



Buku Ajar Biostatistik

Dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat

Roni Saputra, M.Si

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN IBNU SINA BATAM

BIOSTATISTIK

Dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat

OLEH :

Roni Saputra, M.Si
(ronniegodzilla@gmail.com)

STIKes IBNU SINA BATAM

2016

KATA PENGANTAR

Statistik merupakan kumpulan angka, alat, metoda untuk menjelaskan suatu fenomena kejadian dengan berdasarkan data. Kenyataan sebenarnya banyak manfaat yang dapat diambil dengan mempelajari statistik. Banyak orang yang ingin mendalami statistik, namun suatu mitos kesukaran telah membelenggu terlebih dahulu, sehingga orang merasa sulit belajar statistik. Banyak orang yang membutuhkan statistik, namun mitos kerumitan menghadang, sehingga takluk sebelum bertanding, sebenarnya statistik mudah dipelajari.

Kadangkala pengguna statistik paham dengan berbagai rumus yang disajikan, namun untuk menerapkan masih merasa kebingungan dan keraguan. Berdasarkan keadaan tersebut penulis terdorong untuk menyajikan rumus-rumus statistik dengan teori yang sederhana dan memberikan contoh penerapan rumus tersebut, sehingga mudah dipahami dan dipergunakan serta menjembatani untuk mempelajari statistik yang lebih dalam.

Dalam penyajian buku ini tentunya masih banyak kekurangannya, untuk itu saran, kritik sangatlah penulis harapkan demi sempurna buku ini.

Penulis berharap mudah-mudahan tulisan yang singkat ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menggugah lebih dalam lagi untuk mempelajari statistik.

Batam, Agustus 2016

Penulis

Roni Saputra

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN JUDUL		i
KATA PENGANTAR.....		ii
DAFTAR ISI.....		iii
BAB I	PENGENALAN STATISTIK DAN DATA.....	1
	A. Statistik	1
	B. Data	3
BAB II	PENGUMPULAN DATA.....	7
	A. Populasi.....	7
	B. Sampel.....	7
	C. Metode Pengumpulan Data.....	11
	D. Alat Pengumpul Data.....	14
	E. Syarat Alat Pengumpul Data.....	14
BAB III	PENGOLAHAN DATA.....	17
	A. Editing.....	17
	B. Coding.....	17
	C. Klasifikasi.....	17
	D. Saving.....	17
	E. Tabulating.....	18
BAB IV	PENYAJIAN DATA.....	19
	A. Tulisan.....	19
	B. Tabel.....	19
	C. Grafik / Diagram / Gambar.....	26
BAB V	ANALISIS DATA.....	35
	A. Proporsi.....	35
	B. Ukuran Tendensi Central.....	35
	C. Variability.....	45
BAB VI	SIMPULAN.....	51
	A. Hipotesis.....	51
	B. Nilai Signifikansi (α).....	52
	C. Rumus Statistik Penguji.....	52
	D. Nilai Statistik.....	53
	E. Df/Db/Dk (Degree Of Freedom/Derajat Bebas/Derajat Kebebasan)	53
	F. Nilai Kritis / Nilai Tabel.....	53
	G. Daerah Penolakan.....	54
	H. Simpulan.....	55
BAB VII	TERAPAN RUMUS UJI STATISTIK (UJI BEDA).....	56
	A. Z test untuk menguji beda mean.....	56
	B. t test untuk menguji beda mean.....	58
	C. t test (pre – post) Uji beda dua mean data berpasangan.....	59

D. t test (post – post) Uji beda dua mean data tidak berpasangan.....	62
E. Uji U Mann-Whitney beda dua mean.....	64
F. Z test untuk menguji beda proporsi.....	67
G. Z test untuk menguji beda dua proporsi.....	69
H. X^2 (Chi-Square).....	71
I. Analisis Varians (Anava).....	75
J. Uji Normalitas (Uji Goodness of fit Distribusi Normal) Metode Chi Square (n besar).....	80
K. Uji Normalitas Metode Lilliefors (n kecil dan n besar).....	82
BAB VIII TERAPAN RUMUS Uji STATISTIK (UJI HUBUNGAN).....	85
A. Koefisien Kontingensi (C).....	86
B. Koefisien Phi Pearson (ϕ).....	88
C. Koefisien Korelasi Tata Jenjang Spearman (rho).....	91
D. Koefisien Korelasi Moment Product Pearson (r).....	93
E. Regresi.....	98

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1. Tabel Distribusi Normal
2. Tabel Harga Kritis t
3. Tabel Harga Kritis Koefisien Korelasi Moment Product Pearson (r)
4. Tabel Harga Kritis Koefisien Korelasi Tata Jenjang Spearman (rho)
5. Tabel Harga Quantil Statistik Lilliefors Distribusi Normal
6. Tabel Harga Kritis Chi – Square (X^2)
7. Tabel Harga Kritis F
8. Tabel Nilai q
9. Tabel Angka Random
10. Tabel Besar Sampel Berdasarkan Rumus
11. Tabel Angka, Akar dan Kwadrat

BAB I
PENGENALAN STATISTIK DAN DATA

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan pengertian dan konsep biostatistik inferensial

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat :

1. Menjelaskan konsep dan pengertian Biostatistik
2. Menjelaskan ruang lingkup statistik
3. Menjelaskan perbedaan biostatistik deskriptif dan inferensial
4. Menjelaskan fungsi dan peran statistik di bidang kesehatan
5. Menjelaskan dan menyebutkan jenis data dan skala data
6. Menjelaskan perbedaan statistic parametric dan non parametrik

IV. Materi Ajar:

1. Pengertian Statistik
2. Ruang Lingkup Statistik
3. Fungsi/Peran statistic di bidang kesehatan
4. Pengertian Data, jenis data dan skala data
5. Pengertian statsitik deskriptif dan analitik
6. Pengertian statistik parametrik dan non parametrik

V. Metode/srategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang pengertian
2. Kegiatan Inti
 - a. Menjelaskan tentang Pengertian Statistik, Ruang Lingkup Statistik, Fungsi/Peran statistic di bidang kesehatan, Pengertian Data, jenis data dan skala data, Pengertian statsitik deskriptif dan analitik, Pengertian statistik parametrik dan non parametrik
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.

- Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
- 3. Kegiatan Akhir
 - Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
 - Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

- 1. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop
- 2. Bahan/Sumber Belajar :
 - Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
 - Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
 - Sugiono, *Statistik untuk Penelitian*,

VIII. Penilaian

- 1. Teknik dan Instrumen Penilaian
 - a. Kehadiran mahasiswa
 - b. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - 1). Sebutkan dan jelaskan apa yang dimaksud dengan data ?
 - 2). Jelaskan perbedaan mendasar dari statistik deskriptif dan analitik/inferensial!
 - 3). Apa tujuan dari statistik inferensial?
 - 4). Jelaskan prinsip statistik parametrik dan non parametrik
- 2. Kriteria Penilaian
 - 2 Pt + 3 Ps + 5 Tt
 - = Nf
 - 10
 - Keterangan :
 - Pt = Portofolio
 - Ps = Proses Diskusi
 - Tt = Tes Tulis
 - Nf = Nilai Formatif

A. Statistik

Kata statistik berasal dari bahasa Latin "Ratio Status" yang dalam bahasa Itali ekuivalen dengan kata "Region di stato". Istilah tersebut muncul pada awal abad pertengahan, biasa digunakan untuk menyatakan hal-hal yang berhubungan dengan pelajaran tentang kenegaraan. Kemudian berkembang istilah "statistia" yang berarti orang yang berkecimpung dalam urusan keadaan kenegaraan atau ahli negara. Memang pada mula perkembangannya, para ahli negara inilah yang menerapkan statistik dalam arti mengumpulkan dan menganalisis data dalam bentuk angka tentang masalah-masalah kenegaraan. Misalnya tentang kependudukan, pertanian, militer dan tenaga kerja. Selanjutnya statistik terus berkembang tidak hanya masalah kenegaraan saja, tetapi juga mencakup masalah-masalah lain sejalan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan.

1. Perkembangan Statistik

Statistik dideteksi orang mulai ada sejak Raja Ramses II sekitar tahun 1250 SM. Raja Ramses II sudah mulai melakukan pencatatan secara sederhana mengenai kelahiran dan kematian. Mulai abad pertengahan (XV) statistik mulai berkembang di dataran Eropa. Sekitar tahun 1538 pada zaman Raja Henry VIII juga telah ada catatan secara teratur tentang peristiwa kesakitan dan kematian. Sedangkan statistik vital sendiri di Inggris mulai dikembangkan sekitar tahun 1594.

Pada tahun 1603 Graunt dan Petty menerbitkan mingguan berkala mengenai kehidupan yang ditemukan dalam masyarakat, mereka melakukan analisis mengenai peristiwa prevalensi, epidemi penyakit kronis. Secara tersendiri John Graunt pada tahun 1662 menerbitkan suatu laporan "Natural and Political Observation Mentioned Following Index and Made Upon The Bill of Mortality". Sehingga John Graunt mendapat julukan bapak statistik kesehatan. Beberapa pokok kesimpulan tulisan beliau tentang perikehidupan :

- a. The regularity of vital phenomena - human being are born, live and die.
- b. Male births exceed female births.
- c. The mortality rate in the earliest years of life is relatively high, age influences mortality.
- d. Urban death rates are higher than rural death rates.

Quetelet (1796-1874) yang juga dikenal sebagai bapak statistik adalah orang yang pertama memperkenalkan bagaimana mengumpulkan informasi secara modern. Karyanya antara lain meliputi statistik terapan, pelaksanaan sensus, pengembangan keragaman pengumpulan data, studi perbandingan antar bangsa. Teori probabilitas dikembangkan oleh Laplace (1749). Teori ini dikembangkan dari model permainan judi yang marak di Perancis maupun Inggris pada abad XVII. Normal Curve of Error ditemukan oleh Gauss (1777-1853), sedangkan Galton (1822-1911) menemukan dasar teori tentang korelasi dan regresi. Pearson (1857-1936) menemukan teori Chi-Square Distribution. Lebih lanjut Gosset (1876-1937) dan Fisher (1890-1962) berturut-turut menemukan Student t Distribution dan Distribusi F.

Dalam bidang statistik kesehatan William Farr (1839) di Inggris adalah orang yang pertama merintis pelaksanaan analisis data register dan sensus, sehingga diketahui penyebab kematian secara alamiah, disamping itu juga banyak mempelopori dalam bidang sanitasi serta kedokteran. Samuel Shattuck (USA) membuat analisis statistik terhadap masalah kesehatan masyarakat di USA, bukunya antara lain Census of The City of Boston (1845), Report of The Sanitari Commision of Massachusetts (1850). Tahun 1875 di Inggris dan Wales ditentukan kewajiban pencatatan tentang peristiwa kelahiran hidup, kematian dan perkawinan. Tahun 1893 mulai dibuat suatu klasifikasi penyebab

kematian internasional (The International List of Causes of Death). Tahun 1897 di Ceylon telah dilakukan kewajiban pencatatan tentang peristiwa kelahiran hidup, kematian dan lahir mati (still birth). Tahun 1992 dilaksanakan revisi yang kesepuluh klasifikasi penyakit secara internasional (International Classification of Disease)

2. Pengertian Statistik

Statistik dalam arti sempit hanya didefinisikan sebagai fakta-fakta berbentuk angka yang terangkum dalam tabel-tabel atau kumpulan angka pada tabel yang menerangkan suatu fenomena.

Pengertian secara luas statistik diartikan sebagai metoda, cara atau teknik mengumpulkan data, mengolah data, menyajikan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan berdasarkan data.

Banyak buku yang mendefinisikan statistik secara berbeda, dalam arti sempit biasanya hanya disebut statistik, sedangkan statistik dalam arti luas biasa disebut statistika.

3. Ruang Lingkup Statistik

a. Statistik Deskriptif (Statistik Deduktif)

Statistik deskriptif adalah bidang statistik yang meliputi : pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data dan analisis data secara sederhana. Dengan tujuan untuk menggambarkan keadaan atau karakteristik populasi yang dikaji. Alat yang digunakan biasanya dalam bentuk tabel, grafik, diagram, peta, gambar, dll. Hasil perhitungan analisis yang dapat dihadirkan, yaitu, proporsi, modus, median, mean, variansi dan standar deviasi.

b. Statistik Analitik / Inferensial (Statistik Induktif)

Statistik analitik adalah bidang statistik yang mencakup semua kegiatan statistik secara utuh mulai dari kegiatan pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, analisis data dan penarikan simpulan berdasarkan data yang ada. Statistik analitik memiliki tujuan akhir untuk membuat inference atau menggeneralisasi hasil pengukuran sampel dari unit populasi. Alat yang digunakan pada statistik analitik adalah teori estimasi, pengujian hipotesis, dll.

4. Tujuan

- a. Memahami, menganalisis record, registrasi, data, informasi
- b. Menggambar keadaan objek yang dikaji
- c. Menjelaskan faktor yang mendasar terhadap objek yang dikaji
- d. Melihat hubungan antar variabel
- e. Melihat perbedaan
- f. Membantu menyusun suatu teori
- g. Memprediksi keadaan
- h. Mengendalikan

5. Kegunaan Statistik Dalam Bidang Kesehatan

- a. Memberi keterangan tentang masalah-masalah kesehatan masyarakat yang dihadapi serta hal-hal perlu mendapat prioritas.
- b. Memberikan keterangan penyebaran penyakit berdasarkan orang yang diserang, waktu penyerangan, luasnya wilayah serang dan kecenderungannya.
- c. Memperkirakan perkembangan suatu penyakit dengan berdasarkan periodisasinya / trend.

- d. Memperkirakan faktor-faktor penyebab masalah, fakta yang akan dan telah terjadi.
- e. Memperkirakan sumber daya dan potensi pemanfaatan serta pengembangannya dalam upaya mengantisipasi permasalahan yang terjadi.
- f. Merencanakan upaya yang efektif, efisien berdasarkan kenyataan, prioritas dan sumber daya yang tersedia.
- g. Memahami, menganalisis data dan informasi guna membantu mengambil keputusan.
- h. Menganalisis hambatan pelaksanaan program kesehatan masyarakat serta alternatif pemecahannya.
- i. Menilai hasil-hasil kegiatan yang telah dicapai.
- j. Mendokumentasikan semua data kesehatan masyarakat, untuk dapat dibandingkan dengan daerah lain atau keadaan yang akan datang.
- k. Dll.

B. Data

1. Pengertian Data

Data berasal dari kata Latin, yaitu datum, yang merupakan bentuk jamak. Data mewakili bentuk jamak dan sekaligus tunggal, jadi sangat tidak tepat menyebutkan kumpulan angka-angka dengan data-data, cukup data saja. Dalam statistik, data adalah himpunan angka-angka yang teratur menurut kaidah-kaidah tertentu dan menunjukkan nilai suatu obyek atau fakta yang dinyatakan dengan angka. Fakta sendiri memiliki pengertian suatu gejala hasil penginderaan yang dapat berupa benda, peristiwa, pengukuran, pernyataan tentang kejadian / kenyataan. Data setelah mengalami suatu proses tertentu, sehingga dapat berkomunikasi / menjelaskan dengan mudah dipahami disebut informasi.

2. Ciri-Ciri Data

Ciri-ciri suatu data untuk mudah dikenali, yang membedakan dengan pengertian lainnya, yaitu :

- a. Berbentuk angka atau simbol angka, tidak berbentuk kalimat.
- b. Tersusun teratur. Berurutan sesuai dengan aturan-aturan, kaidah-kaidah, hukum-hukum, rumus-rumus, dalil-dalil tertentu.
- c. Agregat. Seluruh kumpulan nilai-nilai pengukuran yang merupakan suatu kesatuan dan setiap nilai pengukuran hanya mempunyai arti sebagai bagian dari keseluruhan tersebut.

3. Klasifikasi Data/Data Menurut Cara Mengukur Atau Menghitung Data

a. Data Diskrit (data anumeration)

Data diskrit adalah kumpulan angka-angka absolut yang tidak memiliki desimal atau pecahan di antara dua bilangan bulatnya. Data diskrit biasanya diperoleh dari proses membilang atau menghitung (dengan jari). Tiap objek memiliki satu satuan yang utuh, yang tidak memungkinkan untuk terjadinya secara sebagian.

Misalnya : denyut nadi 92 kali, jumlah pasien 29 pasien, jumlah puskesmas 34 puskesmas, jumlah rumah sakit 56 rumah sakit, dsb. Pada keperluan perhitungan masih dimungkinkan penggunaan desimal, namun pada simpulan akhir harus merupakan angka tanpa desimal.

b. Data Kontinue (data measurement)

Data kontinue adalah kumpulan angka-angka yang masih dimungkinkan memiliki bilangan desimal atau pecahan di antara dua bilangan bulatnya yang banyaknya tak terhingga, biasanya didapatkan dari proses pengukuran.

Contoh : tinggi badan 175,5 cm, berat badan 67,75 kg, jarak 10,7 km, kecepatan 23 m/dt, temperatur 37°C , volume 35,2 l, dll.

4. Data Menurut Sifatnya

a. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah kenyataan yang menunjukkan sifat-sifat objek yang tidak memungkinkan secara langsung dapat diubah menjadi angka, sehingga menggunakan pendekatan dalam bentuk kategori.

Contoh : lukisan indah, pemandangan bagus, wajah cantik, penataan rapi, kebijaksanaan tepat, perkataannya benar, tariannya indah. Sebenarnya sudah merupakan informasi, namun karena sulit diangkakan, maka hal tersebut disebut data.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Misalnya : 60 rumah, 2.345 jiwa, 23 km, 19 gr.

