STATISTIKA

- Mata kuliah ini bersifat umum, wajib bagi mahsiswa PLB FIP UPI.
- Statistika, LB 450, R 33 atau 42
- Dosen/Asisten: Juang Sunanto, Ph.D (0919)
- Budi Susetyo, M. Pd. (0918)
- **Iding Tarsidi, M. Pd**. **(1723)**
- Tjutju Soendari, M. Pd.
- Oom Siti Homdijah, Dra.
- **Tujuan:**
- Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami statistika deskriptif dan inferensial serta mampu mengaplikasikannya untuk kepentingan pengumpulan, penyajian, pengolahan, analisis data, dan pengujian hipotesis dalam penelitian bidang pendidikan anak berkebutuhan khusus.
- **Materi perkuliahan mencakup:**
- (1). Statistik deskriptif, meliputi: ukuran kecenderungan pusat/sentral (mean, median, modus), penyajian data (grafik, diagram), skala data, populasi dan sampel, ukuran dispersi (rentang, rerata simpangan, simpangan baku dan varians); (2). Statistika inferensial (parametrik dan nonparametrik), meliputi: uji persyaratan parametrik (normalitas, homogenitas, dan linearitas regresi), korelasi product moment, determinasi dan kontribusi, korelasi rank order Sperman, Wilcoxon, Mann Whitney, Pengolahan data melalui komputer (Excell, SPSS, Minitab).

Statistika

- Mata kuliah ini bersifat umum, wajib bagi mahasiswa Psikologi FIP UPI.
- Statistika, R
- Dosen/Asisten: Iding Tarsidi, M. Pd. (1723)
-
- **Tujuan:**
- Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami konsep dasar statistika deskriptif dan mampu mengaplikasikannya untuk kepentingan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data (hasil penelitian–pendidikan) sehingga mudah difahami oleh pembaca.
- **Materi perkuliahan statistika deskriptif mencakup:**
- Konsep dasar statistika, statistik, Fungsi statistika, data statistik, sumber dan jenis data, skala pengukuran data, ukuran kecenderungan pusat/tendensi sentral (mean, median, modus), ukuran letak (kuartil, desil, persentil), penyajian data: Daftar Distribusi Frekuensi; Grafik: Poligon, Ogive; Diagram: Batang, Histogram), Populasi dan sampel, Ukuran dispersi (rentang, rerata simpangan, simpangan baku dan varians); Korelasi: Product Moment, Interpretasi koefisien korelasi.

DESKRIPSI ISI MATA KULIAH DAN SUMBER/BUKU

- Pendekatan:
  Metode: Ceramah, tanya jawab, diskusi, resitasi
  Tugas: Latihan/pendalaman setiap selesai satu topik bahasan.
- Komponen Evaluasi:
  UAS : 45%
  UTS : 35%
  Tugas : 20%
  Kehadiran : Prasyarat mengikuti UAS
- **SUMBER/DAFTAR BUKU**

- Minium, E. W., King, B.M., & Bear, G. (1993). *Statistical Reasoning in Psychological and Education.* New York: John Wiley & Sons.
- Nurgiyantoro, B., Gunawan dan Marzuki. (2000). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Siegel, Sidney. (1997). *Statistik Non-Parametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial* (Terjemahan). Jakarta: Gramedia.
- Sudjana. (1992). *Metoda Statistika*, edisi kelima. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. (1991). *Tuntunan Penyusunan Karya Ilmiah*, Makalah-Skripsi-Tesis-Disertasi, Edisi kedua. Bandung: Sinar Baru.

POKOK-POKOK BAHASAN STATISTIKA
Sabtu, 13.00-14.40, FPOK Lama 103, Karyawan D2

1. Konsep Dasar: Pengertian, Fungsi, Data Statistik, Statistika Deskriptif, dan Inferensial. 09-02-08 (Budi)
2. Variabel/Skala Data (nominal, ordinal, interval, dan rasio), dan dk, 16 s/d 23 Pebruari 2008, (Budi)
3. Ukuran Kecenderungan Pusat (Mean, Median, Modus), dan Ukuran Letak (Kuartil, desil, persentil) dan Dispersi: Rentang, Rerata Simpangan, Simpangan Baku dan Varians (01,08,15,22,29 Maret 08) Oom.
4. Kejadian dan Peluang/Distribusi Peluang, Populasi dan Sampel 05 s/d 12 April 2008, Budi
5. Ujian Tengah Semester 19-04-2008
6. **Uji Persyaratan Statistik Parametrik: Uji Normalitas Distribusi, Uji Homogenitas, dan Uji Linearitas Regresi 26-04 s/d 03-05-08 (Iding)**
7. **Uji Hipotesis Parametrik: Uji Perbedaan dua rerata (Uji t) 10-05-08 Iding**
8. Uji Hipotesis Parametrik: Korelasi Product Momen Pearson (r) dan ANAVA, 17-05 s/d 10-05-2008 (Juang).
9. Uji Hipotesis Nonparametrik: Korelasi Rank Order Spearman, Uji Tanda, Uji Wilcoxon dan Uji Mann Whitney (Uji U), Uji Frekuensi, Uji Kruskal Wallis 31-05 s/d 31-06-08 (Tjutju).
10. Pengolahan Data melalui Komputer (SPSS atau Excell)

POKOK-POKOK BAHASAN STATISTIKA
Jumat 08.40-11.30, FIP Lama

1. Orientasi, Konsep dasar statistika, statistik, Jenis-jenis statistika dan Fungsi statistika
2. Data statistik, sumber dan jenis data, dan skala pengukuran data
3. Ukuran kecenderungan pusat/tendensi sentral (mean, median, modus)
4. ukuran letak (kuartil, desil, persentil),
5. Ukuran dispersi (rentang, rerata simpangan, simpangan baku dan varians)
6. Teknik Penyajian data: Daftar Distribusi Frekuensi
7. Grafik: Poligon, Ogive.
8. Diagram: Batang, Histogram
9. Populasi dan sampel
10. Korelasi: Product Moment, dan Interpretasi koefisien korelasi.

SINGKATAN DALAM PSIKOLOGI ~ STATISTIKA

- AD = Average deviatian; I = Induction, a primary mental ability
- C = a Constant; a Controlled Variable; i = a class interval in a freq. distribtn
  Centrigrade (pembag.perserats)
- C = Statistical Correction; IQ = Intelligence Quotient
- AQ = Achievement Quotion; IU = Interval Uncertainty
- CA = Cronological or of life age; k = a constant
- CE = Constant Error; L = the Limen, or Threshold (limen, ambang)
- CR = Conditioned Respons; l = the lower limit of a class interval
- Cs = Conscious (sadar); L = Long-Term-Memory
- d = a Deviation from the mean; a Difference; MA = Mental Age
  in rank between two sets of values; MAT =Miller Analogies Test
- E = Experimenter; Environment; M' = a guessed average or mean
  Exitatory tendency (kcnd. kegairahan); m = a meter
- e = the base of the natural logarithms; Md atau Mdn = the Median
- EA = Educational Age; Mg = the Geometric mean
- EEG = Electroenchephalogram; Mu = Milimicron
- EQ = Educational Quotient; MMPI = Minnesota Multiphasic Personality Invtory
- ETS = Educational Testing Sevice; Mw = a Weighted Mean
- f = frequency; fluency; function; Mo = the Mode
- F1 = Generasi pertama; N = a number of cases; Number factor; Numeric abl
- Gp = Group; M = the arithmatic Mean; Memory ability

