

Usman, Husaini & Setiady Akbar, Purnomo.2006. PENGANTAR STATISTIKA.
Yogyakarta: BUMI AKSARA.

Walpole, Ronald E, 1995. "*Pengantar Statistik Edisi Ke-4*". Jakarta : PT Gramedia.



**Jl. Zebra Tengah No. C-4
Kota Semarang 50192
Tel. +62 81 575 888 669
Website: <http://potlot.id>
Email: publisher@potlot.id**

ISBN 978-623-97942-7-9 (PDF)