5. Data Menurut Sumbernya

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan sendiri pengumpulan (wawancara, angket, observasi, test) terhadap obyek. Jadi data masih merupakan data mentah yang belum mengalami proses analisis.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berasal dari olahan data primer. Data sekunder biasanya didapatkan dari instansi pengumpul data (misal : Biro Pusat Statistik atau instansi lain). Jadi data tersebut telah mengalami proses analisis oleh instansi yang bersangkutan sebagai orang pertama yang mengumpulkan data, biasanya berbentuk laporan, arsip, dokumen, laporan hasil penelitian.

c. Data Tersier

Data tersier adalah data yang diperoleh dari olahan data sekunder. Data tersier biasanya dapat diperoleh pada media massa.

d. Data Kuarter

Data kuarter adalah data yang diperoleh dari data tersier yang telah diolah terlebih dahulu.

6. Skala Pengukuran Data

a. Skala Nominal

Ciri utama data berskala nominal adalah data yang satuannya hanya dapat dibedakan, antara kategori yang satu dengan lainnya tidak diketahui tingkat perbedaannya. Jadi intinya data tersebut hanya bisa membedakan yang satu dengan lainnya. Oleh karena tidak diketahui mana yang lebih tinggi atau mana yang lebih rendah. Sehingga kita bebas mengurutkannya, tanpa ada suatu urutan yang baku. Operasional matematis yang dapat dilakukan hanya = dan \neq (disamakan dan dibedakan).

Contoh : Data mata pencaharian, yang dibedakan menjadi satuan : guru, pedagang, karyawan, petani, ABRI, nelayan, politikus, pemulung. Data suku bangsa : Jawa, Sunda, Madura, Batak, Sasak. Data jenis penyakit : Ispa, diare, TB paru, jantung koroner, dll. Peletakan urutan masing-masing kategori diatur sesuai dengan keinginan masing-masing penyaji, karena memang tidak ada ketentuan bakunya.

b. Skala Ordinal

Ciri utama data berskala ordinal adalah data yang satuannya dapat dibedakan dan diurutkan. Jadi pada skala ordinal ini data sudah dapat diketahui mana yang lebih tinggi, mana yang rendah dan memiliki urutan baku yang tidak boleh diacak. Urutan boleh dari atas ke bawah atau sebaliknya. Operasional matematis yang dapat dilakukan, yaitu : =, ≠, >, dan < (disamakan, dibedakan, lebih besar dan lebih kecil).

Contoh : Data tingkat pendidikan ; SD, SLTP, SLTA, PT. Data peringkat rumah ; permanen, semi permanen, tidak permanen. Data mutu ; baik sekali, baik, sedang, jelek, jelek sekali. Data tingkatan ; I, II, III, IV.

c. Skala Interval

Ciri utama data berskala interval adalah data yang satuannya dapat dibedakan, dapat diurutkan, memiliki interval yang sama tiap satuan alat ukur, besarnya interval tidak menunjukkan arti yang sebenarnya, antara satuan alat ukur yang satu dengan lainnya memiliki skala angka nol yang tidak sama. Operasional matematis yang dapat dilakukan, yaitu : =, ≠, >, <, +, dan - (disamakan, dibedakan, lebih besar, lebih kecil, penjumlahan dan pengurangan).

Contoh : Data temperatur : °F, °C, °R, °K. Data tahun : Tahun Jawa, Tahun Cina, Tahun Masehi, Tahun Hijriah. Data skala sikap. Data konsentrasi larutan. Masing-masing satuan alat ukur memiliki angka nol sendiri-sendiri, pada saat suatu alat menunjukkan angka nol, alat ukur yang lain belum tentu menunjukkan angka nol. Fakta yang sebenarnya, diukur tidak sama oleh setiap alat ukur sesuai dengan satuannya intervalnya. Misalnya : 312°F, 100°C, 80°R, kenyataan dan fakta sebenarnya adalah sama, namun karena alat ukur yang dipakai memiliki satuan yang berbeda, maka angka yang dihasilkan juga berbeda. Ketika suhu menyatakan 0°C, maka tidak semua alat ukur menyatakan 0°.

Besarnya interval tiap alat ukur tidak menunjukkan perbedaan fakta yang sebenarnya. Misalnya : interval 10°C pada 90°C sampai dengan 100°C, berbeda faktanya dengan interval 10°C pada 0°C sampai dengan 10°C. Secara numerik interval tersebut sama, yaitu 10°C, namun kenyataan fakta yang sebenarnya berbeda, interval 10°C pada 90°C sampai dengan 100°C, kenyataannya lebih panas daripada interval 10°C pada 0°C sampai dengan 10°C.

d. Skala Rasio

Ciri utama data berskala rasio adalah data yang satuannya dapat dibedakan, dapat diurutkan, memiliki interval yang sama tiap satuan alat ukur, lebar interval tiap satuan alat ukur menunjukkan nilai yang sebenarnya dan antara satuan alat ukur yang satu dengan lainnya memiliki skala angka nol yang absolut. Operasional matematis yang dapat dilakukan, yaitu : =, ≠, >, <, +, -, x, dan : (disamakan, dibedakan, lebih besar, lebih kecil, penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian).

Contoh : data berat ; 26, 4 kg, 0,9 gr, 4 lb, data jarak : 12 km, 1 mil, 2 feet, 3 yard. Ketika suatu alat ukur menunjukkan angka nol, maka semua alat ukur yang lain juga menunjukkan angka nol. Fakta yang sebenarnya, diukur sama oleh setiap alat ukur sesuai dengan satuan intervalnya. Misalnya : ukuran jarak 1 km, ukuran ini dalam mil = 1,9, walaupun angkanya berbeda namun kenyataannya dan faktanya sama. Hal ini

karena interval jarak satuan alat ukur masing-masing yang berbeda. Ketika jarak tersebut 0 km, maka semua alat ukur yang lain ; yard, mil, foot juga mengatakan 0. Besarnya interval tiap alat ukur menunjukkan fakta yang sama. Misalnya : suatu kain panjangnya 100 m, interval 10 m pada 90 m sampai dengan 100 m, sama faktanya dengan interval 10 m pada 0 m sampai dengan 10 m. Secara numerik interval tersebut sama, yaitu 10 m, kenyataan fakta juga sama.

BAB II PENGUMPULAN DATA

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki kemampuan dalam menerapkan ilmu statistik sesuai bidang keahlian

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan konsep dan cara pengumpulan, pengolahan dan penyajian data

IV. Materi Ajar:

1. Teknik pengumpulan
2. Pengolahan dan penyajian data

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang materi
2. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
3. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

Alat/Media : OHP, LCD, Laptop

Bahan/Sumber Belajar :

- Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
- Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
- Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta

VIII. Penilaian

Teknik dan Instrumen Penilaian

1. Kehadiran mahasiswa
2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Jelaskan yang dimaksud dengan populasi dan sampel.
 - b. Jelaskan salah satu teknik pengambilan sampel
 - c. Berikan contoh cara menyajikan data yang tepat?

3. Kriteria Penilaian

$$2 \text{ Pt} + 3 \text{ Ps} + 5 \text{ Tt}$$

$$\text{-----} = \text{Nf}$$

10

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Program Studi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

A. Populasi

1. Pengertian Populasi

Populasi adalah keseluruhan kumpulan unsur-unsur objek penelitian yang sejenis, yang akan dikaji karakteristiknya. Unsur-unsur objek penelitian tersebut dapat berbentuk manusia, makhluk hidup (tumbuhan, hewan), benda mati (rumah, sumber air, udara, pasar), benda abstrak (kegiatan, waktu).

2. Populasi Terbatas / Finite

Populasi terbatas adalah populasi yang dibatasi ruang dan waktu. Misalnya : penduduk Desa Gedang tahun 1989, partikel air Sungai Serayu tahun 1999 di Desa Kemranjen, rumah di Perumahan Griya Indah tahun 2000.

3. Populasi Tak Terbatas / Infinite

Populasi tak terbatas adalah populasi yang bebas jumlahnya tidak terbatas. Misalnya : jumlah pasir, partikel udara, partikel air.

B. Sampel

1. Pengertian Sampel

Sampel adalah sebagian anggota populasi yang diambil dengan cara tertentu untuk dikenai pengukuran. Pengambilan sampel dari keseluruhan populasi biasa disebut sampling.

2. Alasan Sampel

- Populasi terlalu besar
- Percobaan yang merusak
- Sumber daya yang dimiliki terbatas

3. Besar Sampel

- Dengan Menggunakan Rumus

1).
$$N = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$
 untuk populasi tak terbatas atau lebih besar dari 10.000

Keterangan :

N : besarnya sampel

Z : nilai standar normal yang berkaitan dengan nilai α

p : probabilitas terjadinya kejadian (bila tidak ada data dibuat 50%)

q : probabilitas tidak terjadinya kejadian (bila tidak ada data dibuat 50%)

$$q = 1 - p$$

d : tingkat kecermatan yang diinginkan

2).
$$n_f = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$
 untuk populasi kurang dari 10.000

Keterangan :

N : besarnya sampel untuk populasi lebih dari 10.000

n : besarnya populasi

n_f : besarnya sampel dengan populasi kurang dari 10.000

$$3). n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{N \cdot d^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Keterangan :

N : besarnya populasi

Z : nilai standar normal yang berkaitan dengan nilai α

p : probabilitas terjadinya kejadian (bila tidak ada data dibuat 50%)

d : tingkat kecermatan yang diinginkan

n : besarnya sampel

b. Dengan pertimbangan

1). Homogenitas populasi

Homogenitas populasi sangat mempengaruhi besarnya sampel. Pada populasi yang sangat homogen, besarnya sampel cukup sebagian kecil saja dari populasi sudah dapat mewakili. Misalnya beberapa tetes darah sudah dapat mewakili keseluruhan darah, teh dalam satu ceret cukup diambil satu sendok sudah dapat mewakili kondisi dalam satu ceret.

2). Tingkat ketepatan penelitian yang diinginkan

Tingkat ketepatan penelitian biasanya erat kaitannya dengan analisis data. Semakin tinggi tingkat ketepatan yang diinginkan, semakin besar sampel yang diperlukan.

3). Kebutuhan uji statistik yang diinginkan

Beberapa uji statistik memerlukan jumlah sampel minimal untuk dapat dilakukan uji. Misalnya X^2 memerlukan data lebih dari 20, uji t test memerlukan data asumsi berdistribusi normal atau secara awam lebih dari 30 demikian juga uji korelasi r. Bila suatu uji akan digunakan, maka besarnya sampel dapat disesuaikan dengan keperluan rumus uji statistiknya.

4). Sumber daya yang dimiliki

Sumber daya yang terdapat pada peneliti sangat subyektif untuk diperlukan sebagai ukuran penentuan besarnya sampel. Kemampuan yang ada pada peneliti untuk merekrut besar sampel yang akan diukur hendaknya merupakan pertimbangan yang terakhir dalam menentukan besarnya sampel. Sumberdaya yang menjadi pertimbangan biasanya berupa tenaga, biaya dan waktu untuk mengukur karakteristik yang ada pada sampel.

4. Metode Sampling

a. Random

Cara random ini biasa juga disebut dengan sampel berpeluang atau diterjemahkan acak. Setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi anggota sampel. Cara random terdiri dari :

1). Simple Random Sampling

Langkah-langkah pengambilan sampel dengan cara simple random sampling adalah sebagai berikut :

a). Tentukan besarnya populasi

b). Tentukan besarnya sampel yang diinginkan

c). Buat sampling frame / kerangka sampling / list / daftar unit populasi lengkap dengan nomor urutnya.

d). Tulis nomor pada kertas undian, kemudian dilinting atau tulis nomor pada bola atau yang lainnya.

- e). Ambil / lakukan undian untuk mengambil lintingan kertas sebanyak sampel yang diinginkan dengan mata tertutup.
- f). Buat daftar nomor sampel yang terpilih.

2). Sistematis Random Sampling

Langkah-langkah pengambilan sampel dengan cara sistematis random sampling adalah sebagai berikut :

- a). Tentukan besarnya populasi
- b). Tentukan besarnya sampel yang diinginkan
- c). Buat sampling frame / kerangka sampling / list / daftar unit populasi lengkap dengan nomor urutnya.
- d). Hitung nilai range. $R = \frac{\text{populasi}}{\text{jumlah sampel}}$, bila didapat pecahan, ambil nilai bulatnya.
- e). Kelompokkan populasi, tiap kelompok sebanyak R sesuai dengan nomor urutnya.
- f). Kelompok pertama lakukan undian ambil satu, sebagai sampel nomor yang pertama
- g). Sampel kedua didapatkan dengan cara menambah nomor sampel pertama dengan R.
- h). Sampel ketiga didapatkan dengan cara menambah nomor sampel kedua dengan R, demikian seterusnya sampai sejumlah sampel yang diinginkan terpenuhi.
- i). Tulis nomor yang menjadi sampel.

3). Table Random Sampling

Langkah-langkah pengambilan sampel dengan cara table random sampling adalah sebagai berikut :

- a). Tentukan besarnya populasi
- b). Tentukan besarnya sampel yang diinginkan
- c). Buat sampling frame / kerangka sampling / list / daftar unit populasi lengkap dengan nomor urutnya.
- d). Ambil tabel bilangan random. Bila tabel bilangannya 5 digit sedangkan nomor sampel terbesar hanya 2 digit, maka nomor tabel bilangan random yang dipakai 2 digit nomor yang di belakang.
- e). Tanpa melihat nomor pada tabel bilangan random, jatuhkan pensil atau penunjuk pada sembarang nomor pada tabel bilangan random.
- f). Nomor yang tepat dengan pensil sebagai nomor sampel yang pertama.
- g). Sampel kedua, ketiga, keempat dan seterusnya, didapatkan dengan menggeser pensil ke atas atau ke bawah atau ke kanan atau ke kiri. Bila sampai ujung nomor habis, pensil geser ke atas atau ke bawah, atau ke kanan atau ke kiri kemudian pensil geser lagi kebalikan semula. Yang penting ada konsistensinya dalam pergerakan pensil. Keadaan tersebut terus bergerak sampai jumlah kebutuhan sampel terpenuhi.
- h). Tulis nomor yang menjadi sampel

b. Non Random

Cara non random merupakan teknik sampling atas pertimbangan-pertimbangan tertentu. Setiap anggota populasi tidak memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel, bahkan kadang-kadang anggota populasi tidak jelas. Teknik sampling dengan cara non random adalah sebagai berikut :

1). Purposive Sampling

Purposive sampling dikenal juga dengan nama sampling berkehendak, sampling bertujuan, sampling bersyarat, sampling pilihan atau sampling selektif. Langkah-langkah purposive sampling adalah sebagai berikut :

- a). Buat sampling frame / kerangka sampling / list / daftar unit populasi.
- b). Tentukan persyaratan untuk menjadi sampel.
- c). Lakukan pemilihan sampel dari sejumlah anggota populasi yang ada sesuai persyaratan.
- d). Buat daftar anggota sampel yang dipilih.

2). Quota sampling

Quota sampling dikenal juga dengan sampling jatah. Jadi besarnya sampel ditentukan sesuai pertimbangan tertentu. Langkah-langkah quota sampling adalah sebagai berikut :

- a). Tentukan jumlah sampel yang diinginkan
- b). Langsung ke lapangan melakukan pengumpulan data terhadap anggota populasi.
- c). Pengumpulan data dianggap selesai bila jumlah sampel yang didapat sudah sesuai dengan keinginan atau jatah yang telah ditentukan sebelumnya.

3). Accidental / Incidental Sampling

Accidental / incidental sampling biasa disebut sampel sembarangan. Peneliti langsung ke lapangan melakukan pengumpulan data terhadap sejumlah sampel yang ditemui, berapapun jumlah sampel tidak menjadi permasalahan. Prinsipnya banyaknya sudah dianggap cukup, berarti penelitian sudah dianggap selesai.