SINGKATAN DALAM PSIKOLOGI ~ STATISTIKA

- G = Goal; a General intellectual factor or ability; 0 = observer; organism
- n = number of cases in a subcategory; number of variables; need; nucleus
- 0T = Occupational Therapy; rbis = biserial correlation coefficient
- P = Perceptual speed, a factor ability; Probability ratio; a symbol for Psychometrist
- p = proportion; probability; a percentile; a symbol for the difficulty of a test item
- R = Reiz (stimulus); Response; a multiple correlation coefficient; Reasoning factor
- RS = the Reinforcing stimulus; RT = Reaction Time; Rt = Tetrachoric correlation
- S = a Subject in an experiment; Stimulus; Sensation or sensory intensity; Spatial
- s = standard deviation for sample data; sensation; a variable stimulus; specific;
- s^2 = variance for sample data; Sxbar = Standard error of the mean
- Sxbar1 – xbar2 = Standard error of the difference between two sample means.
- SAT = Scholastic Aptitude Test; SD = the Standard Deviation;
- t = a ratio of any statistic to the standard error of that statistc; time (tempo)
- SE = Standard Error; T = Temperature; TE = Trial & Error learning; Time Error in psychophysical judgments; U = Upper; UR – UCR = Unconditioned response
- Ucs = the unconscious; X = a raw score; a dependent variable; z = a standard score
- **GRE = Graduate Record Examination; r = product-moment correlation coeffcnt**
  (ujian catatan hasil, rekor lulusan)

KOSEP DASAR STATISTIK, STATISTIKA, DAN CARA MEMPELAJARINYA

- Statistik: untuk menyatakan kumpulan data, bilangan maupun non bilangan yang disusun dalam tabel dan atau diagram, yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan (misal: statistik: penduduk, kelahiran).
- Dalam konteks "sample – populasi", Statistik adalah untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data mengenai sesuatu hal (sample); sedangkan untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data (populasi) disebut parameter.
- Statistika: pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisaannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisaan yang dilakukan.
- Ditinjau dari jalan/cara mempelajarinya statistika dapat dibedakan: (1). Statistika Matematis/Teoretis, disini dibahas secara mendasar, mendalam dan teoretis tentang: penurunan sifat, dalil, rumus, (2). Statistika Terapan, untuk penggunaan/aplikasi dalam berbagai bidang pengetahuan, yakni tentang bagaimana "metoda" statistika digunakan.

  (Sudjana, 1992: 2-4).

STATISTIKA & JENIS-JENISNYA

- **Statistika** adalah bagian dari matematika yang secara khusus membicarakan cara-cara pengumpulan, analisis dan penafsiran data. Juga untuk menunjukkan "body of knowledge" tentang cara-cara "sampling" (pengumpulan data), analisis dan penafsiran sata.

Jenis-Jenis Statistika dapat dibedakan/ditinjau dari:

- **Orientasi Pembahasannya**: (1). Mathematical Statistics atau Statistika Teoretis, berorientasi kepada pemahaman model dan teknik statistika secara matematis-teoretis; (2). Applied Statistics, berorientasi kepada pemahaman intuitif atas konsep dan teknik statistika serta penggunaannya dalam berbagai bidang.
- **Tahapan atau tujuan analisisnya**: (1). Statistika Deskriptif, untuk memperoleh deskripsi tentang ukuran-ukuran data di tangan (baik sampel-statistik maupun populasi-parameter); (2). Statistika Inferensial/Indukstif, yakni dari harga statistik digunakan untuk "menaksir" atau menguji hipotesis yang berlaku untuk populasi.
- **Asumsi distribusi populasi data** yang dianalisisnya: (1). Statistika Parametrik– model distribusi normal, (2). Statistika Nonparametrik – distribution free statistics.
- **Jumlah dependent variable** yang dianalisisnya: (1). Statistika Univariat, dan (2). Statistika Multivariat (dua varaibel terikat atau lebih), berapapun variabel bebasnya.
- **Bidang/kajian** dimana statistika itu digunakan, misalnya "statistika" : pertanian, industri, pendidikan, ekonomi, kependudukan, "biostatistics". (Furqon, 3:2001).

FUNGSI & KEGUNAAN STATISTIKA

Menurut Budiyuwono (1987, dalam Subana, dkk., 13: 2000), fungsi statistika:

- Menggambarkan data dalam bentuk tertentu, sehingga jelas.
- Menyederhanakan data yang kompleks menjadi data yang mudah dimengerti (tabel, grafik, diagram, rata-rata, persentase, atau dalam koefisien-koefisien).
- Sebagai teknik untuk membuat perbandingan.
- Dapat memperluas pengalaman individual (dengan mempelajari kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang dianalisis lainnya).
- Dapat mengukur besran dari suatu gejala (sosial, ekonomi), dan dapat menentukan hubungan sebab akibat (untuk prediksi).

Menurut **Irianto, Agus** (1988, dalam Subana, dkk., 14:2000), kegunaan statistika:

- Membantu peneliti dalam menggunakan sampel sehingga dapat bekerja efisien dengan hasil yang sesuai dengan objek yang diteliti.
- Membantu peneliti membaca data yang terkumpul sehingga dapat mengambil kesimpulan yang tepat.
- Membantu peneliti melihat ada tidaknya perbedaan antara kelompok lainnya atas objek yang diteliti.
- Membantu peneliti melihat ada tidaknya hubungan antar variabel yang diteliti.
- Membantu peneliti memprediksi waktu yang akan datang.
- Membantu peneliti melakukan interpretasi data yang terkumpul.

Statistika Pendidikan: prinsip, metode, dan prosedur yang digunakan sebagai cara mengumpulkan, analisis, dan interpretasi data berkaitan dengan dunia pendidikan.

DATA STATISTIK, POPULASI & SAMPEL, STATISTIKA DESKRIPTIF & INFERENSIAL

- **Data/data statistik**: keterangan atau ilustrasi mengenai suatu hal, dapat berbentuk kategori (rusak, baik, gagal, puas) atau berbentuk bilangan (kuantitatif), harganya berubah-ubah atau bersifat "variabel".
- **Data kualitatif**: data yang dikategorikan menurut lukisan kualitas obyek yang dipelajari, disebut "atribut" (sakit, rusak, berhasil, dsj.).
- Dari nilainya ada dua data kuantitatif: (1). Diskrit, hasil menghitung atau membilang (3 orang, 4 buah gedung); (2). Kontinue, hasil pengukuran (tinggi, berat).
- Menurut sumbernya: (1). Data intern, bersumber dari "orang dalam", (2). Data ekstern (primer, sekunder), data dari sumber/pihak lain.
- **Populasi**: Totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya).
- **Sampel representatif**, jika mencerminkan segala karakteristik populasi. (Sudjana, 1992: 4-6).
- **Statistika Deskriptif**: fase statistika yang hanya berusaha melukiskan dan menganalisis kelompok yang diberikan tanpa menarik kesimpulan tentang populasi atau kelompok yang lebih besar.
- **Statistika Induktif/Inferensial**: fase statistika yang berhubungan dengan kondisi-kondisi dimana kesimpulan diambil. Ini, biasanya merupakan kelanjutan statistika deskriptif. (Sudjana, 1992:7).

SKALA HASIL PENGUKURAN: NOMINAL, ORDINAL, INTERVAL, RASIO

- Jika salah satu variabel mempunyai peringkat yang berbeda, maka analisis data mengambil rumus data yang peringkatnya lebih rendah.
- Uji signifikansi untuk data nominal biasanya melalui Chi atau Kai-Kuadrat. Ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antara frekuensi harapan (fe/fh) dengan frekuensi dalam kenyataan (fo).
- Data nominal yang "asimetrik" menggunakan Lambda (Prakiraan Guttman).
- Teknik analisis data ordinal berdasarkan teori pasangan. Skala ordinal menunjuk pada posisi relatif individdu/objek. Memiliki kategori yang diurutkan/ranking posisinya berdasarkan kriteria tertentu. Mempunyai makna lebih besar dari. Jarak antara urutan 1 dengan 2 tidak bermakna sama dengan jarak 2 dan 3. Rangking tidak mempunyai interval yg tetap/sama.
- Hubungan yang membatasinya adalah ekuivalensi dan lebih besar dari, statistik yang cocok digunakan: persentil, median, Spearman (rho), dan Kendal.
- jIka kedua variabel "simetrik" gunakan Gamma, jika "asimetrik" maka gunakan "Somers' dyx" (ini tidak sampai uji signifikansi). Jika hubungan simetrik berdasarkan ranking, gunakan "Spearman's rho". Uji signifikansinya bisa dengan Kai-Kuadrat.
- Skala interval (mempunyai rentangan konstan antara tkt satu dg lainnya, tidak mempunyai 0 mutlak), dan rasio (mempunyai 0 mutlak), hubungannya ekuivalensi, lebih besar dari, rasio sembarang dua interval diketahui. Statistika yang digunakan: Mean, SB, Variansi, Korelasi Pearson (r), Uji-t, Uji-F, ANAVA, Regresi, dll.