Cara pengambilan yang lain, yaitu dengan stratified, cluster, area, multistage, proporsional, tunggal, ganda, multipel, dan sekuensial. Teknik pengambilan sampling dapat dilakukan dengan cara dikombinasi dengan random, non random atau antar kombinasi. Misalnya :

a. Stratified Random Sampling

Stratified random sampling berarti anggota populasi distrata terlebih dahulu. Teknik stratanya tergantung keinginan peneliti. Strata dapat dilakukan berdasarkan tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, jenis rumah, jenis keluarga, jenis sumber air bersih. Langkah-langkah stratified random sampling adalah sebagai berikut :

- 1). Tentukan strata yang menjadi dasar pengambilan sampel
- 2). Kelompokkan anggota populasi sesuai dengan stratanya
- 3). Buat sampling frame / kerangka sampling / list / daftar unit populasi lengkap dengan nomor urutnya sesuai dengan kelompok stratanya
- 4). Lakukan teknik sampling sesuai teknik simple random sampling untuk masing-masing strata, sehingga didapatkan anggota sampel sesuai dengan stratanya.
- 5). Buat daftar anggota sampel sesuai dengan kelompok stratanya.

b. Cluster Random Sampling

Cluster random sampling menggunakan pendekatan wilayah atau bagian yang secara administratif mudah untuk dilaksanakan. Langkah-langkah cluster random sampling :

- 1). Tentukan unit cluster yang diinginkan, misalnya : administrasi perwilayahan, wilayah administrasi tertinggi provinsi, diikuti kabupaten/kota, kecamatan, desa/kelurahan, RW, RT.
- 2). Lakukan undian terhadap kabupaten/kota, misalnya satu provinsi terdapat 12 kabupaten/kota diambil tiga, tiap kabupaten/kota diambil empat kecamatan, tiap kecamatan diambil tiga desa, dan seterusnya sampai ke unit cluster terkecil

misalnya RT, yang berarti seluruh masyarakat/KK dalam RT yang bersangkutan menjadi anggota sampel.

c. Area Random Sampling

Area random sampling menggunakan pendekatan wilayah. Suatu wilayah secara geografis dibagi menggunakan garis-garis vertikal dan horizontal, sehingga terbentuk kotak-kotak. Tiap kotak diberi nomor dan selanjutnya nomor tersebut diundi. Nomor yang keluar menjadi anggota sampel. Masyarakat yang berada pada kotak gambar geografis tersebut menjadi anggota sampel.

d. Multistage Random Sampling

Multistage random sampling biasa diterjemahkan dengan sampling bertingkat/bertahap. Cara pengambilan sampel dari populasi secara bertahap, misal : anggota populasinya 1000 KK akan diambil sampel 80 KK. Langkah pertama dari 1000 KK diambil secara random 600 KK, kemudian dari 600 KK yang terpilih diambil secara random 400 KK, demikian selanjutnya sampai yang terakhir diambil 80 KK.

e. Proporsional

Pengambilan sampel secara proporsional berkaitan dengan besar sampel masing-masing kelompok. Proporsional biasanya dikaitkan dengan teknik strata, besar sampel tiap strata sesuai dengan besarnya proporsi strata terhadap keseluruhan populasi.

f. Tunggal

Sampling tunggal biasanya dikaitkan dengan teknik pengambilan sampel random, yang hanya dilakukan sekali saja, tanpa ada pengulangan atau pengambilan tambahan sampel lagi.

g. Ganda

Pengambilan dengan sistem ganda biasanya dilakukan apabila pengambilan dengan hanya sekali (tunggal) hasil kesimpulannya tidak mendukung keinginan peneliti atau peneliti merasa ragu-ragu dengan hasil kesimpulan penelitian. Pengambilan sampel kedua merupakan keputusan pembandingan hasil pengambilan sampel pertama.

h. Sekuensial

Pengambilan sampel dengan sekuensial berkaitan dengan kebutuhan peneliti untuk mendukung pendapatnya. Misalnya peneliti berpendapat bahwa produk A sangat digemari masyarakat. Tahap pertama diambil sejumlah sampel dan dikaji, bila hasilnya menunjukkan bahwa masyarakat tidak menggemari produk A, maka diambil sampel lagi dan dikaji lagi, demikian berulang terus sampai didapatkan kesimpulan masyarakat menggemari produk A.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Data Base / Arsip / Laporan

Pengumpulan data dengan data base merupakan pengumpulan data dengan cara mendapatkan dari arsip, laporan, rekaman yang pernah dikumpulkan oleh orang lain. Model pengumpulan data dengan data base akan menghasilkan data sekunder, tersier atau kuartier. Data yang dihasilkan agar betul-betul dapat dipercaya, maka perlu dilakukan cek terhadap penanggungjawab data.

Alat bantu yang sering dipergunakan untuk pengumpulan data base adalah arsip, laporan, medical record, daftar riwayat hidup, rekaman audio visual, rekaman dalam disket, dll. Alat bantu data base dapat dalam bentuk elektronik (rekaman disket, audio visual) atau manual (cetakan, arsip, laporan)

2. Observasi

Observasi adalah perbuatan jiwa dan indera secara aktif untuk menangkap stimulan, gejala perubahan objek yang kemudian ditransfer dalam bentuk data atau informasi. Observasi tidak hanya sekedar pengamatan, namun kerja seluruh panca indra yang meliputi pengamatan, pembauan, perasa, peraba dan pendengaran.

Jenis observasi :

a. Observasi terlibat

Observasi terlibat adalah suatu teknik observasi, dimana observer aktif terlibat dalam aktivitas objek yang sedang diobserver. Antara observer dan objek yang diobserver bersama-sama dalam suatu aktivitas tertentu.

b. Observasi sistematis/terstruktur

Suatu model observasi yang mempunyai struktur langkah-langkah pengamatan yang jelas, materi yang diobserver mempunyai scope yang nyata, observer lebih terarah dengan tugasnya. Biasanya observer dibekali pedoman observasi.

c. Observasi eksperimental

Observasi eksperimental adalah suatu teknik observasi dengan cara memberikan stimulan atau rangsangan terhadap objek yang sedang diobserver, kemudian reaksi objek diobservasi.

Alat bantu observasi yang sering digunakan adalah chek list, anecdotal record, catatan berkala, rating scale, mechanical device, dll.

Dalam melakukan observasi perlu diperhatikan subyektivitas observer, karena hal tersebut dapat menghasilkan data yang tidak obyektif. Observer perlu ditraining, sehingga materi yang diamati jelas, data yang dihasilkan sah. Kadangkala obyek yang diamati bertingkah, untuk itu selama pengamatan obyek yang diamati tidak perlu diberitahu sebelumnya.

3. Test/Pengukuran

Pengukuran merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara membandingkan karakter spesifik objek yang diteliti dengan alat ukur yang baku, sehingga diketahui kadarnya. Saran yang perlu diberikan dengan metode pengukuran ini adalah alat ukur perlu dikalibrasi terlebih dahulu, operator mampu mengoperasikan alat dengan baik.

Alat bantu alat ukur yang baku diantaranya ; termometer, meteran, timbangan, luxmeter, sound level meter, alti meter, hygro meter, dll.

4. Wawancara

Wawancara adalah suatu proses pertukaran informasi secara timbal balik antara pewawancara dengan responden.

Jenis-jenis wawancara :

a. Wawancara bebas

Wawancara bebas adalah suatu proses wawancara yang berlangsung tanpa dipandu dengan kuesioner atau pedoman wawancara. Pewawancara hanya dibekali topik yang perlu ditanyakan, sedangkan untuk memulai, memancing topik, mengakhiri wawancara terserah pewawancara. Biasanya wawancara bebas ini mengembang lebar, sehingga sulit mengambil inti permasalahan yang dibicarakan.

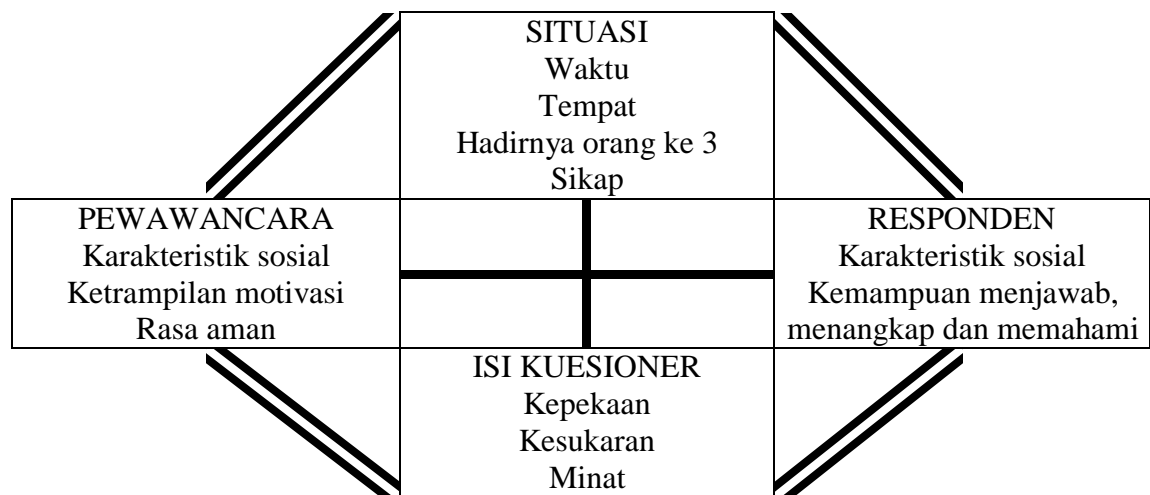
b. Wawancara terpimpin

Wawancara terpimpin adalah suatu proses wawancara yang dipandu dengan kuesioner atau pedoman wawancara. Proses wawancara berjalan sistematis, namun biasanya agak kaku, karena pembicaraan harus sesuai konteks kuesioner.

c. Wawancara semi terpimpin

Wawancara semi terpimpin merupakan kombinasi wawancara terpimpin dan bebas. Proses wawancara berjalan sistematis dan dapat bersifat luwes, karena tidak kaku terpancang pada kuesioner saja.

Alat bantu wawancara yang sering digunakan adalah kuesioner, catatan, perekam, dll. Pengumpulan data dengan wawancara perlu diperhatikan ; kuesioner telah diujicoba terlebih dahulu, pewawancara perlu ditraining dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses wawancara perlu diperhatikan.



Faktor-faktor yang mempengaruhi proses komunikasi dalam wawancara

Sumber : Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia

5. Angket

Angket adalah daftar pertanyaan atau kuesioner yang dikirimkan kepada responden untuk diisi, kemudian dikembalikan lagi kepada pemilik kuesioner. Kelemahan yang perlu diperhatikan pada metode angket ini adalah kuesioner salah alamat, kuesioner kadang tidak dikembalikan responden, responden tidak mengerti maksud pertanyaan. Antisipasi keadaan tersebut perlu ditulis alamat yang jelas, kuesioner dilebihkan jumlahnya, perlu amplop dan perangko balasan, pertanyaan sejelas mungkin, lebih baik dalam bentuk pilihan atau isian singkat.

6. Sosiometri

Sosiometri adalah suatu teknik pengumpulan data untuk mengetahui struktur masyarakat. Struktur pokok yang dapat segera diketahui berdasarkan sosiometri adalah adanya orang yang terkenal, tokoh masyarakat dan orang yang terasing pada kelompoknya. Langkah yang perlu ditempuh metode sosiometri, yaitu tentukan masalah yang dikaji, setiap anggota kelompok diminta memilih dua orang dalam kelompok yang paling cocok dengan masalah yang dikaji, dilakukan tabulasi. Orang yang paling banyak dipilih merupakan orang terkenal dikelompoknya, sebaliknya orang yang tidak dipilih merupakan orang terasing pada kelompoknya.

7. Diskusi kelompok

Metode diskusi kelompok tidak beda dengan diskusi biasa. Beberapa responden yang menjadi peserta diskusi dipandu peneliti membicarakan topik permasalahan yang

diajukan peneliti. Pendapat para responden dicatat oleh peneliti sebagai data hasil penelitian.

D. Alat Pengumpul Data

1. Document / Data Base / Laporan / Arsip
Data base / laporan / arsip yang pernah dikumpulkan oleh peneliti terdahulu perlu dicek ke penanggung jawab. Document dapat berbentuk ; journal, majalah, laporan, arsip, catatan, internet, rekaman disket, dll.
2. Kuesioner
Kuesioner adalah daftar pertanyaan yang dipergunakan oleh pewawancara untuk melakukan tugas wawancara atau dikirimkan kepada responden sebagai sistem angket.
3. Chek list
Chek list adalah formulir isian atau kuesioner yang dipergunakan observer untuk melakukan tugas observasi. Pada chek list dapat berupa daftar pertanyaan tertutup atau isian singkat, sehingga observer mudah untuk mengisinya.
4. Alat Ukur Yang Baku/Standar
Alat ukur yang sesuai dengan peruntukannya dan perlu distandarisasi. Misalnya termometer untuk mengukur suhu, luxmeter untuk mengukur pencahayaan, sound level meter untuk mengukur getaran suara, hygrometer untuk mengukur kelembaban, pH meter untuk mengukur pH.
5. Pemeriksaan / Analisis laboratorium
Pada kegiatan pemeriksaan ini menggunakan berbagai alat dan membutuhkan berbagai bahan untuk menguji sampel, sehingga dihasilkan suatu data. Misalnya : pemeriksaan E.Coli, BOD.
6. Panca Indra
Panca indra termasuk alat pengumpul data, baik secara langsung maupun tidak langsung. Panca indra meliputi penglihatan, pembauan, pendengaran, perasa dan peraba. Penerimaan panca indra sebagai alat pengumpul data, perlu diperhatikan subyektifitas masing-masing orang, untuk itu perlu dilatih terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan pengumpulan data.

E. Syarat Alat Pengumpul Data

Data yang sah merupakan data yang ingin didapatkan dari proses pengumpulan data. Data yang sah hanya dapat diperoleh dengan menggunakan alat ukur yang memiliki validitas, memiliki reliabilitas dan petugas yang mengoperasional mampu mempergunakan alat ukur dengan baik. Jenis validitas alat ukur sebagai berikut :

1. Memiliki Validitas
Pengertian validitas adalah kemampuan suatu alat ukur untuk mengukur yang seharusnya diukur atau ketepatan suatu alat ukur untuk mengukur objek yang sedang diukur. Suatu alat ukur harus memiliki validitas

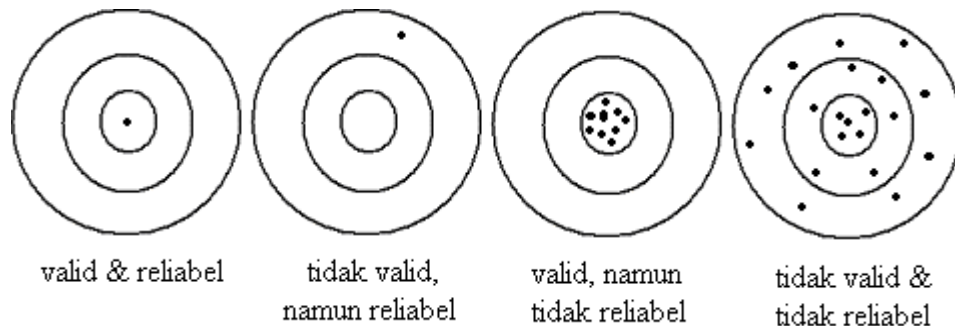
- a. Validitas Isi
Suatu alat ukur dikatakan memiliki validitas isi apabila di dalam alat ukur (kuesioner) sudah mengantisipasi jawaban-jawaban yang mungkin akan diungkapkan oleh responden. Ketika alat ukur dipergunakan, jawaban-jawaban responden sudah tersedia pada pilihan jawaban yang disediakan khususnya pada pertanyaan yang bersifat tertutup.
 - b. Validitas Konstruk
Validitas konstruk adalah suatu alat ukur yang memuat item-item pengukuran sesuai dengan kerangka konsep penelitian yang dilaksanakan. Validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengkaji kerangka konsep dengan cara mendefinisikan secara jelas berdasarkan literatur, pendapat pakar atau mengujicoba alat ukur pada beberapa responden.
 - c. Validitas Budaya
Suatu alat ukur kadangkala hanya dapat dipergunakan pada kultur budaya tertentu, tidak dapat dipergunakan untuk beberapa kultur budaya yang berbeda. Suatu alat yang dapat dipergunakan untuk mengukur berbagai macam kultur budaya dikatakan alat ukur tersebut mempunyai validitas budaya.
 - d. Validitas internal
Validitas internal adalah saling keterkaitannya secara selaras item-item penyusunan pertanyaan pada alat ukur. Pertanyaan yang satu dengan yang lain tidak bertentangan, seharusnya saling sesuai, saling mendukung, membentuk suatu alat ukur secara keseluruhan yang memiliki misi untuk mengungkap data sesuai keinginan peneliti.
 - e. Validitas eksternal
Suatu alat ukur dikatakan memiliki validitas eksternal apabila hasil pengukuran yang dilakukan alat ukur tersebut dibandingkan dengan pengukuran alat ukur yang lain menghasilkan data yang sama. Alat ukur pembanding hendaknya alat yang sudah standar layak dipergunakan.
 - f. Validitas rupa
Validitas rupa tidak berkaitan dengan hasil data yang diukur, namun berkaitan dengan bentuk konkrit penampilan alat ukur. Validitas rupa adalah bentuk secara fisik alat ukur meyakinkan untuk dipakai sebagai alat ukur.
 - g. Validitas prediksi
Alat ukur yang memiliki kemampuan untuk memperkirakan yang akan terjadi pada masa mendatang pada objek disebut validitas prediksi.
2. Memiliki Reliabilitas
Reliabilitas lebih sering diartikan kestabilan suatu alat ukur untuk mengukur objek. Pengulangan pengukuran dengan alat ukur yang sama akan menghasilkan data yang sama.
 - a. Reliabilitas eksternal
Reliabilitas eksternal dapat dicari dengan teknik pengulangan atau teknik bentuk paralel. Pada teknik pengulangan, kuesioner mulanya diujicobakan pada beberapa responden, kemudian selang beberapa waktu dilakukan pengukuran lagi. Hasil

pengukuran pertama dikorelasikan dengan hasil pengukuran kedua. Bila korelasinya signifikan, berarti terdapat keajegan alat ukur dalam mengukur objek. Teknik bentuk paralel dengan cara alat ukur diujicobakan pada beberapa responden, kemudian responden juga diukur dengan alat ukur yang standar. Bila hasilnya kedua pengukuran sama, berarti alat ukur yang diujicobakan memiliki reliabilitas. Pembuktian sama tidaknya hasil pengukuran dapat dilakukan dengan uji beda atau uji korelasi.

b. Reliabilitas internal

Reliabilitas internal dapat dilihat dengan teknik belah dua. Kuesioner diujicobakan pada beberapa responden. Item-item pertanyaan pada kuesioner dibelah menjadi dua dengan cara secara random dikelompokkan menjadi kelompok I dan II, atau dengan cara mengumpulkan nomor yang ganjil dan genap, atau langsung secara nomor urut dibelah menjadi dua kelompok. Skor total kedua kelompok dikorelasikan dan hasil korelasi dimasukkan rumus $r_{total} = \frac{2 \cdot r_{belahdua}}{1 + r_{belahdua}}$. Hasil korelasi dibandingkan dengan tabel r.

Keadaan validitas dan reliabilitas suatu pengukuran di lapangan kemungkinan yang terjadi dapat digambarkan sebagai berikut :



3. Mudah Dipakai

Alat ukur yang dipergunakan hendaknya mudah dioperasikan. Pemakai alat ukur atau petugas pengumpul data perlu dilatih terlebih dahulu, sehingga familiar terhadap alat ukur.

BAB III PENGOLAHAN DATA

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki kemampuan dalam menerapkan ilmu statistik sesuai bidang keahlian

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan konsep dan cara pengumpulan, pengolahan dan penyajian data

IV. Materi Ajar:

1. Teknik pengumpulan
2. Pengolahan dan penyajian data

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

4. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang materi
5. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
6. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

Alat/Media : OHP, LCD, Laptop

Bahan/Sumber Belajar :

- Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
- Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
- Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta

VIII. Penilaian

Teknik dan Instrumen Penilaian

4. Kehadiran mahasiswa
5. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Jelaskan yang dimaksud dengan populasi dan sampel.
 - b. Jelaskan salah satu teknik pengambilan sampel
 - c. Berikan contoh cara menyajikan data yang tepat?

6. Kriteria Penilaian

$$2 \text{ Pt} + 3 \text{ Ps} + 5 \text{ Tt}$$

$$\text{-----} = \text{Nf}$$

10

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Program Studi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

A. Editing

Editing meliputi kegiatan koreksi dan seleksi data yang telah dikumpulkan. Data yang terkumpulkan dikoreksi satu per satu, baik data primer hasil pengukuran maupun data sekunder. Kegiatan koreksi data terkandung maksud untuk mendapat data yang benar, sehingga diharapkan nanti dalam analisis tidak terjadi kesalahan simpulan. Kegiatan seleksi data adalah memilah-milah data yang terkumpul untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data yang tidak diperlukan disisihkan, sehingga tidak terjadi pemborosan analisis dan analisis sudah terarah sesuai dengan tujuan penelitian. Biasanya selain kegiatan koreksi dan seleksi, kegiatan editing juga dilanjutkan dengan pengelompokan data, sehingga langkah selanjutnya lebih efisien.

B. Coding

Kegiatan coding merupakan kegiatan pemberian kode pada data. Kegiatan coding bertujuan untuk meringkas data dan memudahkan dalam analisis data. Seyogyanya kode yang diberikan pada data berbentuk numerik, karena mempercepat proses analisis data pada komputer. Data yang telah berbentuk numerik tidak perlu dikode, misalnya umur, jumlah keluarga, tinggi badan, berat badan, dll. Data yang dikode umumnya data yang berskala nominal atau ordinal. Data dalam skala interval dan ratio dapat saja dilakukan pengkodean, untuk data tertentu, misalnya datanya besar. Angka kode yang telah dibuat hendaknya jangan sampai hilang, karena merupakan kunci nantinya bila data dikembalikan kepada informasi yang sebenarnya.

Contoh :

Data tingkat pendidikan meliputi : tidak tamat SD, SD, SLTP, SLTA dan PT, untuk tidak tamat SD diberi kode 1, SD diberi kode 2, SLTP diberi kode 3, SLTA diberi kode 4 dan PT diberi kode 5. Data jenis kelamin meliputi laki-laki dan wanita, laki-laki dikode 1 dan wanita dikode 2.

C. Klasifikasi / Pengelompokan

Pada kegiatan klasifikasi, data dikelompokkan sesuai dengan kodenya, atau menurut kebutuhan analisis nantinya. Kegiatan pengelompokan dapat sekaligus dengan pengkodean, sehingga memudahkan dalam pengelompokan. Pengelompokan dapat dilakukan secara manual atau dengan komputerisasi.

Misal : pengelompokan sosial ekonomi : yang berisi tingkat pendapatan, jenis mata pencaharian, jumlah pengeluaran. Pengelompokan sosial budaya yang meliputi data tingkat pendidikan, suku, kebiasaan, adat. Pengelompokan karakteristik responden yang meliputi umur, jenis kelamin, jumlah keluarga.

D. Saving

Kegiatan saving pada penelitian yang singkat biasanya tidak dilakukan, karena data langsung diolah dan dianalisis lebih lanjut. Pada penelitian yang memerlukan waktu yang lama seperti kohort atau longitudinal biasanya data tidak segera dianalisis, sehingga perlu dilakukan penyimpanan data. Penyimpanan data dapat dilakukan secara manual ataupun elektronik. Penyimpanan data dalam bentuk manual dapat berbentuk lembar jawaban kuesioner, kartu kode, laporan sementara. Penyimpanan dalam elektronik dapat berupa rekaman dalam disket atau hardisk komputer.

E. Tabulating

Tabulating pada kegiatan pengolahan data merupakan kegiatan meringkas jawaban dari kuesioner menjadi satu tabel induk yang memuat semua jawaban responden. Jawaban responden dalam bentuk kode-kode yang disepakati pengolah data.

Contoh :

No.	Resp	Us	Jk	Jkk	Pend	Pekj	Agm	Tran	Asr	Rsk	Inf	Skt	Hum
1.	Ali	45	1	4	4	7	1	1	1	1	1	1	1
2.	Das	34	1	3	2	7	1	2	1	2	1	2	2
3.	Leo	56	1	5	3	7	1	2	1	1	1	2	2
4.	Pit	48	1	6	4	6	1	2	1	3	1	2	3
5.	Puy	50	2	5	3	5	2	2	1	3	1	2	1
6.	Min	46	2	5	3	2	1	2	1	4	3	2	2
7.	Noi	49	2	5	3	6	2	1	1	2	3	2	3
8.	Kla	52	1	7	2	6	1	2	1	1	3	2	1
9.	Bas	53	1	7	2	1	2	2	1	2	2	2	1
10.	Asn	60	2	7	2	1	3	2	1	2	2	1	3
dst													

BAB IV PENYAJIAN DATA

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki kemampuan dalam menerapkan ilmu statistik sesuai bidang keahlian

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan konsep dan cara pengumpulan, pengolahan dan penyajian data

IV. Materi Ajar:

1. Teknik pengumpulan
2. Pengolahan dan penyajian data

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

7. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang materi
8. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
9. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

Alat/Media : OHP, LCD, Laptop

Bahan/Sumber Belajar :

- Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
- Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara

VIII. Penilaian

Teknik dan Instrumen Penilaian

7. Kehadiran mahasiswa
8. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Jelaskan yang dimaksud dengan populasi dan sampel.
 - b. Jelaskan salah satu teknik pengambilan sampel
 - c. Berikan contoh cara menyajikan data yang tepat?

9. Kriteria Penilaian

2 Pt + 3 Ps + 5 Tt

----- = Nf

10

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Program Studi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

Data yang telah dikumpulkan, baik berasal dari populasi maupun sampel tidak akan bermanfaat sebelum diolah dan disajikan. Data yang diperoleh dari pengumpulan data, baik dengan cara wawancara, pengamatan, pengukuran dan kuesioner (data primer) sifatnya masih kasar dan mentah. Data yang telah diolah sesuai dengan yang diinginkan, kemudian harus disajikan dalam bentuk penyajian data yang mudah dimengerti maknanya dan mudah diinterpretasikan. Penyajian data dalam bentuk apapun yang dipilih harus dapat berbicara sendiri, menjelaskan fenomena yang disajikan. Penyajian data harus mempertimbangkan kelaziman angka dan satuan ukur yang disajikan, tujuan penyajian dan konsumen yang diperkirakan memerlukan data.

Pada hakekatnya secara umum ada tiga bentuk penyajian data yang digunakan yaitu : penyajian dalam bentuk tulisan, penyajian dalam bentuk tabel dan penyajian dalam bentuk grafik / diagram / gambar.

A. Tulisan

Tujuan utama penyajian dalam bentuk tulisan adalah memberikan keterangan keseluruhan prosedur, hasil dan interpretasi yang dibuat dengan menggunakan tulisan. Data disajikan dalam bentuk angka yang dirangkaikan dengan kalimat. Penyajian dalam bentuk ini merupakan penyajian data yang paling sederhana. Kemampuan untuk menerangkan data statistik sangat terbatas, dengan demikian sangat sulit memberikan gambaran yang tepat mengenai perbandingan, antar situasi dan perkembangan. Disamping itu juga kadang-kadang membingungkan, tidak efisien dan efektif.

Contoh : Luas wilayah bagian Jawa sebagai berikut :

- ☞ Jakarta seluas 560 km²
- ☞ Jawa Barat seluas 46.317 km²
- ☞ Jawa tengah seluas 34.206 km²
- ☞ DIY seluas 3.169 km²
- ☞ Jawa Timur seluas 47.922 km²

B. Tabel

Tujuan penyajian bentuk tabel adalah untuk melihat perbandingan variabel-variabel, perkembangan variabel, disamping memperlihatkan suatu agregat data. Data disusun dalam bentuk baris dan kolom sedemikian rupa sehingga dapat memberikan perbandingan-perbandingan yang mudah dipahami. Baris adalah deret dari kiri ke kanan, sedangkan kolom adalah deret dari atas ke bawah. Data yang disajikan dapat berbentuk angka absolut, prosentase atau keduanya.

1. Ketentuan Penyajian Bentuk Tabel

a. Judul tabel

Judul tabel diletakkan bagian tengah atas tabel, membentuk segitiga terbalik, simetris kanan kiri, terdiri beberapa baris (maksimal 5 baris), ditulis dengan huruf kapital. Judul tabel harus dapat menerangkan arti angka-angka yang disajikan dalam tabel, singkat jelas, lengkap dan mengenai sasaran. Persyaratan minimal judul tabel harus dapat menjawab pertanyaan apa, dimana dan kapan (what, where and when).

Contoh :

- ☞ PERKEMBANGAN KASUS MALARIA TROPICANA DI KABUPATEN SIKKA TAHUN 1990 - 1999
- ☞ SARANA SANITASI DI DESA REJO TAHUN 1999

- ☞ JUMLAH PENDUDUK MALUKU TAHUN 1998
- ☞ KASUS KERACUNAN DIARE DI DESA WAYAN TAHUN 1999
- ☞ KEGIATAN POSYANDU DI DESA MULYO TAHUN 1998

b. Stub

Stub adalah kolom yang paling kiri dari suatu tabel. Stub memberi keterangan secara rinci tentang gambaran pada setiap baris pada badan tabel, dengan kata lain stub ini adalah tempat judul baris. Kadang-kadang ada tabel yang tanpa stub, sehingga hanya berupa kolom-kolom dari atas ke bawah atau kolom untuk stub dipergunakan tempat nomor urut baris.

c. Box head

Box head terletak pada baris yang paling atas pada suatu tabel. Box head memberi keterangan secara terperinci tentang gambaran tiap kolom badan tabel, dengan kata lain box head adalah tempat judul kolom.

d. Body table / badan tabel

Body tabel terdiri atas pertemuan kolom dengan baris pada bagian tengah tabel yang hanya dipergunakan untuk meletakkan angka-angka data yang dimaksud.

e. Bagian-bagian lain tabel :

- 1). Nomor tabel, biasanya diletakkan pada sebelah atas judul tabel atau serangkaian dengan judul tabel.
- 2). Jumlah, terletak pada bagian kolom paling kanan dan atau baris paling bawah. Pertemuan jumlah kolom dan baris ini disebut grand total. Posisi ini tidak mutlak, kadang juga dapat diletakkan pada kolom setelah stub hanya untuk tujuan tertentu. Keberadaan jumlah hanya muncul ketika diperlukan. Kadangkala jumlah tidak diperlukan, karena memang data yang disajikan tidak memungkinkan untuk dilakukan penjumlahan, namun bila data memungkinkan dilakukan penjumlahan seyogya jumlah dimunculkan.
- 3). Catatan kaki, berfungsi untuk menjelaskan ketidaksempurnaan data pada tabel, terletak pada bawah sebelah kanan tabel. Ketidaksempurnaan data ini dapat berupa keterangan, penjelasan atau kekecualian data yang ditampilkan pada body tabel .
- 4). Sumber data, terletak pada sebelah bawah catatan kaki, berfungsi menjelaskan asal usul data, bila datanya merupakan data primer, maka tidak perlu sumber. Penulisan sumber data harus lengkap meliputi, asal instansi pemilik data, buku yang memuat, penanggungjawab, tanggal/bulan/tahun.

f. Ketentuan lain

Dalam tulisan ilmiah lazimnya penyajian tabel tidak boleh dipotong oleh halaman, baik secara horizontal maupun vertikal, tabel merupakan satu kesatuan utuh. Angka yang disajikan secara kolom lurus sesuai dengan satuan, puluhan, ratusannya, banyaknya angka di desimal (di belakang koma) seyogyanya seragam. Kesesuaian antara judul tabel, box head, stub dan isi tabel perlu diperhatikan.

Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan tabel di bawah ini :

**JUDUL MENJAWAB PERTANYAAN APA, DIMANA DAN KAPAN,
BENTUK SEGITIGA TERBALIK, SIMETRIS,
HURUF KAPITAL**

			box head		JUMLAH
stub			body table		
JUMLAH					GRAND TOTAL

Catatan kaki :

Sumber :

2. Jenis - Jenis Tabel

a. Tabel induk

Tabel induk adalah tabel yang berisi berbagai macam informasi. Tujuan penyajian bentuk ini adalah untuk memberikan gambaran secara keseluruhan permasalahan yang ada dengan data yang terinci, sehingga pembaca dari berbagai latar belakang profesi pengguna dapat memperoleh setiap informasi yang diinginkan.

Contoh :

KEADAAN KESEHATAN DI INDOENSIA TAHUN 1990 S/D 1995

NO	TAHUN	IR.CAMPAK	IR DBD	RSU	BOR	DPT3	TT2
1.	1990	22,1	12,7	774	57,6	87	61
2.	1991	26,7	11,6	796	57,0	86	60
3.	1992	20,5	9,5	810	56,0	90	62
4.	1993	15,8	9,2	810	55,8	89	67
5.	1994	12,7	9,7	830	53,4	91	64
6.	1995	9,9	2,5	850	55,2	-	-

Sumber : Profil Kesehatan Indonesia 1996

b. Teks tabel

Penyajian bentuk teks tabel sifatnya lebih sederhana daripada tabel induk. Bentuk teks tabel hanya spesifik menyajikan data sesuai dengan keinginan saja. Maksud penyajian bentuk ini adalah untuk menyajikan data ringkas dan seefektif mungkin sesuai dengan pokok permasalahan yang ingin dibahas. Teks tabel juga disebut tabel distribusi frekuensi.

Contoh :

ANGKA KEMATIAN BAYI (IMR) DI INDONESIA TAHUN 1971 S/D 1995

NOMOR	TAHUN	IMR
1.	1971	145
2.	1990	71
3.	1992	60
4.	1993	60
5.	1995	55

Sumber : Profil Kesehatan Indonesia 1996

c. Tabel distribusi frekuensi

Distribusi frekuensi adalah susunan data menurut besarnya (kuantitasnya) atau menurut kategorinya (kualitasnya). Yang pertama disebut distribusi kuantitatif dan yang kedua disebut distribusi kualitatif (kategorik). Tabel ini biasanya hanya dua kolom saja, yaitu kolom interval kelas atau variabel kategori dan jumlah atau frekuensi. Penyusunan distribusi frekuensi kualitatif atau data dalam skala nominal dan ordinal tidaklah rumit, karena kategorinya cukup jelas dan mudah dibedakan. Seandainya kategorinya banyak pun mudah diadakan penyempitan.

Misalnya : kategori sarana penyediaan air bersih terdiri ; sumur gali, sumur pompa, sumur artesis, penampungan air hujan, mata air, ledeng, sungai, telaga ; kategori nominal untuk matapecaharian terdiri ; Pegawai Negeri Sipil, TNI, Pensiunan, Karyawan, Buruh pabrik, Buruh tani, Wiraswasta, Pedagang, Petani, Nelayan, Sopir, dan masih banyak lagi yang dapat dikategorikan dll. Kategori di atas dapat dipersempit sesuai dengan kebutuhan. Mungkin dapat ditampilkan jumlah frekuensi yang besarnya saja, misalnya PNS, ABRI, Petani, Pedagang, dll. Khusus data dalam skala nominal peletakan urutan kategori sesuai keinginan penyaji. Disarankan peletakan kategori disesuaikan dengan urutan besarnya frekuensi. Frekuensi tertinggi diletakkan paling atas, kecuali kategori lain-lain. Data dalam skala ordinal, interval dan ratio peletakan kategori atau interval kelas urut mulai dari terbesar sampai terkecil atau sebaliknya.

Contoh :

**DISTRIBUSI PENDUDUK MENURUT MATA PENCAHARIAN
DI KOTIP PURWOKERTO TAHUN 1998**

NOMOR	JENIS MATAPECAHARIAN	JUMLAH
1.	Pedagang	19.542
2.	PNS / ABRI	15.029
3.	Buruh bangunan	11.794
4.	Buruh industri	11.222
5.	Angkutan	7.868
6.	Pengusaha	6.812
7.	Buruh tani	5.608
8.	Pensiunan	4.973
9.	Lain-lain	35.304
JUMLAH		118.152

Sumber : BPS Kabupaten Banyumas Tahun 1999

Pada kategori skala ordinal, tidak berbeda dengan skala nominal. Pada data skala ordinal prinsipnya urutan harus diperhatikan, tidak boleh dibolak balik, harus urut menurut kelazimannya, dapat dimulai dari yang terbesar ke terkecil maupun sebaliknya.