SKALA HASIL PENGUKURAN: INTERVAL DAN RASIO

- **Skala nominal adalah paling sederhana, tidak mempunyai arti hitung, hanya mengkategorikan objek atau individu ke dalam data kualitatif, yang penting adalah kriteria untuk membedakan kategorinya (jenis kelamin, tingkat pendidikan, agama,** bahasa), angka hanya simbol/label objek yang dianalisis atau identitas diri. Angka diolah dengan cara melaporkan jumlah hasil pengamatan setiap kategori.
- **Teknik analisis data ordinal berdasarkan teori pasangan. Skala ordinal menunjuk pada posisi relatif individu/objek. Memiliki kategori yang diurutkan posisinya berdasarkan kriteria tertentu. Mempunyai makna lebih besar dari. Jarak antara urutan 1 dengan 2 tidak bermakna sama dengan jarak 2 dan 3. Rangking tidak mempunyai interval yg tetap/sama**
- **Skala interval adalah skala yang mempunyai jarak yang sama dari suatu titik asal yang tetap. Hubungan, urutan dan jarak antara angka-angka dalam skala interval mengandung arti tersendiri. .Misal, perbedaan skor siswa antara 80 dengan 90 mempunyai makna sama dengan perbedaan skor antara 30 dengan 40. Contoh, hasil tes: THB, pengukuran kecerdasan, dan pengukuran sikap.**
- **Analisis data interval (uji t dan korelasi). Uji t untuk membuktikan hipotesis komparatif atau mencari perbedaan antara dua variabel. Berfungsi menguji apakah perbedaan rerata antara dua sampel perbedaannya signifikan.**
- **Skala rasio, tertinggi sebab mempunyai titik nol sejati dan mempunyai interval yang sama. Contoh, pengikuran dengan alat ukur baku (meteran, kiloan). Semua prosedur dan analisis matematika dan statistika dapat digunakan untuk pengolahan data rasio.**

TEKNIK ANALISIS DATA

- **Jika harga/koefisien t hitung sama atau lebih besar daripada nilai t kritik dalam tabel, maka perbedaannya signifikan, jika nilainya sama atau lebih besar dari nilai kritik 5%, sangat signifikan jika nilainya sama atau lebih besar dari nilai kritik 1%.**
- **Jika nilai t hitung (t observasi) setelah dibandingkan dengan nilai kritik 5% masih tetap lebih kecil juga, maka Ha ditolak.**
- **Perluasan uji t adalah ANAVA (melibatkan lebih dari dua variabel).**
- **Korelasi untuk membuktikan hipotesis korelatif atau meramalkan variabel terikat berdasarkan informasi pada variabel bebas, dalam simpangan baku.**
- **Perluasan korelasi adalah ANAREG, jika melibatkan dua variabel bebas atau lebih, dan satu variabel terikat atau lebih.**
- **Apakah beberapa variabel secara sendiri-sendiri atau bersama-sama berpengaruh terhadap timbulnya variabel lain, ANAREG GANDA.**
- **ANACOVA merupakan gabungan antara analisis Uji-t dengan korelasi atau perluasannya (ANAVA dengan ANAREG), untuk membuktikan hipotesis kausal komparatif, atau eksperimental.**

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

- Peristilahan penting: Rentang (selisih skor tertinggi dan terendah), Interval, frekuensi, banyak kelas, panjang kelas, ujung kelas, batas kelas (batas nyata antara ujung atas suatu kelas/interval dengan ujung bawah kelas berikutnya (- 0,5 dan + 0,5), tanda kelas (nilai variabel antara ujung bawah dan ujung atas suatu kelas, sebagai wakil kelas).
- Setiap kelas (misal: 35–43) dibatasi dua buah skor, yaitu "batas bawah" (lower limit) adalah skor terendah pada kelas itu (35), dan "batas atas" (upper limit) adalah skor terbesar pada kelas itu (43).
- Setiap kelas juga memiliki batas nyata, yaitu "batas nyata bawah" (lower real limit) adalah batas bawah kelas itu dikurangi setengah dari satuan terkecil data itu dicatat (jika data dicatat dlm bilangan bulat, maka dikurangi dg 0,50), jika satuan terkecilnya 0,1 (data dicatat dlm satu desimal, maka dikurangi dg 0,05), sedangkan "batas nyata atas" (upper real limit) suatu kelas adalah batas atas kelas itu ditambah setengah dari satuan terkecil data yang bersangkutan dicatat. Misal: 43+0,50 = 43,5
- Titik tengah (midpoint), nilai yang membagi kelas itu menjadi dua bagian sama besar, yaitu ½ (batas bawah + batas atas suatu kelas). Misalnya: ½ (35 + 43) = 39
- Distribusi frekuensi kumulatif adalah distribusi frekuensi dimana frekuensinya dijumlahkan secara meningkat, dan kelas intervalnya terbuka), ada "kurang dari dan lebih dari".

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

- **Ditinjau dari nyata tidaknya frekuensi:**

  1. Distribusi frekuensi absolut, yaitu: suatu jumlah bilangan yang menyatakan banyaknya data pada suatu kelompok tertentu, berdasarkan data apa adanya.

  2. Distribusi frekuensi relatif, yaitu; suatu jumlah persentase yang menyatakan banyaknya data pada suatu kelompok tertentu.
- **Ditinjau dari jenisnya:**

  1. Distribusi frekuensi numerik/kuantitatif (tunggal), yaitu distribusi frekuensi didasarkan pada data kontinum (data apa adanya).

  2. Distribusi frekuensi kategorikal/Kualitatif, didasarkan pada data yang terkelompok.
- **Ditinjau dari kesatuannya:**

  1. Distribusi frekuensi satuan, yaitu yang menunjukkan berapa banyaknya data pada kelompok tertentu (numerik maupun relatif).

  2. Distribusi frekuensi kumulatif, yaitu yang menunjukkan jumlah frekuensi pada sekelompok nilai/tingkat nilai tertentu mulai dari kelompok sebelumnya sampai dengan kelompok tersebut.

  Langkah-langkahnya: (1) memilih/menentukan kelas, (2) memilih/menentukan data ke dalam kelas yang sesuai dengan tally, (3) menghitung jumlah dari setiap kelas, (4) menyajikannya dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

- Raw score hasil tes kemampuan matematika sbb:

89	79	67	62	69	69	67	67	69	63	72	93	70	75	59	71	62	59	60	62
65	36	64	65	59	56	91	85	77	70	57	67	57	54	52	73	50	50	54	72
73	81	71	95	86	45	48	81	46	47	57	41	64	54	38	76	54	47	60	66
66	83	77	82	41	56	43	50	55	57	72	66	68	75	63	67	70	78	56	68

- Langkah-langkah menyususn Daftar Distribusi Frekuensi
- Sebelumnya, susunlah data secara berurutan, dari terkecil ke terbesar atau sebaliknya.
- Buatlah daftar distribusi frekuensi numerik (tunggal)

1. Menentukan rentang/range: St – Sr = 95 – 36 = 59
2. Menentukan banyak kelas: bk = 1 + 3,3 log n = 1 + (3,3 x 1,903) =
   = 1 + 6,28 = 7, 28 dibulatkan menjadi 7
3. Menentukan panjang kelas: p = R/bk = 59/7 = 8,4 dibulatkan 9
4. Interval kelas. Bilangan awalnya sebaiknya merupakan kelipatan "bk" dan tidak lebih kecil dari "Sr – bk. Bilangan awal harus sama dengan atau lebih kecil dari skor terkecil, yaitu "35", merupakan kelipatan "bk = 7".
5. Menghitung frekuensi, dengan cara mentally/turus setiap data, misalnya (////) = 4.

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

- Daftar distribusi frekuensi: rincian skor dari suatu perangkat data beserta frekuensinya masing-masing dalam suatu pengukuran, jadi menggambarkan seberapa sering masing-masing skor pada perangkat data itu muncul.
- Banyak kelas: jumlah interval kelas yang diperlukan untuk mengelompokkan data.
- Panjang kelas: banyak angka/skor yang tercakup dalam suatu interval kelas.

Distribusi Frekuensi Numerik

Skor/nilai	fA	fR (%)
36	1	1, 25
41		(1/n x 100)
43		
.		
.		
.		
95		

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

- Daftar Distribusi Frekuensi Berkelompok Data Tes Kemampuan Matematika

Interval Kls	Tally	fA	fk	fR (%)
35 – 43	/////	5	5	6,25
44 – 52	///// ////	9	14	17,50
53 – 61				
62 – 70				
71 – 79				
80 – 88				
89 – 97				
	80	80		fki/n x 100

G R A F I K

- **Grafik,** dibuat untuk merangkum dan menyederhanakan data yang kompleks menjadi suatu gambar informatif & mudah dipahami pembaca.
- **Histigram,** bentuk grafik yang menggambarkan distribusi frekuensi data (kontinu) dalam bentuk batang. Untuk data bentuk kategori (diskrit), tampilan yang serupa disebut diagram batang (bar chart). Ada sumbu datar/absis terdiri dari "batas nyata kelas", dan sumbu vertikal frekuensi data kelas tersebut. Sumbu datar dan sumbu tegak saling berpotongan tegak lurus, sehinggga kaki setiap batang jatuh pada batas kelas (bawah dan atas) sehingga "titik tengah" berada di tengah kedua kaki batangnya. Disini diasumsikan skor-skor pada suatu interval kelas menyebar merata.
- **Frekuensi Poligon,** di sini skor-skor diasumsikan terpusat pada titik tengah kelasnya. Caranya dengan menarik suatu garis yang menghubungkan titik tengah setiap kelas sesuai dengan frekuensi masing-masing kelas. Kaki yang paling kiri jatuh pada titik tengah kelas di bawah kelas terkecil dan kaki paling kanan jatuh pada titik tengah kelas di atas kelas terbesar.
- **Ogif** (ogive), poligon yang dibuat atas dasar frekuensi kumulatif seperangkat data. Disebut juga "Frekuensi poligon kumulatif" (Ferguson). Garis suatu ogif menghubungkan batas nyata atas-bawah setiap interval kelas. Menggambarkan secarr visual jumlah subjek yang berada di bawah atau di atas skor tertentu. "Ozaiv" (Irianto, Agus, 19:1988).
- Grafik lainnya: grafik gambar (orang, binatang, dll), lingkaran, peta, dll.

GRAFIK, UKURAN GEJALA PUSAT DAN UKURAN LETAK

- Histigram, bentuk grafik yang menggambarkan distribusi frekuensi data (kontinu) dalam bentuk batang. Untuk data bentuk kategori (diskrit), tampilan yang serupa disebut diagram batang (bar chart). Ada sumbu datar/absis terdiri dari "batas nyata kelas", dan sumbu vertikal frekuensi data kelas tersebut. Setiap kaki batang jatuh pada batas kelas (bawah dan atas) sehingga "titik tengah" berada di tengah kedua kaki batangnya.
- Mean (rerata hitung, eks bar) data kuantitatif dalam sampel adalah hasil bagi jumlah nilai data oleh banyak data. X = X1 + X2 + Xn/n.
- Modus adalah fenomena yang paling banyak terjadi atau paling banyak terdapat. Bisa sebagai rerata data kualitatif. Untuk data kuantitatif modus ditentukan dengan jalan menentukan frekuensi terbanyak dalam data itu.
- Median (Me) menentukan letak data setelah data itu disusun menurut urutan nilainya. Untuk sampel genap setelah data diurutkan menurut nilainya, Me = rerata dua data tengah.
- Kuartil: bilangan pembagi untuk sekumpulan data yang dibagi menjadi empat bagian yang sama banyak, sesudah disusun menurut urutan nilainya.Ada tiga (K1, K2, K3).
- Cara menentukan nilai kuartil: 1). Susun data menurut urutan nilainya, 2). Tentukan letak kuartil, dan 3). Tentukan nilai kuartil.
- Letak Kuartil ke-i (Ki) = data ke i (n + 1)/4, dengan i = 1, 2, dan 3.

LANJUTAN UKURAN GEJALA/KECENDERUNGAN PUSAT

- X (garis)= X berpalang = Xbar= Mean= Rerata= ΣXi/n (data tunggal)
- = ΣfiXi/ Σfi = 899/14 = 64, 21428 = 64, 21

Xi	fi	fiXi
70	5	350
69	6	414
45	3	135
	Σ	Σ

- Cara singkat/sandi/Code (gunakan salah satu tanda kelas, Xo = O)

skor	fi	Xi	fixi	C	fiCi
31 – 40	2	35,5	71	-3	-6
41 – 50	3	45,5	136,5	-2	-6
51 – 60	5	55,5	277,5	-1	-5
61 – 70	14	65,5	917	O	0
71 – 80	24	75,5	1810	1	24
81 – 90	20	85,5	1710	2	40
91 – 100	12	95,5	1146	3	36
	Σ				Σ

Xbar =
Md + i (ΣfiCi)
Σfi
65,5+10 (83/80
= 65,5 + 10, 375
= 75, 875

M O D U S

- Cara singkat/sandi (gunakan salah satu tanda kelas, Xo untuk nilai sandinya C = O). Untuk tanda kelas yang lebih kecil dari Xo berturut-turut diberi harga sandi C = -1, -2, --- dst. Untuk tanda kelas yang lebih besar dari Xo berturut-turut diberi harga sandi C = +1, +2, …, dst. Berdasarkan contoh:
- Md = Xi (sejajar dengan C = 0) = 65,5 ; i = 10 ; ΣfiCi = 83 ; Σfi = 80
- Modus, fenomena yang paling banyak terjadi, dapat merupakan rata-rata data kualitatif.
- Rumus untuk data yang dikelompokkan, $Mo = bb + p \left(\frac{b1}{b1 + b2}\right)$

bb = batas bawah kelas modus (kelas interval dengan f terbanyak) = 70,5

p = panjang kelas = 10

Frekuensi kelas modus = fi terbanyak = 24

b1 = f kelas modus – f kelas interval sebelumnya (24 – 14 = 10)

b2 = f kelas modus – f kelas interval sesudahnya (24 – 20 = 4)

Mo = 70,5 + 10 (10/10 + 4) = 70,5 + 10 (0, 714) = 70, 5 + 7, 1428

Mo = 77, 643

UKURAN LETAK : MEDIAN, KUARTIL

- Median, data genap setelah diurutkan merupakan rata-rata hitung dua data tengah. Median untuk data dalam daftar distribusi frekuensi, rumusnya:

  Me = bb + p (½.n – F/fi)

  n = ukuran sampel atau banyak data (80)

  F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median. Contoh, berdasarkan data di atas, maka diketahui:

  ½ n = 40 ; bb = 70,5 ; p = 10 ; fi = 24 ; F = 2 + 3 + 5 + 14 = 24,

  maka Me = 70,5 + 10 (40 – 24/24) = 70,5 + 10 (0,666) = 70,5 + 6,666

  Me = 77, 1666.