Misal : Kualitas sajian suatu makanan dapat dikategorikan menjadi ; sangat baik sekali, sangat baik, baik, sedang, jelek, sangat jelek, sangat jelek sekali. Kategori tersebut dapat dipersempit hanya dengan tiga kategori saja, yaitu baik, sedang, jelek. Karena biasanya kategori yang ekstrim (sangat baik sekali, sangat baik, sangat jelek, sangat jelek sekali) jumlah frekuensinya kecil.

Contoh lain misalnya tingkat pendidikan yang diurut dari pendidikan tinggi sampai tidak bersekolah. Seharusnya ada kategori Pendidikan Tinggi S3, S2, S1, D III, D II, D I, SLTA, SLTP, SD, Belum tamat SD dan Tidak sekolah. Untuk lebih efisiennya dipersempit menjadi kategori : Pendidikan Tinggi, SLTA, SLTP, SD, Belum tamat SD.

Contoh :

**DISTRIBUSI PENDUDUK 10 TAHUN KEATAS MENURUT TINGKAT
PENDIDIKAN DI KOTIP PURWOKERTO TAHUN 1997**

NOMOR	TINGKAT PENDIDIKAN	JUMLAH
1.	Perguruan tinggi / akademi	6.531
2.	Tamat SLTA	22.440
3.	Tamat SLTP	32.677
4.	Tamat SD	81.144
5.	Belum tamat SD	55.186
JUMLAH		197.978

Sumber : Profil Kesehatan Kabupaten Banyumas Tahun 1997

Penyusunan distribusi frekuensi kuantitatif, jika rentang (beda nilai tertinggi dan terendah) datanya kecil, tidaklah sulit, tetapi jika rentang datanya besar, maka agak menyulitkan. Penyajian tabelnya akan memanjang ke bawah, sehingga tidak efektif. Keadaan tersebut dapat diatasi dengan cara data dapat dikelompokkan dalam beberapa kelas, yang dinamakan interval kelas. Banyaknya dan lebarnya interval kelas tergantung pada banyak dan besarnya data yang akan disusun.

Langkah-langkah menyusun data kuantitatif yang belum dikelompokkan menjadi data yang berkelompok :

- 1). Tentukan jumlah interval kelas (K)
Menentukan jumlah interval kelas ini dapat ditempuh dengan dua cara, yaitu :
langsung ditentukan antara 5 s/d 15 atau mempergunakan rumus Sturgess
$$K = 1 + 3,3 \log N$$

K = banyaknya kelas
N = banyaknya angka pada data
- 2). Tentukan rentang / range (R), yaitu beda nilai data tertinggi dengan terendah.
- 3). Tentukan lebar interval (I) . $I = \frac{R}{K}$
- 4). Susun interval kelas pada tabel distribusi frekuensi. Untuk kelas pertama, batas bawah interval kelas lebih mudahnya sama dengan angka data terendah atau data tertinggi. Interval kelas berikutnya hanya menambah atau mengurangi dengan lebar interval kelas.

Contoh :

Berat badan responden penelitian di Desa Salak tahun 1997

45, 56, 32, 78, 59, 69, 70, 80, 86, 45, 68, 56, 92, 88, 74, 77, 80, 83, 38, 36, 46, 72, 64, 71, 40, 46, 38, 58, 50, 52, 38, 48, 57, 69, 64, 43, 56, 44, 59, 63, 62, 70, 54, 75,

- 1). Jumlah kelas berdasarkan rumus Sturgess $K = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \cdot \log 44 = 6,42$, di bulat menjadi 7 kelas karena termasuk data diskrit, namun dalam perhitungan tetap menggunakan 6,42
- 2). Rentang = $92 - 32 = 60$
- 3). $I = \frac{R}{K} = \frac{60}{6,42} = 9,35$ dibulatkan menjadi 9, karena termasuk data kontinue.
- 4). Pada interval kelas 1 dimulai 32 sampai kurang dari 41, angka 41 ikut kelas 2. Pada interval kelas 2 dimulai 41 sampai kurang dari 50, angka 50 ikut kelas 3. Pada kelas 3 dimulai 50 sampai kurang dari 59, angka 59 ikut kelas 4, dst. Model lain pada interval kelas 1 dimulai angka 32 sampai dengan 40. kelas 2 mulai 41 sampai dengan 49, kelas 3 mulai 50 sampai dengan 58, dst. Penyajian tabel distribusi frekuensi dengan menggunakan tally / melidi.

**BERAT BADAN RESPONDEN PENELITIAN
DI DESA SALAK TAHUN 1997**

NOMOR	INTERVAL BERAT BADAN	TALLY	JUMLAH
1.	32 – 41	++++1	6
2.	41 – 50	++++11	7
3.	50 – 59	++++1111	9
4.	59 – 68	++++	5
5.	68 – 77	++++1111	9
6.	77 - 86	++++	5
7.	86 – 95	111	3
JUMLAH			44

Pada tabel di atas, sajian interval kelas tanpa ada selah angka antara batas atas kelas dengan batas bawah kelas di bawahnya. Bila ada data yang berada pada batas atas kelas, maka data tersebut ikut kelas yang di bawahnya. Secara tidak nyata kelas 1 intervalnya mulai 32 sampai dengan 40,999...(kurang dari 41), 41 ikut kelas 2, kelas 2 intervalnya mulai 41 sampai dengan 49,999...(kurang dari 50), 50 ikut kelas 3, kelas 3 intervalnya mulai 50 sampai dengan 58,999...(kurang dari 59), 59 ikut kelas 4, kelas 4 intervalnya mulai 59 sampai dengan 67,999...(kurang dari 68), 68 ikut kelas 5, kelas 5 intervalnya mulai 68 sampai dengan 76,999...(kurang dari 77), 77 ikut kelas 6, kelas 6 intervalnya mulai 77 sampai dengan 85,999...(kurang dari 86), 86 ikut kelas 7, kelas 7 intervalnya mulai 86 sampai dengan 94,999...(kurang dari 95). Angka-angka tersebut merupakan batas-batas interval kelas nyata maupun tidak nyata, angka tersebut dipergunakan pada setiap perhitungan sebagai batas kelas.

Sajian bentuk lainnya sebagai berikut :

**BERAT BADAN RESPONDEN PENELITIAN
DI DESA SALAK TAHUN 1997**

NOMOR	INTERVAL BERAT BADAN	TALLY	JUMLAH
1.	32 – 40	++++1	6
2.	41 – 49	++++11	7
3.	50 – 58	++++1111	9
4.	59 – 67	++++	5
5.	68 – 76	++++1111	9
6.	77 – 85	++++	5
7.	86 – 94	111	3
JUMLAH			44

Pada tabel di atas, sajian interval kelas terdapat kesan ada selah antara batas atas kelas dengan batas bawah kelas berikutnya ; 40 dengan 41, 49 dengan 50, 58 dengan 59, 67 dengan 68, 76 dengan 77, 85 dengan 86. Secara tidak nyata interval kelas model di atas memiliki batas tidak nyata, yaitu 31,5 – 40,5, 40,5 – 49,5, 49,5 – 58,5, 58,5 – 67,5, 67,5 – 76,5, 76,5 – 85,5, 85,5 – 94,5. Dalam setiap perhitungan, batas-batas tidak nyata tersebut sebagai angka batas kelas, baik batas kelas atas maupun batas kelas bawah, jadi bukan yang tertulis pada tabel.

d. Tabel distribusi frekuensi relatif

Tabel distribusi frekuensi relatif tidak beda dengan tabel distribusi frekuensi biasa, hanya frekuensinya dalam bentuk prosentase (%). Jumlah prosentase lazimnya menurut kolom, dapat juga menurut baris jika diperlukan. Jumlah prosentase harus menunjukkan angka 100%, bila kurang seharusnya diupayakan dengan pembulatan, sehingga jumlahnya memenuhi 100%.

Contoh :

**PROSENTASE PENDUDUK MENURUT SUMBER AIR BERSIH
DI KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 1995**

NOMOR	JENIS SARANA AIR BERSIH	JUMLAH	PROSENTASE
1.	Sumur gali	497.597	71,08
2.	Ledeng	75.923	10,84
3.	Penampungan mata air	75.687	10,81
4.	Sumur pompa tangan	39.348	5,62
5.	Penampungan air hujan	1.158	0,17
6.	Lain-lain	10.380	1,48
JUMLAH		700.093	100,00

Sumber : Profil Kesehatan Kabupaten Banyumas Tahun 1996

e. Tabel distribusi frekuensi kumulatif

Bentuk penyajian tabel distribusi frekuensi kumulatif ada dua bentuk, yaitu : tabel distribusi kumulatif kurang dari dan tabel distribusi kumulatif lebih dari sama dengan. Skala data yang dapat disusun menjadi distribusi frekuensi kumulatif adalah ordinal, interval dan ratio. Skala nominal tidak dapat disajikan dalam bentuk tabel distribusi kumulatif, karena skala nominal tidak mengenal urutan kategorinya, hanya dapat dibedakan.

Contoh :

**TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI TINGGI BADAN
MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990**

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

**TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI KOMULATIF KURANG DARI (<)
TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990**

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH	KURANG (<)
1.	< 140	6	0
2.	< 150	22	6
3.	< 160	39	28
4.	< 170	25	67
5.	< 180	7	92
6.	< 190	1	99
7.	< 200		100
JUMLAH		100	

TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI KOMULATIF LEBIH DARI SAMA DENGAN (\geq) TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TH 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH	LEBIH DARI SAMA DENGAN (\geq)
1.	≥ 140	6	100
2.	≥ 150	22	94
3.	≥ 160	39	72
4.	≥ 170	25	33
5.	≥ 180	7	8
6.	≥ 190	1	1
7.	≥ 200		0
JUMLAH		100	

f. Tabel distribusi relatif komulatif

Penyajian bentuk tabel distribusi relatif komulatif ini berdasarkan distribusi frekuensi relatif yang dibentuk menjadi komulatif kurang dari atau lebih dari sama dengan. Penekanan penyajian data bukan pada angka absolutnya, namun prosentase dari frekuensi, bahkan kadang-kadang angka absolutnya tidak disajikan.

g. Tabel silang

Tabel silang biasanya digunakan untuk menganalisis hubungan dua variabel atau lebih dalam data kategorik skala nominal, dapat juga untuk menganalisis perbedaan antar kelompok sampel dengan variabel pembeda dalam data nominal. Pada penggunaan analisis hubungan, maka variabel yang mempengaruhi diletakkan di box head dan variabel yang dipengaruhi diletakkan di stub. Pada analisis uji beda, variabel kategorinya diletakkan di stub dan kelompok yang diuji perbedaannya diletakkan di stub. Bila penyajian disertai dengan prosentase, maka penjumlahan 100% nya secara perkolom, dari atas ke bawah dijumlahkan 100%, sebagai pembagi adalah jumlah kolom.

Contoh :

HUBUNGAN LUAS LUBANG VENTILASI RUMAH DENGAN ADANYA KASUS ISPA DI DESA REJO TH 1987

ADANYA KASUS ISPA	LUBANG VENTILASI / (luas lantai)			JUMLAH
	< 10%	10% - 20%	> 20%	
ADA KASUS	16 (57,14%)	24 (54,44%)	20 (47,62%)	60 (48,39%)
TIDAK ADA KASUS	12 (42,86%)	30 (55,56%)	22 (52,38%)	64 (51,61%)
JUMLAH	28 (100,00%)	54 (100,00%)	42 (100,00%)	124 (100,00%)

C. Grafik / Diagram / Gambar

Penyajian bentuk grafik dimaksudkan untuk memberikan suatu kesan penglihatan dan situasi umum mengenai bahan yang disajikan tanpa harus mempelajari secara terperinci data yang ada. Pada grafik dapat juga dilihat penyebaran dan kecenderungan data. Secara umum penyajian dalam bentuk grafik memiliki alternatif fungsi dan tujuan untuk meramalkan sifat-sifat dari agregat data atau tujuan untuk membandingkan sifat-sifat yang ada.

1. Grafik

a. Ketentuan umum penyajian bentuk grafik

Penyajian grafik untuk tujuan meramalkan atau melihat kecenderungan. Prinsip-prinsip pembuatan grafik :

- 1). Harus dapat menerangkan sendiri
- 2). Garis grafik yang disajikan harus lebih tebal dari pada garis koordinasinya (sumbu Y dan X).
- 3). Judul harus dapat menjawab pertanyaan apa, dimana dan kapan, diletakkan di bawah grafik, simetris, segitiga sama kaki terbalik.
- 4). Keterangan grafik dapat diletakkan di antara grafik dan judul.
- 5). Frekuensi digambarkan pada sumbu vertikal (Y) dan klasifikasi pada sumbu horinsontal (X)
- 6). Skala frekuensi harus mulai dari angka nol, sedangkan klasifikasi dapat dimulai dari tidak nol, pemberian tanda mulai dari kiri ke kanan dan dari bawah ke atas untuk nilai positif serta sebaliknya untuk nilai negatif.
- 7). Pembagian skala dan besarnya harus jelas, nilai intervalnya harus sama. Sumbu X dan Y dapat menggunakan skala yang berbeda.
- 8). Dapat menggunakan skala break (w) yang menunjukkan bahwa skala itu terpotong, biasanya pada sumbu Y
- 9). Perbandingan panjang sumbu X dan sumbu Y umumnya 3 : 2 atau 10 : 8
- 10). Fenomena yang disajikan dapat lebih dari satu
- 11). Lebih baik garfik diberi bingkai, sehingga satu kesatuan utuh grafik jelas batasnya

b. Jenis-jenis grafik

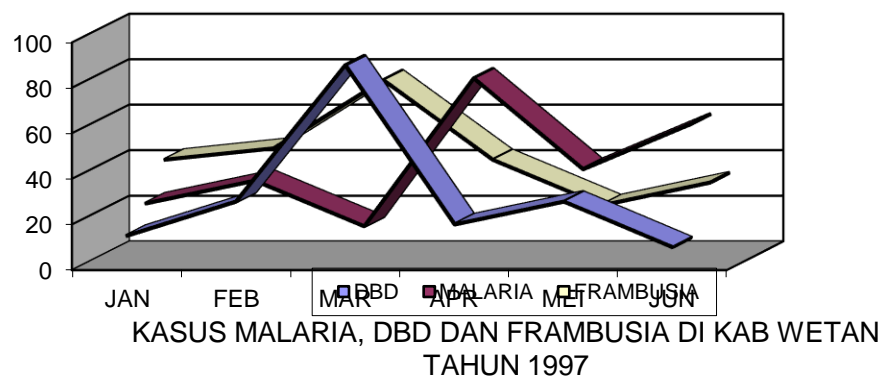
Jenis-jenis penyajian dalam bentuk grafik :

1). Grafik Garis

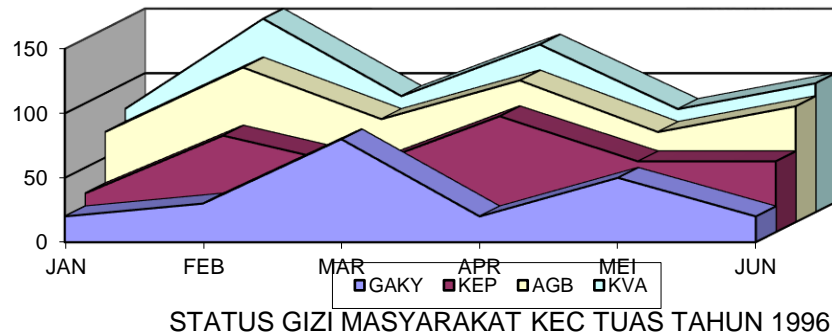
Grafik garis biasanya digunakan untuk menggambarkan perubahan nilai dalam satuan waktu. Grafik ini sangat cocok untuk data kuantitatif. Angka absis dapat dimulai dari nol atau tidak.

Pengembangan bentuk grafik garis ini bermacam-macam bentuk. Dalam bentuk dua atau tiga dimensi dapat dibuat pita, area ataupun dibuat secara bertumpuk.

Contoh :



Model pengembangan penyajian grafik ini dapat berbentuk area

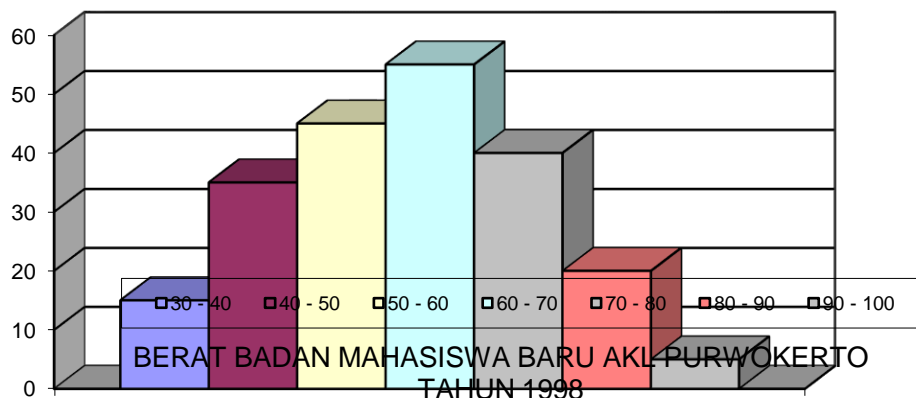


2). Histogram / Grafik Batang

Prinsip pembuatan histogram tidak beda dengan pembuatan grafik garis, hanya penyajiannya digambarkan dengan sel-sel yang mempunyai luas area yang sama frekuensi datanya. Antara sel yang satu dengan lainnya tidak ada jarak, karena datanya termasuk data kontinue, yang terus berkelanjutan, sehingga batang yang satu dengan berikutnya harus berhimpitan.

Penyajian histogram dari data yang berkelompok tidaklah sulit, karena ada interval kelas yang memiliki batas atas dan batas bawah masing-masing interval kelas, sehingga untuk menggambarkannya telah jelas batas-batas tersebut. Sedangkan untuk data yang tidak berkelompok, maka perlu dilakukan pengelompokan terlebih dahulu sesuai dengan ketentuan membuat data berkelompok pada tabel distribusi frekuensi. Selanjutnya berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut diubah dalam bentuk penyajian histogram. Pada data yang berkelompok yang batas atas dan batas bawah interval kelasnya tidak bersinggungan langsung, maka antara batas data yang satu dengan yang berikutnya terbagi dua seakan-akan merupakan batas bawah dan batas atas suatu interval kelas. Jadi prinsipnya batang yang satu dengan berikutnya tidak ada selah.

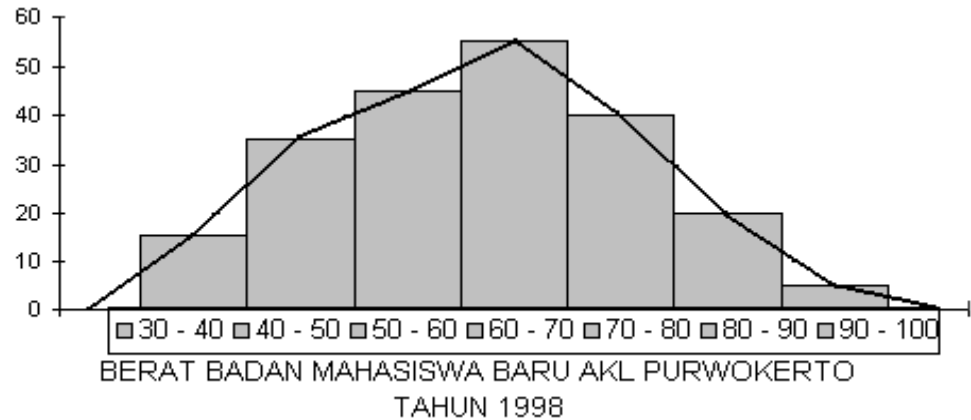
Contoh :



3). Poligon

Poligon adalah area yang semata-mata untuk menyajikan suatu distribusi frekuensi data kontinue. Permukaan area frekuensi poligon sama luasnya dengan permukaan area histogram yang menjadi dasarnya. Untuk menggambarkan poligon digunakan titik-titik tengah interval kelas dan titik tengah tersebut yang berada pada bagian atas batang histogram, kemudian dihubungkan dengan menggunakan garis, maka terbentuklah garis yang disebut poligon. Garis poligon harus dimulai dari sumbu X dan diakhiri pada sumbu X juga. Jadi poligon merupakan suatu area kurva yang tertutup garis dan sumbu X.

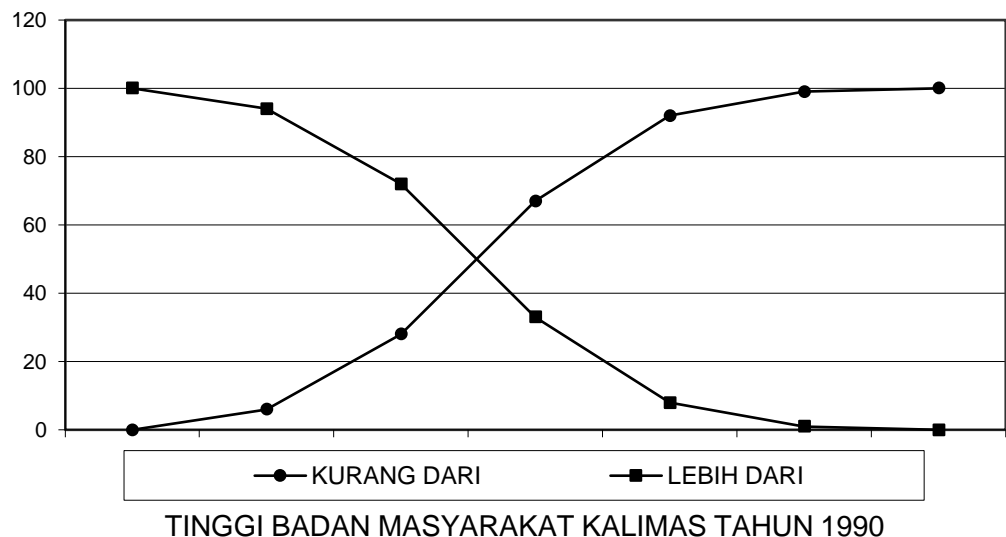
Contoh :



4). Ogive

Ogive adalah termasuk grafik garis yang menggunakan data dasar tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari atau lebih dari sama dengan.

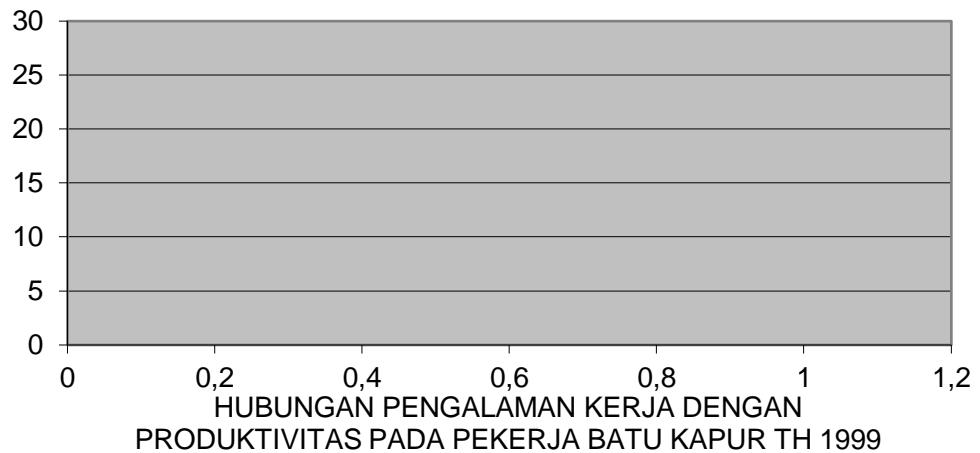
Contoh :



5). Scatter

Scatter dipergunakan untuk menyajikan sepasang pengamatan dari dua variabel untuk memperlihatkan ada tidaknya saling berhubungan dua variabel tersebut. Berdasarkan kondisi titik yang terjadi dapat dilihat kecenderungan pasangan data tersebut. Tiap pasang pengamatan pada satu individu atau objek disajikan sebagai sebuah titik. Sumbu X maupun sumbu Y dapat dimulai dengan angka tidak nol.

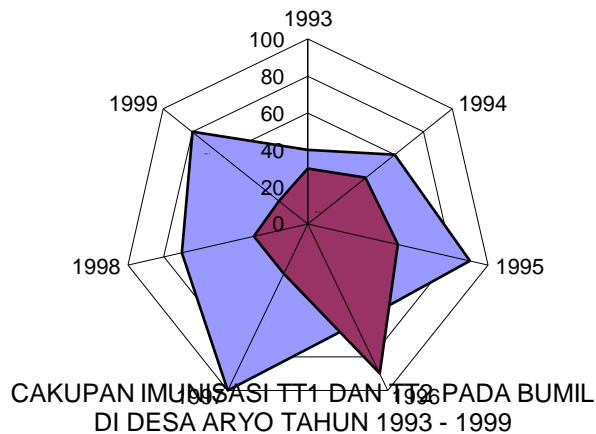
Contoh :



6). Radar

Penyajian bentuk radar mirip dengan cara pembuatan sarang laba-laba. Lingkaran dibagi menjadi beberapa jari-jari sesuai banyaknya klasifikasi. Besarnya sudut antar klasifikasi adalah sebesar 360° dibagi banyaknya klasifikasi. Kemudian garis jari-jari sebagai skala frekuensi. Titik-titik frekuensi yang terbentuk dari fenomena data dihubungkan dengan garis grafik dan berakhir pada frekuensi semula, sehingga terbentuk suatu area. Luasan area dapat dipergunakan sebagai analisis perbandingan.

Contoh :



2. Diagram

Penyajian bentuk grafik dan bentuk diagram tidak berbeda. Ketentuan umum penyajian bentuk grafik juga berlaku untuk penyajian bentuk diagram. Penyajian bentuk diagram berfungsi memperlihatkan perbandingan atau proporsi secara menyeluruh. Jadi analisis data yang disajikan untuk membandingkan antar kelompok / variabel berdasarkan prosentase keseluruhan, sebagai dasar penyajian adalah tabel distribusi frekuensi relatif. Diagram kurang mementingkan angka absolutnya, namun prosentase.

Jenis-jenis diagram :

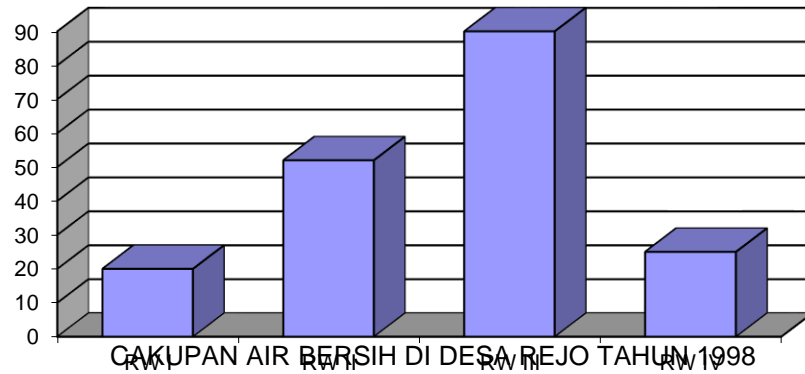
a. Diagram batang / Bar Diagram

Diagram batang kadangkala disamakan dengan histogram. Perbedaan diagram batang dengan histogram disamping data yang disajikan berbentuk proporsi, juga antar batang diagram terdapat selah, walaupun dapat juga disajikan secara berhimpitan. Jenis-jenis bar diagram ada tiga jenis, yaitu single bar, subdivided bar dan multipel bar.

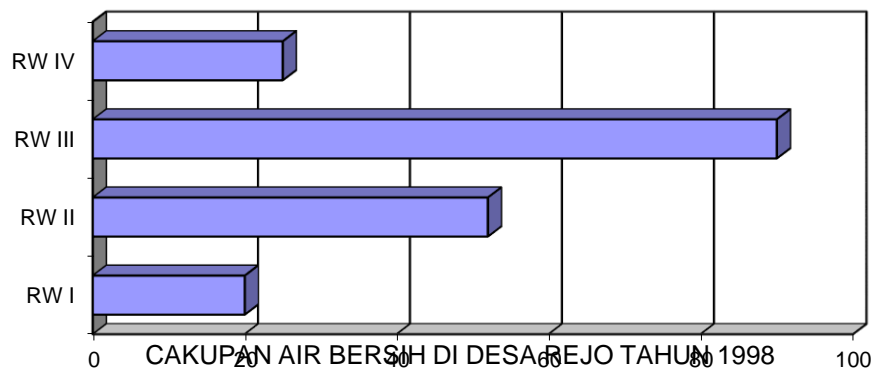
1). Single bar

Single bar merupakan sajian batang tunggal, yang membandingkan dengan bar yang lain.

Contoh :



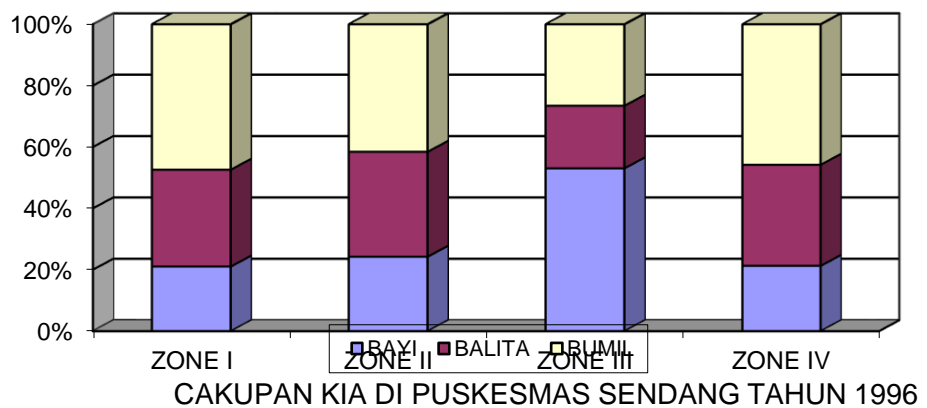
Modifikasi penyajian dapat berbentuk melintang sebagai berikut :



2). Subdivided bar

Subdivided bar merupakan penyajian bentuk diagram batang yang penyajian barnya secara bertumpuk. Satu tumpukan batang merupakan satu kesatuan tempat, atau waktu, yang terdiri beberapa objek.

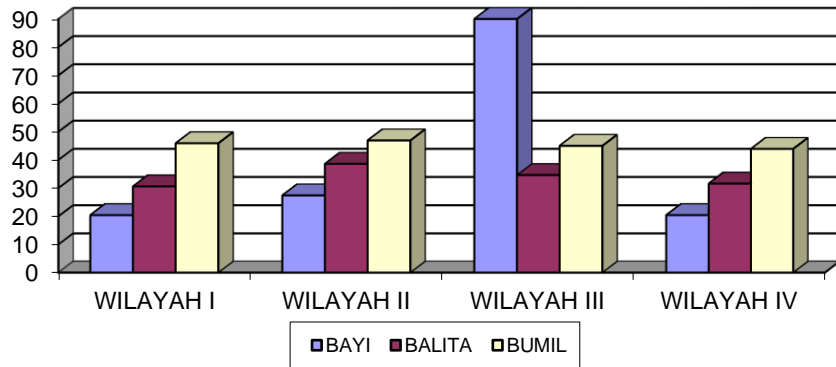
Contoh :



3). Multipel bar

Multipel bar merupakan sajian bar yang secara berdampingan.

Contoh :

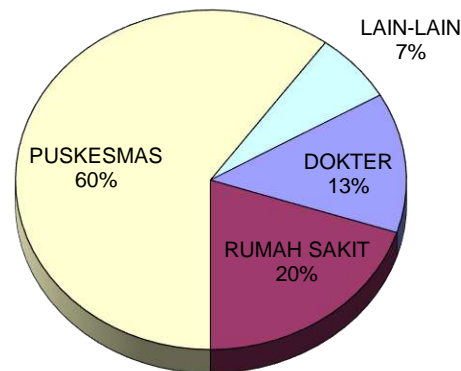


KUNJUNGAN KIA DI PUSKESMAS MULYO TAHUN 1995

b. Pie Diagram / Ven

Pie diagram merupakan bentuk penyajian berupa lingkaran yang dibagi berdasarkan proporsi kejadian terhadap keseluruhan. Lingkaran dibagi dalam sektor-sektor proporsi. Perhitungan luas sektor dengan cara mengalikan proporsi data dengan besaran sudut 360° . Dengan kata lain, dasar pembuatannya adalah tabel distribusi frekuensi relatif yang ditranfer dalam bentuk lingkaran. Jadi luasan sektor lingkaran yang menjadi area merupakan proporsi objek. Objek yang disajikan hanya satu variabel yang dirinci.

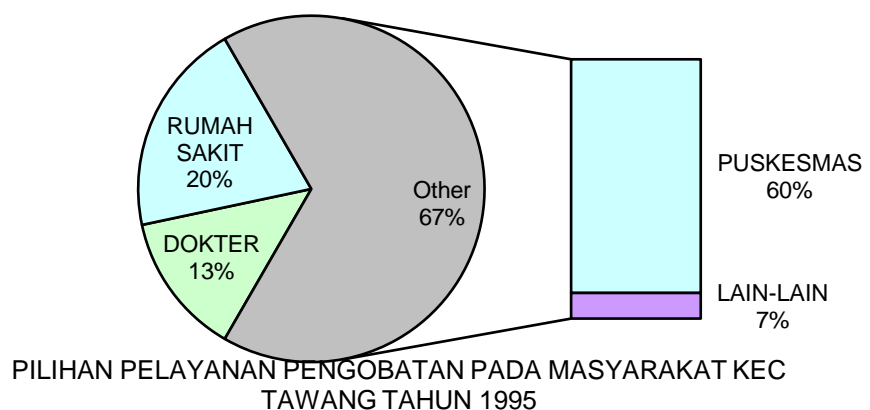
Contoh :



PILIHAN PELAYANAN PENGOBATAN PADA MASYARAKAT KEC TAWANG TAHUN 1995

Modifikasi bentuk diagram ven yang digabung dengan area batang sebagai penjelas.

Contoh :

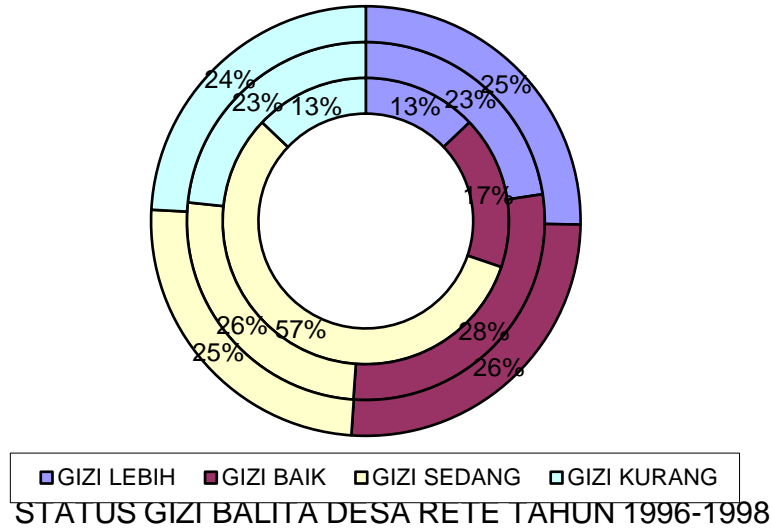


PILIHAN PELAYANAN PENGOBATAN PADA MASYARAKAT KEC TAWANG TAHUN 1995

c. Dounat

Penyajian bentuk dounat tidak berbeda dengan bentuk lingkaran, namun hanya bagian tepinya saja dan penyajiannya dapat bertumpuk, sehingga menyerupai kue donat. Jadi data yang disajikan dapat meliputi satu variabel yang dirinci, dan beberapa waktu, tempat, kondisi yang beda. Perbandingan antar luas area tidak diperhatikan, hanya besar sudut yang merupakan proporsi masing-masing variabel.