- Cara menentukan nilai kuartil: 1) susun data menurut urutan nilainya, 2) tentukan letak kuartil, dan 3) tentukan nilai kuartil. Rumus:

  Letak Ki = data ke i (n + 1)/4 ; dimana i = 1, 2, 3. Contoh diketahui data:

  75, 82, 66, 57, 64, 56, 92, 94, 86, 52, 60, 70. Kemudian disusun menjadi:

  52, 56, 57, 60, 64, 66, 70, 75, 82, 86, 92, 94. Contoh, tentukan nilai K3:

  Letak K3 = data ke 3(12 + 1)/4 = data ke 9 ¾, maka nilai K3 = data ke 9 + ¾(data ke 10 – data ke 9) = 82 + ¾(86 – 82), maka K3 = 85

UKURAN LETAK: KUARTIL, DESIL, PERSENTIL

- Untuk data dalam daftar distribusi frekuensi, maka rumus Kuartilnya:
- **Ki** $= \mathbf{bb + p\left(\dfrac{in/4 - F}{f}\right)}$, dengan i = 1, 2, 3.

  bb = batas bawah kelas Ki, ialah kelas interval dimana Ki akan terletak

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

  Berdasarkan data, misal ingin menentukan K3, kita perlu ¾ X 80 = 60 data. Maka K3 terletak pada kelas interval (fi = 2+3+5+14+24+**20** = 60), dari K3 ini didapatlah bb = 80,5; p = 10; f = 20; F = 2+3+5+14+24 = 48).

  Dengan i = 3 dan n = 80, maka K3 = $80{,}5 + 10\left(\dfrac{3 \text{ X } 80 / 4 - 48}{20}\right)$

  $= \mathbf{80{,}5 + 10\left(\dfrac{60 - 48}{20}\right) = 80{,}5 + 10\,(0{,}6) = 86{,}5.}$

  Ini berarti ada 75% siswa yang mendapat skor paling tinggi 86,5 (misal : 86, 5; 85; 70); sedangkan 25% lagi mendapat skor paling rendah 86, 5 (misal: 87; 89, 90, dst).
- Desil ialah sekumpulan data dibagi menjadi 10 bagian yang sama (ada 9 desil, D1 s/d D9). Letak Di = data ke i (n + 1)/10. Contoh: Letak D7 = data ke 7 (12+1)/10 = 7 x 13/10 = data ke 9,1. Maka nilai D7 = data ke 9 + (0,1) (data ke 10 – data ke 9); nilai D7 = 82 + ((0,1) (86 – 82)) = 82 + (0, 1 x 4) = 82,4

UKURAN LETAK: DESIL (Di), PERSENTIL (Pi)

- Ini berarti ada 70% siswa yang mendapat skor paling tinggi 82,4, sedangkan 30% lagi mendapat skor paling rendah 82,4
- Untuk data dalam daftar distribusi frekuensi, maka rumus Desil:

  $$Di = bb + p\left(\frac{in/10 - F}{fd}\right)$$

  Bb = batas bawah kelas Di, ialah kelas interval dimana Di akan terletak

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

  Berdasarkan data, misal D3, maka perlu: 3X80/10 = 24 data, maka D3 terletak pada kelas interval ke 4, maka: bb = 60,5; p = 10; f = 14; F = 2+3+5=10.
- Persentil, sekumpulan data dibagi menjadi 100 bagian yang sama (ada P1–P99). Maka letak **Pi = data ke** $\frac{i(n+1)}{100}$
- Untuk data dalam daftar distribusi frekuensi, maka $Pi = bb + p\left(\frac{in/100 - F}{fp}\right)$

  Bb = batas bawah kelas Pi, ialah kelas interval dimana Pi terletak

  F = Frekuensi kumulatif (Jumlah frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas Pi).
- Untuk data/sampel kecil, lebih baik gunakan data asli tidak dikelompokkan.

UKURAN SIMPANGAN/DISPERSI/VARIASI

- Rentang (R), Rentang Antar Kuartil (RAK), Simpangan Kuartil (SK) atau Deviasi Kuartil, Rerata Simpangan (RS) atau Rerata Deviasi, Simpangan Baku (SB) atau Deviasi Standard, Varians dan Koefisien Variasi.
- Rentang: Data terbesar – Data terkecil (banyak digunakan dalam statistik industri)
- Rentang Antar Kuartil (RAK): K3 – K1, yaitu selisih antara K3 dan K1. Misalnya, K1 = 68 dan K3 = 90, maka RAK = 90 – 68 = 22. Ini ditafsirkan bahwa 50% dari data, nilainya paling rendah 68 dan paling tinggi 90 dengan perbedaan paling tinggi 22.
- SK atau Rentang Semi Antar Kuartil, harganya adalah setengah dari rentang antar kuartil. SK = ½ (K3 – K1).
- Rata-rata Simpangan (RS), adalah jumlah harga mutlak dari selisih Xi dengan X bar dibagi oleh n. Rumus **RS =** $\mathbf{\frac{\Sigma\ |Xi - X\ bar|}{n}}$
- Contoh, Xi = 8, 7, 10, 11 ; X bar = 9, maka RS = 6/4 = 1 ½

RATA-RATA SIMPANGAN,
SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS DATA TUNGGAL

- **Rata-rata Simpangan**

Xi	Xi – X bar	I Xi – X bar I
8	-1	1
7	-2	2
10	1	1
11	2	2
n		Σ

Maka RS = $\dfrac{\Sigma \mid Xi - X\ bar \mid}{n}$

$= \dfrac{6}{4}$

$= 1\frac{1}{2}$

- **Simpangan baku untuk sampel simbolnya S (statistik), sedangkan untuk populasi simbolnya σ (sigma). Pangkat dua dari simpangan baku disebut Varians.**
- **Langkah-langkah mencari Varians sebagai berikut:**

Menghitung rerata Xbar

Menentukan selisih dari Xi – Xbar

Menentukan kuadrat selisih tersebut X1 – X bar, ..., Xn – X bar

Kemudian kuadrat-kuadrat tersebut dijumlahkan $(X1-Xbar)^2$, $(Xn-Xbar)^2$

Selanjutnya jumlah tersebut dibagi oleh (n – 1).

SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS

- Jika ada sampel berukuran n dengan data X1, X2, …, Xn; dan rata-rata (X bar),

A. Maka statistik **S^2** dihitung dengan rumus: $$S^2 = \frac{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{\Sigma x^2}{n-1}$$

- Contoh: sampel dengan data: 9, 8, 11, 12, 5.

Xi	Xi – X bar	(Xi – X bar)²
9	0	0
8	-1	1
11	2	4
12	3	9
5	-4	16

X bar = 45 : 5 = 9
Σx^2 = 30
n – 1 = 5 – 1 = 4
Maka, S^2 = 30 : 4 = 7, 5
Sehingga S = V7,5 = 2, 74

B. Rumus Varians sampel lain (dengan nilai data asli, tanpa perlu X bar)

$$S^2 = \frac{n.\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}{n(n-1)}$$ **Rumus ini lebih baik, karena kekeliruannya lebih kecil.**

Xi	Xi²
9	8
…	…

$8^2 = 64$; $11^2 = 121$; $12^2 = 144$; $5^2 = 25$; maka $\Sigma X_i = 45$; $\Sigma X_i^2 = 354$

maka $S^2 = \frac{5x354-(45)^2}{5 \times 4} = \frac{1770-2025}{20} = \frac{150}{20} = 7,5$

SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS DALAM DDF

- Untuk data dalam Daftar Distribusi Frekuensi, rumus varians sbb:

1. $S^2 = \dfrac{\Sigma fi\ (Xi - X\ bar)^2}{n - 1} = \dfrac{\Sigma fi\ (x)^2}{n - 1}$

Skor	fi	Xi	(Xi – Xbar)	(Xi – Xbar)²	fi (Xi – Xbar)²
.....	...	...	....	....	....
	Σ...	-	-	-	Σ ....

2. $S^2 = \dfrac{n.\Sigma fiXi^2 - (\Sigma fiXi)}{n\ (n - 1)}$

Skor	fi	Xi	Xi²	fXi	fiXi²
......	...	...	....	....	......
	Σ	-	-	Σ	Σ

- Keterangan: Xi = tanda kelas ; n = Σfi
  fi = frekuensi yang sesuai tanda kelas Xi

SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS

- Rumus Varians dengan Cara singkat/sandi (C)

$$S^2 = p^2 \left(\frac{n.\Sigma fici^2) - (\Sigma fici)^2}{n(n-1)}\right.$$

skor	fi	Xi	Ci	Ci²	fiCi	fiCi²
31 – 40	2	35,5	-4	16	-8	32
41 – 50	3	45,5	-3	9	-9	27
51 – 60	5	55,5	-2	4	-10	20
61 – 70	14	65,5	-1	1	-14	14
71 – 80	24	75,5	0	0	0	0
81 – 90	20	85,5	1	1	20	20
91 – 100	12	95,5	2	4	24	48
Σ	80				3	161

$$S^2 = 10^2 \left(\frac{80 \text{ X } 161 - (3)^2}{80 \text{ X } 79}\right) = 100 \left(\frac{12880-9)}{6320}\right. = 100\ (2{,}0365) = 203{,}6$$

Ket: n = Σ fi; p = panjang kelas = i (interval).

VARIANS/SIMPANGAN BAKU GABUNGAN

- Jika ada k buah subsampel dengan keadaan sbb:
  Subsampel 1 berukuran n1 dengan S1
  Subsampel 2 berukuran n2 dengan S2
  Subsampel k berukuran nk dengan Sk yang digabungkan menjadi sebuah sampel berukuran n = n1 + n2 + ..., + nk, maka S^2 untuk sampel ini merupakan varians atau simpangan baku gabungan. Rumus Varians gabungan sbb:

$$S^2g = \frac{\Sigma\,(ni - 1)\,S^2i}{\Sigma\,ni - k}$$; atau lengkapnya sbb:

$$S^2g = \frac{(n1 - 1) \,.\, S^21 + (n2 - 1) \,.\, S^22 + \ldots + (nk - 1) \,.\, S^2k}{n1 + n2 + \ldots + nk - k}$$

Ket: S^2g = Varians gabungan
S^2k = Varians kelompok (1, 2, 3, ...)
k = kelompok (1, 2, 3, ...)

- Contoh: subsampel 1 berukuran n1= 15 dengan S1= 2, 75; subsampel 2: berukuran n2= 24 dengan S2 = 3, 08; dan k = 2
-
- Maka $S^2g = \frac{(15 - 1)(2,75)^2 + (24 - 1)(3,08)^2}{15 + 24 - 2} = \frac{105,875}{37} = 2,86$

RATA-RATA GABUNGAN & UJI LILIEFORS

- Rata-rata gabungan (terdiri dari beberapa subsampel yang dijadikan satu), dengan keadaan sbb:

Subsampel 1: berukuran n1 dengan Xbar1,

subsampel 2: berukuran n2 dengan Xbar2,

subsampel k: berukuran nk dengan rata-rata Xbar k.

- Rumus: X bar gabungan = $\frac{\Sigma \text{ ni Xi bar}}{\Sigma \text{ ni}}$

Contoh: ada tiga subsampel berukuran:

n1= 10, X1= 145; n2= 6, X2= 118; dan n3= 8, X3= 162,

Maka Xbar gabungan=

$$\frac{(10)(145) + (6)(118) + (8)(162)}{10 + 6 + 8} = \frac{3454}{24} = 143,916.$$

LANGKAH-LANGKAH UJI NORMALITAS LILIEFORS

- Bilangan baku: Zi = $\frac{\text{Xi} - \text{X bar}}{\text{S}}$, sehingga diperoleh deviasi dari rata-rata dinyatakan dalam simpangan baku.

UJI KENORMALAN: LILLIEFORS
(Non Parametrik)

- Hitung selisih F(Zi) – S(Zi), kemudian tentukan harga mutlaknya.
- Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, (sebutlah harga terbesar ini Lo).
- Penerimaan/penolakan hipotesis: bandingkan Lo (hitung) dengan nilai kritis L dari daftar untuk taraf nyata alpha yang dipilih (0, 05 atau 0, 01).
- Rumusan hipotesisnya:

  Ho: Populasi darimana data diambil berdistribusi normal

  Ha: Populasi darimana data diambil tidak berdistribusi normal
- Kriteria: Tolak Ho jika Lo melebihi atau lebih besar dari L daftar/tabel.

NILAI KRITIS L UNTUK UJI LILLIEFORS

Ukuran	Taraf nyata (alpha)				
	0, 01	0, 05	0, 10	0, 15	0, 20
N = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199

PROBABILITAS (TEORI KEMUNGKINAN)

- **Kejadian/peristiwa adalah proses terjadinya sesuatu baik disengaja (experiment) atau tidak. Kejadian dapat:**

  1. Pasti terjadi (kepastian), simbolnya 1. Mis: makhluk hidup pasti mati.

  2. Mungkin terjadi (peluang) ~ 0 < p < 1. Mungkin hari ini akan hujan.

  3. Mustahil terjadi, simbolnya 0. Mustahil matahari terbit dari barat.
- **PELUANG: perbandingan antara banyaknya kejadian yang muncul (observed) dengan banyaknya kejadian (semua) yang mungkin muncul (expected). Secara umum probabilitas 1 perlakuan atas N objek adalah 1/N. Teori ini berkembang dari permainan "gambling", dimana setiap tebakan mengandung unsur kemungkinan keluar maupun tidak.**
- **Nilai peluang sebuah kejadian 0 < p < 1. Contoh: peluang munculnya mata dadu 1 adalah 1 diantara 6 yaitu 1/6. Atau jika dadu tersebut dilemparkan satu kali, maka setiap bidang mempunyai probabilitas akan muncul 1/6.**
- **Notasi peluang sebuah kejadian A ditulis p = P(A)**
- **Hukum Probabilitas (Peluang) terjadinya dua buah kejadian A dan B:**

  1. Exklusif: P(A atau B) = P(A) + P(B)

  A kejadian muncul gambar dan B kejadian muncul "angka" pada mata uang logam yang ditos, P(A atau B) = P(A) + P(B) = ½ + ½ = 1. Hukum probabilitas, bahwa jumlah probabilitas dari amsing-masing elemen = 1

PROBABILITAS (LANJUTAN) ~ PELUANG KEJADIAN A DAN B

- Jika dari dua objek yang dihadapi (A dan B) kita ingin mengambilnya sebanyak 3 kali secara acak, maka akan muncul beberapa pasangan:

  AAA AAB ABA ABB BBB BBA BAB BAA.

  Dengan demikian, maka probabilitas A dan B sebagai berikut:

  tidak tertunjuk 1/8; tertunjuk sekali 3/8; dua kali 3/8, dan tiga kali = 1/8.

  2. Bebas: P(A dan B) = P(A) . P(B). Contoh A kejadian muncul gambar, B kejadian muncul "angka" pada mata uang kedua yang ditos. P(A dan B) = P(A) . P(B) = ½ x ½ = ¼.

  3. Inklusif: P(A dan atau B) = P(A) + P(B) – P(A) . P(B)
- Ekspektasi/harapan: hasil kali peluang dengan banyaknya percobaan yang dilakukan. Notasi: E(X) = P(X) . n atau E = Σpn.

  1. Harapan muncul gambar pada sebuah mata uang logam yang ditos 10 kali = ½ x 10 = 5 kali.

  2. Harapan muncul mata dadu 6 pada sebuah dadu yang dilempar 12 kali = 1/6 x 12 = 2
- PROBABILITAS DALAM DISTRIBUSI PELUANG ~ DATA KONTINUE

  A. Satu mata uang ditos: ada 2 = 2` kejadian yang mungkin A dan G. Peluang munculnya 0 atau 1 Gambar adalah: ½, ½, dimana ½ + ½ = 1 disebut distribusi peluang. Pembilangnya 2 angka (1, 1); penyebutnya 2

DISTRIBUSI PELUANG (LANJUTAN)

B. Dua mata uang ditos, ada 4 = 2^2 kejadian yang mungkin: AA, AG, GA,GG Peluang munculnya 0, 1, 2 gambar adalah: ¼, 2/4, ¼, dimana:

¼ + 2/4 + ¼ = 1. Pembilangnya 3 angka (1,2,1); penyebutnya 2^2.