Contoh :

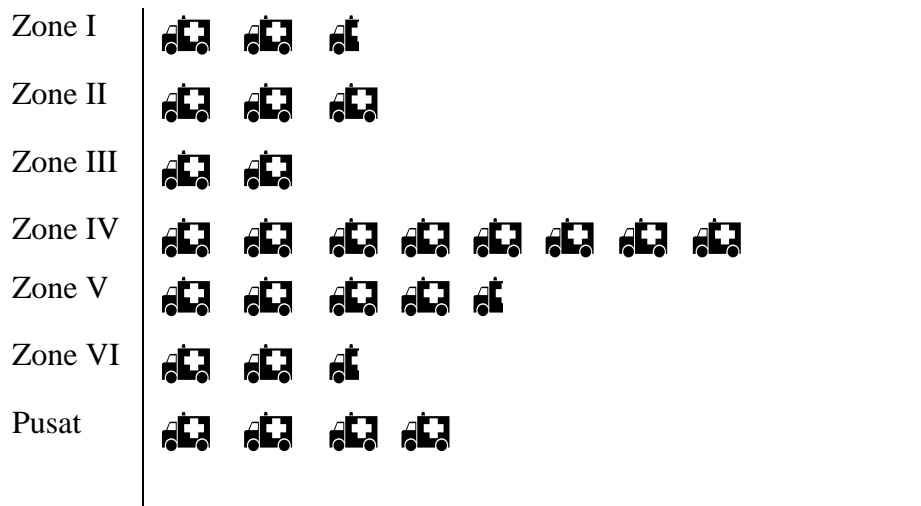


3. Gambar

a. Pictogram

Bentuk penyajian dengan cara memvisualisasikan satuan jumlah dengan gambar. Sebuah pictogram menyajikan data berupa gambar. Tiap gambar melambangkan/mewakili suatu jumlah tertentu. Data yang dapat disajikan hanya satu variabel yang dirinci.

Contoh :



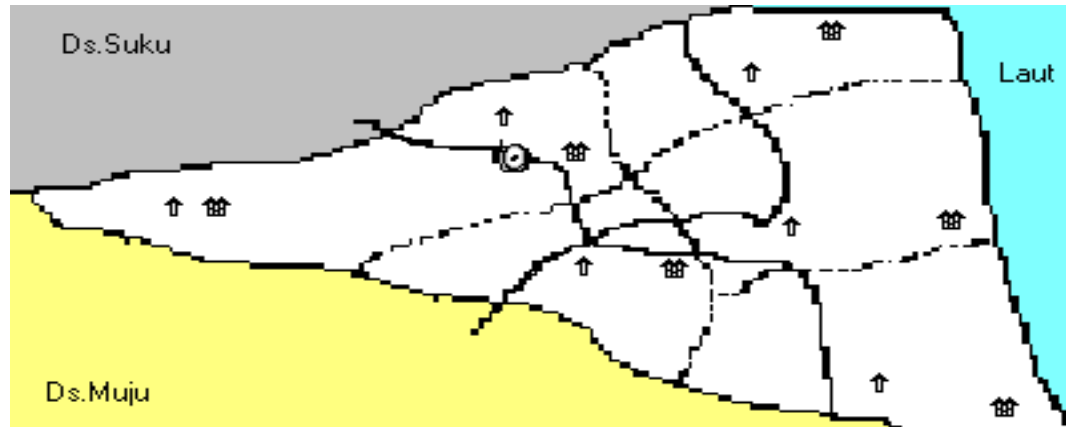
 = mewakili 10 ambulans

JUMLAH AMBULANS YANG DIMILIKI PEMERINTAH
PADA TIAP ZONE PENGEMBANGAN TAHUN 1998

b. Peta

Penyajian dalam bentuk peta dimaksudkan untuk memberikan gambaran situasi lokasi suatu daerah secara singkat, jelas dan lengkap. Simbol-simbol objek yang ditampilkan pada peta tergantung kemauan pembuat dan informasi yang ingin disajikan. Simbol melambangkan kondisi wilayah yang sebenarnya. Selain simbol dapat juga disertakan angka yang dianggap penting dengan permasalahan yang ada.

Contoh :



PETA DESA MULYO TAHUN 1998

Penyajian data dapat dilakukan tidak hanya satu jenis model penyajian saja, namun dapat dilakukan pengembangan variasi model, sehingga menarik untuk dilihat. Disamping penyajiannya yang sangat bagus, informasi data yang disampaikan mudah dimengerti konsumen.

BAB. V ANALISIS DATA

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki kemampuan dalam menerapkan ilmu statistik sesuai bidang keahlian

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menghitung nilai tendensi sentral (Mean, Median, Modus)

IV. Materi Ajar:

Nilai-nilai Tendensi sentral

- Mean
- Median
- Modus

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang pengertian distribusi teoritis
2. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
3. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

Alat/Media : OHP, LCD, Laptop

Bahan/Sumber Belajar :

- Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.

- ☑ Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
- ☑ Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta

VIII. Penilaian

Teknik dan Instrumen Penilaian

1. Kehadiran mahasiswa
2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
3. Kemampuan mahasiswa dalam mengerjakan
 - a. Ukurlah BB masing-masing mahasiswa
 - b. Hitunglah rata-rata, median dan modus nya

IX. Kriteria Penilaian

$$\frac{2 Pt + 3 Ps + 5 Tt}{10} = Nf$$

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Program Studi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

Analisis data merupakan kegiatan untuk merubah data menjadi ringkasnya, sehingga data tersebut dapat diwakili oleh satu angka. Angka tersebut sebagai patokan untuk keperluan analisis berikutnya. Angka yang didapatkan dari populasi lazim disebut sebagai parameter, sedangkan angka yang didapatkan dari sampel biasanya disebut statistik.

Pada analisis yang sederhana angka dapat langsung dibandingkan dengan standar atau ketentuan baku yang disepakati aturan, teori atau hukum. Pada analisis untuk mengeneralisasi populasi dari pengukuran sampel diperlukan langkah lebih lanjut, yaitu menggunakan uji statistik tertentu, untuk menarik suatu simpulan.

A. Proporsi

1. Angka Absolut

Angka absolut adalah angka yang sebenar keadaan fenomena karakteristik obyek.

2. Rate

Rate mengukur probabilitas terjadinya suatu peristiwa. Rate merupakan perbandingan antara jumlah suatu peristiwa dibagi oleh semua yang memiliki kemungkinan terkena peristiwa itu dikalikan konstanta. Bersarnya konstanta tergantung sesuai dengan kebutuhan analisis, misalnya per 1.000, per 100.000, dsb.

$$Rate = \frac{X}{X + Y} \cdot K$$

3. Ratio

Ratio adalah suatu pernyataan dari suatu hubungan pembilang dan penyebut atau dengan kata lain perbandingan antara jumlah suatu peristiwa dan jumlah peristiwa yang lain. Jadi hanya merupakan perbandingan biasa.

$$Ratio = \frac{X}{Y}$$

4. Proporsi

Proporsi adalah suatu pernyataan dimana pembilang selalu menjadi bagian dari penyebut, biasa disebut juga prosentase.

$$Proporsi = \frac{X}{X + Y} \cdot 100\%$$

B. Ukuran Tendensi Sentral

Ukuran tendensi sentral meliputi modus (mode), median dan mean. Perhitungan modus, median dan mean merupakan perhitungan dasar untuk analisis lebih lanjut. Perhitungan modus, median dan mean terdiri dari dua jenis, yaitu untuk data yang belum dikelompokkan atau data mentah hasil pengukuran dan data yang telah dikelompokkan dalam tabel distribusi frekuensi.

1. Modus

Modus adalah angka yang sering muncul pada suatu data. Banyaknya modus pada suatu data mungkin tidak ada, mungkin satu, dua, tiga, empat atau lebih. Analisis modus cocok untuk data skala nominal.

a. Modus data yang tidak berkelompok

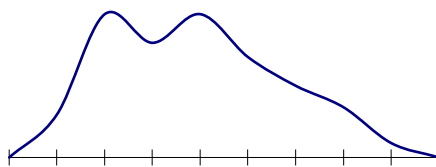
Modus untuk data yang belum dikelompokkan cukup melihat angka paling sering muncul pada data tersebut.

Contoh :

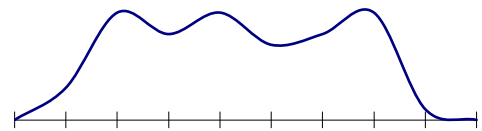
2, 3, 3, 2, 4, 4, 3, 4, 5, 6, 4, 4, 5. Maka modulusnya adalah 4
 2, 4, 3, 5, 5, 2, 3, 6, 6, 5, 4, 4, 3. Maka modulusnya adalah 3, 4, dan 5

b. Modus data yang berkelompok

Data yang sudah dikelompokkan menurut interval kelas, modus selalu terletak pada interval kelas yang memiliki frekuensi paling tinggi. Bila frekuensi tertinggi ada dua, maka modus juga ada dua (bimodus), bila modulusnya lebih dari dua (multimodus).



bimodus



multimodus

Rumus modus untuk data yang sudah dikelompokkan ada dua macam, yaitu :

$$Mdo = Lb + \frac{\Delta a}{\Delta a + \Delta b} \cdot I \text{ atau menggunakan rumus } Mdo = La - \frac{\Delta b}{\Delta a + \Delta b} \cdot I$$

Keterangan:

Mdo = Modus

Lb = batas bawah kelas modus

La = batas atas kelas modus

Δa = beda frekuensi pada kelas modus dengan frekuensi pada kelas yang lebih rendah didekatnya atau frekuensi sebelumnya

Δb = beda frekuensi pada kelas modus dengan frekuensi pada kelas yang lebih tinggi di dekatnya atau frekuensi sesudahnya

I = lebar interval kelas

Kadang-kadang antara rumus pertama dengan rumus kedua menghasilkan angka yang berbeda, namun perbedaannya tidak terlalu besar.

Contoh :

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Kelas dengan frekuensi tertinggi (39) adalah posisi modus, yaitu kelas ke 3 pada interval kelas 160 - 170. Jadi :

$$Lb = 159,5$$

$$La = 169,5$$

$$\Delta a = 17$$

$$\Delta b = 14$$

$$I = 10$$

$$Mdo = Lb + \frac{\Delta a}{\Delta a + \Delta b} \cdot I$$

$$Mdo = 159,5 + \frac{17}{17 + 14} \cdot 10$$

$$Mdo = 164,98$$

atau menggunakan rumus

$$Mdo = La - \frac{\Delta b}{\Delta a + \Delta b} \cdot I$$

$$Mdo = 169,5 - \frac{14}{17 + 14} \cdot 10$$

$$Mdo = 164,98$$

2. Median

Median adalah angka yang berada di tengah-tengah pada suatu data yang telah diurutkan (array) mulai dari angka terendah sampai tertinggi atau sebaliknya. Posisi median selalu didasarkan pada rumus $(N+1)/2$. Median biasanya dipergunakan untuk analisis data skala ordinal.

a. Median data yang tidak berkelompok

Bila banyaknya angka pada data ganjil, maka angka pada posisi median langsung didapatkan. Namun bila banyaknya angka pada data genap maka mediannya adalah angka yang berada di bawah posisi median dan di atas posisi median dijumlah dibagi dua.

Misal :

Banyaknya angka pada data ganjil. 2, 3, 2, 4, 5, 4, 5, 5, 6, 4, 3, 5, 4 untuk menentukan mediannya, disusun terlebih dahulu arraynya, yaitu 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6. Posisi median $(N+1)/2$, berarti $(13+1)/2=7$, maka angka yang berada di urutan ke 7 adalah mediannya, yaitu 4.

Banyaknya angka pada data genap. 4, 3, 5, 6, 4, 4, 5, 6, 7, 6, 3, 2 untuk menentukan mediannya, disusun terlebih dahulu arraynya, yaitu 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7. Posisi median $(N+1)/2$, berarti $(12+1)/2=6,5$, maka angka yang berada di urutan ke 6 dan 7 dijumlahkan, kemudian dibagi dua, yaitu $(4 + 5) / 2 = 4,5$.

b. Median data yang berkelompok

Data yang telah tersusun dalam distribusi frekuensi dapat dicari dengan interpolasi, rumus yang digunakan ada dua macam, yaitu :

$$Mdi = Lb + \frac{\frac{N}{2} - Fa}{fd} \cdot I \text{ atau menggunakan rumus } Mdi = La - \frac{\frac{N}{2} - Fb}{fd} \cdot I$$

Keterangan:

Mdi = Median

Lb = batas bawah kelas median

La = batas atas kelas median

N = total frekuensi / banyaknya angka pada data

Fa = frekuensi kumulatif sebelum frekuensi kelas median atau kelas lebih rendah

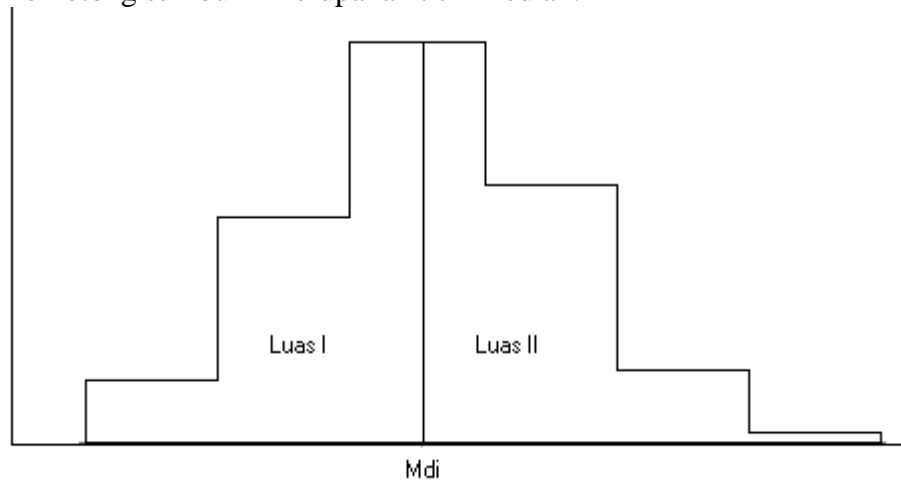
Fb = frekuensi kumulatif sesudah frekuensi kelas median atau kelas lebih tinggi

fd = frekuensi pada kelas median

I = lebar interval

atau menggunakan gambar

Langkah yang perlu ditempuh dengan menyajikan data dalam bentuk histogram. Luasan histogram dihitung dengan ketentuan lebar adalah interval kelas, sedangkan panjang adalah frekuensi. Luasan histogram dibagi menjadi dua luasan yang sama besar. Garis tengah yang memisahkan histogram menjadi dua luasan yang sama besar memotong sumbu X merupakan titik median.