C. Tiga mata uang ditos, ada 8 = 2^3 kejadian yang mungkin: AAA, AAG, AGA, AGG, GAA, GAG, GGA, GGG. Peluang munculnya 0, 1, 2, 3 Gambar adalah: 1/8, 3/8, 3/8, 1/8 = 1 disebut distribusi peluang. Pembilangnya 4 angka (1, 3, 3, 1), penyebutnya 2^3

D. Empat mata uang ditos, ada 16 = 2 pangkat 4 kejadian yang mungkin: AAAA, AAAG, AAGA, AAGG, AGAA, AGAG, AAGA, AAGG, GAAA, GAAG, GAGA, GAGG, GGAA, GGAG, GGGA, GGGG. Peluang munculnya 0, 1, 2, 3, 4 gambar adalah: 1/16, 4/16, 6/16, 4/16, 1/16 = 1. Pemblng (1,4,6,4,1); Penye. 16.

- N mata uang ditos (1 ditos N kali), ada 2 pangkat N kejadian yang mungkin. Peluang munculnya 0, 1, 2, 3, ..., N gambar adalah N pecahan yang jumlahnya 1 dan disebut distribusi peluang dengan pembilang N + 1 angka: C0, C1, C2, C3, ..., CN-2, CN-1, CN; Penyebutnya 2 pangkat N; Jadi peluang muncul k gambar = P(X = G) = Ck pangkat½ pangkat N
- Tidak semua distribusi peluang berupa kurva simetris, tergantung pada kejadian yang diamati, ada yang landai ke kanan (positif), ada yang landai ke kiri (negatif).
- Distribusi peluang yang paling penting dan banyak digunakan adalah "distribusi normal" (distribusi Gauss), mempunyai variabel acak kontinum.

DISTRIBUSI NORMAL

- Ada keteraturan Error of Measurement yang polanya dapat dihampiri kurva kontinu (kurva normal) tentang galat dan mengikuti hukum-hukum peluang.
- Suatu model matematik, bahwa frekuensi relatif skor X bergantung kepada dua parameter (rerata=Mu) dan dua konstanta (S=sigma= 3,1416), dan bilangan dasar sistem logaritma asli, e = 2,7183. X bersifat acak, jika nilai rerata dan simpangan baku distribusi normal telah ditentukan.
- Distibusi normal sangat penting dalam statistik inferensial, yaitu sebagai model “Probability Distribution”. Ada 3 alasan: (1). Sebagai model yang baik untuk mendekati frekuensi distribusi fenomena alam dan sosial jika sampelnya besar (karakteristiknya berskala interval dan rasio), (2). Ada hubungan kuat antara besar sampel dengan distribusi rerata yang diperoleh dari sampek-sampel acak yang diambil dari suatu populasi yang sama. Central Limit Theorm, menyatakan bahwa distribusi rerata yang diperoleh dari sampel besar cenderung normal, walaupun populasinya tidak normal; (3). Memberikan penghampiran (aproksimasi) yang baik terhadap distribusi teoretis lainnya yang lebih sulit digunakan utk memodlkan distrib. Peluang.
- Karakteristiknya: berbentuk lonceng (bell-shape), (1). Unimodal, (2). Simetrik, (3). Ukuran gelala pusat (Mean= Md =, Mo) identik, (4). Asimtotik.

KARAKTERISTIK DISTRIBUSI NORMAL DAN DISTRIBUSI NORMAL BAKU

- Unimodal (selalu memiliki modus dan hanya satu modus).
- Simetrik: Yaitu setengah bagian dari distribusi sama dan sebangun (identik) dengan sebagian lainnya.
- Sebagai konsekuensi (dari unimodal dan simetrik), maka ketiga ukuran gejala pusat distribusi normal selalu sama besar/identik (Mean=Md=Mo).
- Asimtotik: Distribusi normal terbentuk dari seprangkat data (skor) kontinu dari mulai nilai yang tak hingga sampai dengan nilai yang tak hingga pula. Karenanya, nilai terkecil dan terbesar suatu distribusi data kontinu bersifat tak hingga, maka tidak ada satu daerah pun di bawah kurva normal yang memiliki frekuensi (peluang) = 0. Maka kurva distribusi normal tidak akan pernah menyentuh absisnya. Rerata dan varians distribusi normal tidak tetap (distibusi normal yang berbeda (macam/jenisnya) dapat memiliki rerata dan/atau varians yang berbeda). Semuanya memiliki 4 karakteristik.
- Distribusi skor Z selalu memiliki rerata = 0, dan simpangan baku)varians) = 1. Standard Normal Distribution adalah distribusi skor Z.
- Distribusi normal baku sangat bermanfaat sebagai model distribusi peluang dalam analisis statistik inferensial karena setiap distribusi normal dapat dikonversikan ke dalam distribusi normal baku. Jika suatu variabel X

DISTRIBUSI NORMAL BAKU
DAN DAERAH DI BAWAH KURVA NORMAL

- Jika peubah X berdistribusi normal, dengan rerata = (Mu) dan S = Sigma. Maka jika setiap skor Xi diubah menjadi Z = (Xi – Rerata, Mu)/Sigma, maka distribusi Z akan merupakan distribusi normal baku (Freud & Walpole, 1987). Transformasi skor mentah ke skor baku (Z) akan mengubah rerata dan varians suatu distribusi (menjadi secara berturut-turut 0 dan 1), tetapi tidak mengubah bentuk distribusi itu.
- Distribusi frekuensi skor Z = distribusi frekuensi skor mentah/aslinya.
- Distribusi normal baku dapat memecahkan permasalahan: (1). Sebagai rujukan menafsirkan data yang diperoleh; (2). Sebagai distribusi peluang, karenanya dapat digunakan menentukan besarnya peluang munculnya sst.
- Jika luas daerah distribusi normal dibagi menjadi beberapa bagian, maka dapat ditentukan frekuensi relatif (proporsi) skor yang berada pada bagian tertentu distribusi itu.
- Misalnya, lebih kurang 1/3 (0,3413) skor pada distribusi normal berada diantara rerata dan 1 SD di atas rerata.
- Oleh karena distribusi normal bersifat simetrik terhadap reratanya, maka kita tidak perlu menghitung luas daerah dari 0 ke Z yang bertanda negatif.

LUAS DAERAH DI BAWAH KURVA NORMAL

- Misal, pengukuran terhadap 200 subyek secara acak dari populasi (N=1000), rerata = 40, dan S = 10. Dengan asumsi, data berdistribusi normal, maka kita dapat menjawab pertanyaan (1). Berapa % subyek yang memperoleh skor antara 40 s/d 55?. Maka kita perlu mengubah skor 40 dan 55 ke skor baku Z. Yaitu: Xi = 40, Z = (40-40)/10 = 0,00 dan

  Xi = 55, Z = (55-40)/10 = 1,50
- Dari daftar/tabel, diketahui luas daerah dari Z = 0,00 ke Z = 1,50 adalah 0,4332. Artinya subyek yang mendapat skor antara 40 s/d 55 sekitar (0,4332 X 100%) = 43,32%. Artinya ada 0,4332 X 1000 = 433 atau 43,32/100 X 1000 = 433 subyek yang skornya berada diantara 40 s/d 55.
- Berapa persen subyek yang memperoleh skor di bawah 35? Jawab:

  Z = (35 – 40)/10 = - 0, 50. Dari tabel diperoleh luas daerah dari – 0,50 ke 0 adalah 0,1915 atau 19,15% yang mendapat skor antara 35 s/d 40. Kita tahu bahwa jumlah subyek yang berada di bawah skor 40 adalah 50% (0,5000). Oleh karena itu, luas daerah untuk Z kurang dari – 0,50 adalah:

  0,5000 – 0,1915 = 0,3085. Maka subyek yang skornya di bawah 35 adalah sekitar 30,85% atau 0,3085 X 1000 = 308,5 =308 subyek.

LUAS DAERAH DI BAWAH KURVA NORMAL

- Berapa % subyek yang memperoleh skor di atas 55? Jawab: diketahui Z 55 =1,50 atau LD = 0,4332. Luas setengah kurva normal (0<Z) = 0,5000 atau 50%. Maka LD untuk 1,50 < Z (Z=1,50 ke atas) adalah 0,5000 – 0,4332 = 0,0668. Maka subyek yg mendapat skor 55 ke atas 6,68% atau 67 subyek.
- Berapa skor yang dicapai oleh mereka yang tergolong 10 besar? Jawab: Pertama-tama kita menentukan besarnya skor berdasarkan proporsi. Perlu diketahui berapa harga Z sehingga luas daerah di ujung kanan kurva tinggal 0,1000 atau = 10% .Kita tahu bahwa luas daerah ½ kurva = 0,5000. Maka harga Z untuk luas daerah 0,5000 – 0,1000 = 0,4000. Atau . Lalu pada tabel ditemukan 0,3997 yang paling dekat dengan 0,4000. Angka 0,3997 merupakan titik temu untuk harga Z sebesar 1,28. Melalui rumus skor baku, dapat ditentukan harga Xi berdasarkan harga Z yang diketahui. Yaitu:

  Z = (Xi – 40/Rerata)10; 1,28 = (Xi – 40)/10; 1,28 X 10 = Xi – 40

  12,8 = (Xi – 40), maka Xi = 40 +12, 8 = 52,8 = 53 (dibulatkan). Artinya, mereka yang tergolong 10 besar memperoleh skor 53 ke atas.

  Atau 0,01 = 1%. Maka 0,50 – 0,01 = 0,49. Pada tabel ditemukan 0,4901 dg harga Z = 2,33. Maka Xi = 40+23,3= 63,3 (10 besar skornya is 63 ke atas).
- Penggunaan model distribusi normal baku tepat jika data yang dianalisis dapat dihampiri oleh distribusi normal (didasarkan asumsi bahwa sampel telah diambil secara acak dari populasi yang berdistribusi normal).

DISTRIBUSI NORMAL

- Sifat-sifat penting distribusi normal: (1). Nilai mean = median = modus, (2). Grafiknya selalu di atas sumbu datar, (3). Bentuk grafik simetri terhadap mean, (4). Grafik mendekati sumbu datar pada Xbar -3s di kiri dan Xbar + 3s di kanan, (5). Luas daerah adalah 100% = 1. Jika luas daerah distribusi normal dibagi menjadi beberapa bagian, maka dapat ditentukan frekuensi relatif (proporsi) skor yang berada pada bagian tertentu distribusi itu.

Untuk mudahnya perhitungan, dipakai distribusi normal baku, yaitu Xbar = 0; S = 1. Pengubahan skor X menjadi skor baku Z = (Xi – Xbar)/S.

- Luas daerah antara Xbar – 1s dan Xbar + 1s sekitar 68, 27%
- Luas daerah antara Xbar – 2s dan Xbar + 2s sekitar 95, 45%
- Luas daerah antara Xbar – 3s dan Xbar + 3s sekitar 99, 73%
- Luas daerah adalah 100% = 1

Uji normalitas data, dapat dilakukan sbb:

- Jika nilai mean, median, dan modus sama atau hampir sama
- Dibuat daftar distribusi frekuensi kumulatif relatif kurang dari, lalu dipasang pada kertas peluang normal. Jika titik-titik yang digambar itu membentuk garis lurus atau hampir lurus, maka data berdistribusi normal.
- Distribusi lainnya: t ~ db = n – 1; Chi-kuadrat; dan F dengan 2 dk yaitu dk pembilang dan dk penyebut.

UJI KENORMALAN: LILLIEFORS
(Sudjana: 1992: 466)

- Misalkan kita mempunyai sampel acak dengan hasil pengamatan X1, X2, ..., Xn. Berdasarkan sampel ini akan diuji hipotesis sbb:
- Ho: Populasi darimana data diambil berdistribusi normal

  Ha: Populasi darimana data diambil atau sampel (data) berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Prosedurnya sbb:

- Pengamatan X1, X2, ...Xn, dijadikan bilangan baku Z1, Z2, ..., Zn dengan menggunakan rumus $Zi = \frac{Xi - Xbar}{s}$ (mean dan s sampel)
- Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi nornal baku, kemudian dihitung peluang F(Zi) = P(Z<Zi)
- Selanjutnya dihitung proporsi Z1, Z2, ..., Zn yang lebih kecil atau sama dengan Zi. Jika proporsi ini dinyatakan oleh S(Zi), maka

  $$S(Zi) = \frac{\text{banyaknya Z1, Z2, ..., Zn yang lebih kecil sama dengan Zi}}{n}$$
- Hitung selisih F(Zi) – S(Zi), kemudian tentukan harga mutlaknya.
- Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, (sebutlah harga terbesar ini Lo).
- Penerimaan/penolakan hipotesis, caranya membandingkan Lo hit. dengan nilai kritis L dari daftar untuk taraf nyata alpha tertentu (0, 05 atau 0, 01).
- Kriteria: Tolak Ho jika Lo melebihi atau lebih besar dari L daftar/tabel. Jika demikian, maka kesimpulannya: populasi darimana data diambil tidak berdistribusi normal.

UJI KENORMALAN: LILLIEFORS
(Non Parametrik)

- Misalkan sampel dgn data: 23, 27, 33, 40, 48, 48, 57, 59, 62, 68, 69, 70. Dar data tersebut diperoleh: X bar = 50, 3 dan S = 16,55.

Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	I F(Zi) – S(Zi)
23	-1,65	.0495	.0833	.0338
27	-1,41	.0793	.1667	.0874
33	-1,05	.1469	.2500	.1031
40	-0,62	.2676	.3333	.0657
48	-0,14	.4443	.5000	.0557
48	-0,14	.4443	.5000	.0557
57	0,40	.6554	.5833	.0721
59	0,53	.7019	.6667	.0352
62	0,71	.7612	.7500	.0112
68	1,07	.8577	.8333	.0244
69	1,13	.8708	.9167	.0459
70	1,19	.8830	1	.1170

Dari kolom ter-akhir didapat Lo = 0,1170 Dengan n = 12

dan alpha = .05 dari daftar diperoleh Lt = 0, 242 yang lebih besar dari Lo = 0,1170 Ho diterima (data berdistribusi normal)

LILIEFORS (Prosedur Menghitung Fzi dan Szi)

- **Prosedur menghitung F (zi). Diketahui harga mean = 50,3 dan S = 16,55.**
- **Contoh skor (Xi) = 23, maka, Z 23 = $\frac{Xi - Mean}{S}$ = $\frac{23 - 50,3}{16,55}$ = - 1, 6495 = -1, 65 = 1, 65 (harga mutlak). Selanjutnya, melihat tabel Z 1,65 = 0, 4505. maka harga F (zi) untuk skor 23 = 0,5000 – 0, 4505 = 0, 0495.**
- **Prosedur menghitung S (zi) skor 23 (pertama) = 1/12 = 0,0833. Sedangkan untuk skor berikutnya 27 (kedua) = 2/12 = 0, 1666. Jadi untuk skor-skor berikutnya prosedurnya idem.**
- **Contoh untuk skor sama (Xi) = 48, maka harga Z 48 = -0, 14, kemudian lihat tabel Z 0, 14 (harga mutlaknya) = 0, 0557, maka F (zi) 48 = 0, 5000 – 0, 0557 = 0, 4443 ; sedangkan harga S (zi)nya, karena disini ada dua skor sama (48 dan 48), maka ambil urutan skor yang terakhir, jadi S (zi) untuk masing-masing skor (48 dan 48) yaitu 6/12 = 0, 5. Untuk perhitungan selanjutnya prosedurnya idem.**

TABEL Z

(LUAS DI BAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDARD dari 0 ke Z)

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0, 1					.0557					
0, 2										
…..										
1, 6						.4505