Contoh :

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Langkah-langkah perhitungan median :

Tentukan posisi median dengan rumus $(N + 1) / 2 = (100 + 1) / 2 = 50,5$, berarti pada kelas ke 3, maka :

Lb = 159,5

La = 169,5

N = 100

Fa = 28

Fb = 33

fd = 39

$$I = 10$$

$$Mdi = Lb + \frac{\frac{N}{2} - Fa}{fd} \cdot I$$

$$Mdi = 159,5 + \frac{\frac{100}{2} - 28}{39} \cdot 10$$

$$Mdi = 165,14$$

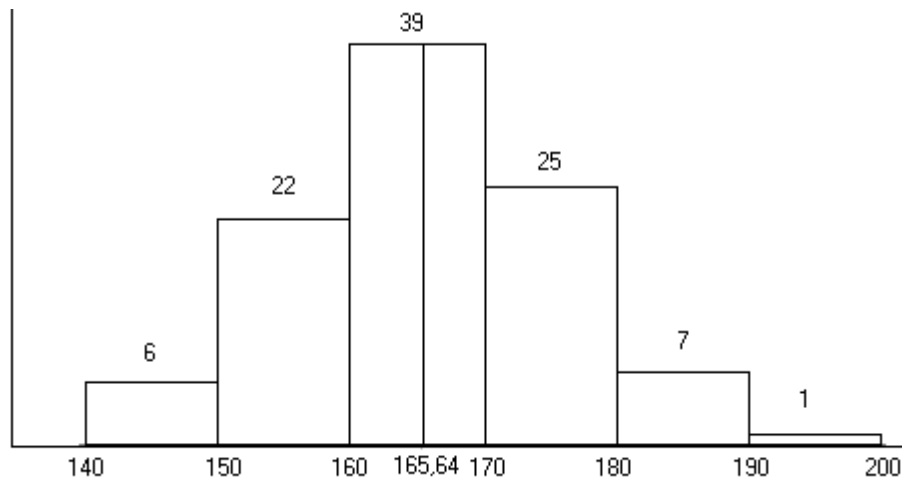
Menggunakan rumus yang lain :

$$Mdi = La - \frac{\frac{N}{2} - Fb}{fd} \cdot I$$

$$Mdi = 169,5 - \frac{\frac{100}{2} - 33}{39} \cdot 10$$

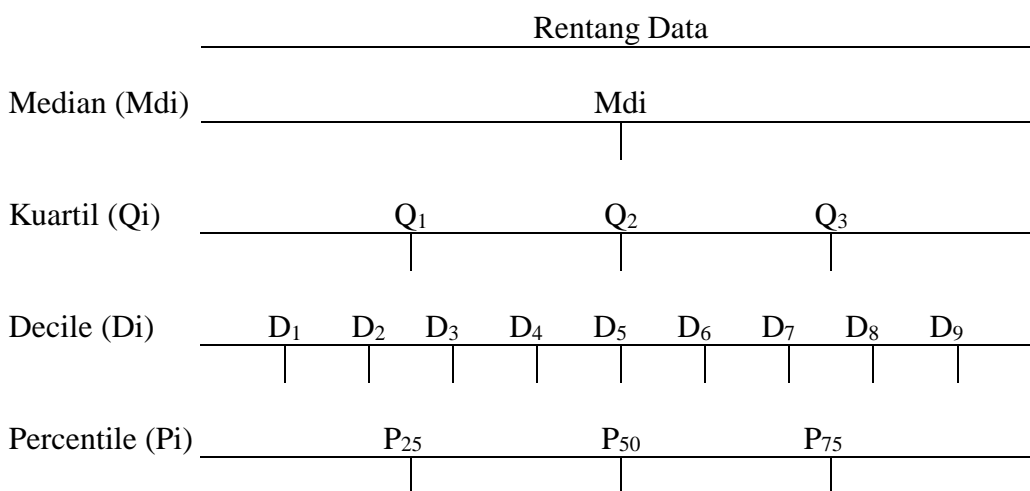
$$Mdi = 165,14$$

Menggunakan gambar histogram



Berdasarkan gambar di atas luas histogram adalah $(6 \times 10) + (22 \times 10) + (39 \times 10) + (25 \times 10) + (7 \times 10) + (1 \times 10) = 1000$. Luasan dibagi menjadi dua bagian, berarti masing-masing luasan 500. Telah diketahui luasan batang I = 60, batang II 220, luasan batang III = 390, luasan batang IV = 250, luasan batang V = 70 dan luasan batang VI = 10. Luasan batang I ditambah luasan batang II berjumlah 280, yang berarti untuk menjadi luasan 500 masih kurang 220. Luasan 220 didapat pada luasan batang III, panjang batang III = 39, berarti lebar untuk mencapai luasan 220, luasan 220 dibagi lebar 39 didapat angka 5,64. Median berarti 159,5 sebagai batas bawah batang III ditambah 5,64 sama dengan 165,14.

Sejenis dengan perhitungan median adalah kuartil, desil dan persentil. Median membagi data menjadi dua bagian yang sama, kuartil membagi data menjadi empat bagian yang sama, desil membagi data menjadi sepuluh bagian yang sama dan persentil membagi data menjadi seratus bagian yang sama. Pada median hanya ada satu angka median, angka yang berada di tengah pada suatu data yang telah diurutkan (array) terlebih dahulu. Pada kuartil terdapat tiga angka, yaitu kuartil I, kuartil II dan kuartil III. Kuartil II sama dengan median, sedangkan kuartil I dan II dihitung dengan cara yang sama seperti menghitung median. Demikian juga untuk menghitung desil dan persentil.



$$Q_i = Lb_i + \frac{i \cdot \frac{N}{4} - Fa_i}{f_{Q_i}} \cdot I \text{ atau menggunakan rumus } Q_i = La_i - \frac{i \cdot \frac{N}{4} - Fb_i}{f_{Q_i}} \cdot I$$

$$D_i = Lb_i + \frac{i \cdot \frac{N}{10} - Fa_i}{f_{D_i}} \cdot I \text{ atau menggunakan rumus } D_i = La_i - \frac{i \cdot \frac{N}{10} - Fb_i}{f_{D_i}} \cdot I$$

$$P_i = Lb_i + \frac{i \cdot \frac{N}{100} - Fa_i}{f_{P_i}} \cdot I \text{ atau menggunakan rumus } P_i = La_i - \frac{i \cdot \frac{N}{100} - Fb_i}{f_{P_i}} \cdot I$$

Keterangan:

i = urutan deret ke 1, 2, 3, 4, dst.

Q_i = kuartile ke i

D_i = decile ke i

P_i = persentile ke i

Lb_i = batas bawah kelas ke i

La_i = batas atas kelas ke i

N = total frekuensi / banyaknya angka pada data

Fa_i = frekuensi kumulatif sesudah frekuensi kelas ke i atau kelas lebih rendah

Fb_i = frekuensi kumulatif sebelum frekuensi kelas ke i atau kelas lebih tinggi

f = frekuensi pada kelas i atau frekuensi letak angka yang dicari

I = lebar interval

Langkah pertama penggunaan rumus di atas, yaitu menentukan terlebih dahulu posisi kelas letak kuartile, decile, percentile yang akan dicari. Cara menentukan posisi kelas dengan rumus $i\left(\frac{N+1}{4}\right)$ untuk kuartile, $i\left(\frac{N+1}{10}\right)$ untuk decile, $i\left(\frac{N+1}{100}\right)$ untuk percentile. Kemudian faktor lain yang terdapat pada rumus dicari.

3. Mean

Mean biasa diterjemahkan dengan rata-rata atau rerata. Mean dilambangkan dengan tanda X yang diberi garis di atasnya (\bar{X}) biasa disebut X bar. Pada mean suatu populasi biasa dilambangkan dengan μ , sedangkan untuk sampel dilambangkan \bar{X} . Mean merupakan angka yang dapat mewakili suatu data untuk ukuran tendency central.

a. Mean data yang tidak berkelompok

Mean biasa dirumuskan dengan jumlah seluruh angka yang ada pada data dibagi dengan banyaknya angka pada data, dengan notasi rumus sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \text{ atau menggunakan rumus } \bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum d_i}{N}.$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata

X_i = angka anggota data

N = banyaknya angka pada data

\bar{X}_d = angka yang diduga sebagai rata-rata (guess mean)

d_i = selisih antara rata-rata yang diduga dengan angka anggota data ($X_i - \bar{X}_d$)

Contoh :

35, 45, 36, 42, 38, 36, 48, 38, 40, 34, 34

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{35 + 45 + 36 + 42 + 38 + 36 + 48 + 38 + 40 + 34 + 34}{11}$$

$$\bar{X} = 38,73$$

atau menggunakan rumus $\bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum d_i}{N}$

misalnya yang diduga sebagai rata-rata angka 36, maka

NOMOR	ANGKA (X_i)	YANG DIDUGA (\bar{X}_d) = 36	$d_i = X_i - 36$
1.	35		-1
2.	45		+9

3.	36		0
4.	42		+6
5.	38		+2
6.	36		0
7.	48		+12
8.	38		+2
9.	40		+4
10.	34		-2
11.	34		-2
JUMLAH			+30

$$\bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum d_i}{N}$$

$$\bar{X} = 36 + \frac{30}{11}$$

$$\bar{X} = 38,73$$

misalnya yang diduga sebagai rata-rata 40, maka

NOMOR	ANGKA (X_i)	YANG DIDUGA (\bar{X}_d) = 40	$d_i = X_i - 40$
1.	35		-5
2.	45		+5
3.	36		-4
4.	42		+2
5.	38		-2
6.	36		-4
7.	48		+8
8.	38		-2
9.	40		0
10.	34		-6
11.	34		-6
JUMLAH			-14

$$\bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum d_i}{N}$$

$$\bar{X} = 40 + \left(\frac{-14}{11} \right)$$

$$\bar{X} = 38,73$$

b. Mean data yang berkelompok

Data yang telah tersusun pada tabel distribusi frekuensi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{N} \text{ atau menggunakan rumus } \bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{N} \text{ atau menggunakan}$$

$$\text{rumus } \bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum f_i \cdot U_i \cdot I}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata

f_i = frekuensi

X_i = titik tengah interval kelas (batas bawah kelas + $\frac{1}{2}$ lebar interval kelas)

N = banyaknya angka pada data (total frekuensi)

\bar{X}_d = Angka (titik tengah interval kelas) yang diduga sebagai rata-rata (guess mean)

d_i = selisih antara rata-rata yang diduga dengan titik tengah interval kelas ($X_i - \bar{X}_d$)

U_i = working unit $\left(\frac{d_i}{I}\right)$

I = lebar interval kelas

Contoh :

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Menggunakan rumus $\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{N}$

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH (f_i)	X_i	$f_i \cdot X_i$
1.	140 – 149	6	144,5	867,0
2.	150 – 159	22	154,5	3399,0
3.	160 – 169	39	164,5	6415,5
4.	170 – 179	25	174,5	4362,5
5.	180 – 189	7	184,5	1291,5
6.	190 – 199	1	194,5	194,5
JUMLAH		100		16530,0

$$\bar{X} = \frac{16530}{100}$$

$$\bar{X} = 165,30$$

Menggunakan rumus $\bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{N}$, misalnya mean yang diduga 175

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH (f_i)	X_i	$d_i = X_i - 175$	$f_i \cdot d_i$
1.	140 – 149	6	144,5	-30,5	-183,0
2.	150 – 159	22	154,5	-20,5	-451,0
3.	160 – 169	39	164,5	-10,5	-409,5
4.	170 – 179	25	174,5	-0,5	-12,5
5.	180 – 189	7	184,5	9,5	66,5
6.	190 – 199	1	194,5	19,5	19,5
JUMLAH		100			-970,0

$$\bar{X} = 175 + \left(\frac{-970}{100} \right)$$

$$\bar{X} = 165,30$$

Menggunakan rumus $\bar{X} = \bar{X}_d + \frac{\sum f_i \cdot U_i}{N} \cdot I$, misalnya mean yang diduga 165

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH (f_i)	X_i	$d_i = X_i - 165$	$U_i = \left(\frac{d_i}{I} \right)$	$f_i \cdot U_i$
1.	140 – 149	6	144,5	-20,5	-2,05	-12,30
2.	150 – 159	22	154,5	-10,5	-1,05	-23,10
3.	160 – 169	39	164,5	-0,5	-0,05	-1,95
4.	170 – 179	25	174,5	9,5	0,95	23,75
5.	180 – 189	7	184,5	19,5	1,95	13,65
6.	190 – 199	1	194,5	29,5	2,95	2,95
JUMLAH		100				3,00

$$\bar{X} = 165 + \frac{3}{100} \cdot 10$$

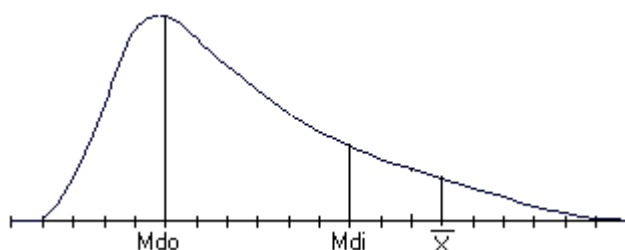
$$\bar{X} = 165,30$$

Secara empirik modus, median dan mean memiliki hubungan matematis sebagai berikut ;

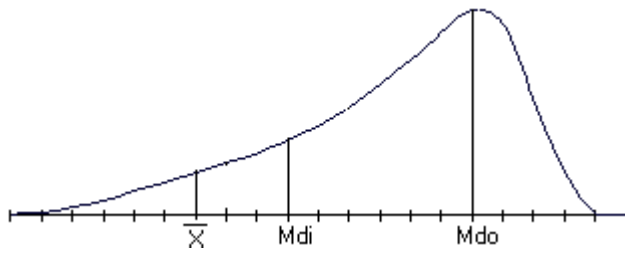
$$| \text{Modus} - \text{Mean} | = 3 | \text{Mean} - \text{Median} |$$

Aplikasi ukuran tendency pada distribusi data dapat memperlihatkan kemencengan (skewness) seperti pada kurva di bawah ini.

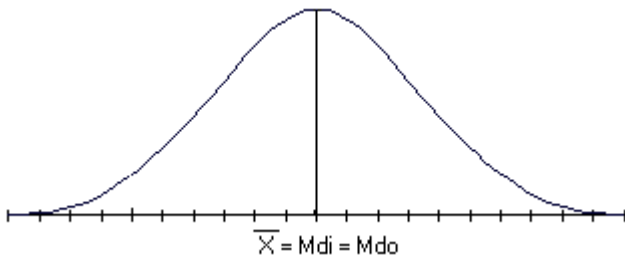
Kemencengan ke kanan.



Kemencengan ke kiri.



Kurva normal.



VARIABILITY

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami konsep biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji hipotesis satu arah dan dua arah, uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi.

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki kemampuan dalam menerapkan ilmu statistik sesuai bidang keahlian

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menghitung nilai penyebaran data (Standart Deviasi, varians, range, minimal Mkasimal dll)

IV. Materi Ajar:

Nilai-nilai penyebaran

- Standart deviasi
- Varian
- Range
- Minimal
- Maksimal
- dll

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi peer group

VI. Tahap Pembelajaran :

4. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan tentang pengertian distribusi teoritis
5. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
6. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

Alat/Media : OHP, LCD, Laptop
Bahan/Sumber Belajar :

- ☑ Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
- ☑ Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
- ☑ Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta

VIII. Penilaian

Teknik dan Instrumen Penilaian

2. Kehadiran mahasiswa
3. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
4. Kemampuan mahasiswa dalam mengerjakan
 - a. Ukurlah BB masing-masing mahasiswa
 - b. Hitunglah rata-rata, median dan modus nya

IX. Kriteria Penilaian

$$\frac{2 Pt + 3 Ps + 5 Tt}{10} = Nf$$

Keterangan :

- Pt = Portofolio
- Ps = Proses Diskusi
- Tt = Tes Tulis
- Nf = Nilai Formatif

C. Variability

1. Rentang

Rentang adalah perbedaan angka yang tertinggi dan angka yang terendah pada suatu data. Rentang merupakan suatu analisis deviasi yang paling sederhana, hanya mengetahui kisaran angka pada data. Rentang biasa dirumuskan :

$R = A_{tt} - A_{tr}$ ada juga menambah rumus tersebut dengan angka 1.

Contoh :

Kelompok I ; 35, 45, 36, 42, 38, 36, 48, 38, 40, 34, 34, maka rentang data tersebut adalah $48 - 34 = 14$.

Kelompok II ; 36, 34, 50, 32, 46, 34, 38, 44, 48, 44, 56, maka rentang data tersebut $56 - 32 = 24$.

Berdasarkan keadaan tersebut di atas keadaan data kelompok II lebih menyebar memanjang daripada kelompok I yang kondisinya lebih mengumpul.

Rentang untuk data yang berkelompok adalah batas atas kelas yang paling besar dikurangi batas bawah kelas yang paling rendah.

2. Deviasi rata-rata

Deviasi rata-rata adalah rata-rata penyimpangan tiap angka pada suatu data terhadap meannya. Makin kecil harga deviasi ini, berarti makin kecil dispersi (pemencaran) angka pada data tersebut terhadap meannya.

- a. Deviasi rata-rata data yang tidak berkelompok
 Deviasi rata-rata pada data yang tidak berkelompok dirumuskan sebagai berikut :

$$Dr = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{N}$$

Keterangan:

Dr = deviasi rata-rata

\bar{X} = rata-rata

X_i = angka anggota data

N = banyaknya angka pada data

Contoh :

Kelompok I ; 35, 45, 36, 42, 38, 36, 48, 38, 40, 34, 34,

Kelompok II ; 36, 34, 50, 32, 46, 34, 38, 44, 48, 44, 56,

NOMOR	KELOMPOK I		KELOMPOK II	
	X_1	$ X_1 - \bar{X} $	X_2	$ X_2 - \bar{X} $
1.	35	3,73	36	2,73
2.	45	6,27	34	4,73
3.	36	2,73	50	11,27
4.	42	3,27	32	6,73
5.	38	0,73	46	7,27
6.	36	2,73	34	4,73
7.	48	9,27	38	0,73
8.	38	0,73	44	5,27
9.	40	1,27	48	9,27
10.	34	4,73	44	5,27
11.	34	4,73	56	17,27
JUMLAH	426	40,19	462	75,27
MEAN	38,73	3,65	42	6,84

$$Dr = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{N}$$

Kelompok I ; $Dr = \frac{40,19}{11}$; $Dr = 3,65$

Kelompok II ; $Dr = \frac{75,27}{11}$; $Dr = 6,84$

Berdasarkan keadaan deviasi rata-rata data tersebut di atas dapat dilakukan analisis, bahwa data kelompok I lebih mengumpul ke arah meannya daripada data kelompok kedua yang menyebar terhadap meannya.

b. Deviasi rata-rata data yang berkelompok

$$Dr = \frac{\sum f_i \cdot |X_i - \bar{X}|}{N}$$

Keterangan:

Dr = deviasi rata-rata

f_i = frekuensi

\bar{X} = rata-rata

X_i = titik tengah interval kelas (batas bawah kelas + $\frac{1}{2}$ lebar interval kelas)

N = banyaknya angka pada data / total frekuensi

Contoh :

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Diketahui rata-rata = 165,30

No	TB	JML(f_i)	X_i	$ X_i - \bar{X} $	$f_i \cdot X_i - \bar{X} $
1.	140 – 149	6	144,5	20,8	124,80
2.	150 – 159	22	154,5	10,8	237,60
3.	160 – 169	39	164,5	0,8	31,20
4.	170 – 179	25	174,5	9,2	230,00
5.	180 – 189	7	184,5	19,2	134,40
6.	190 – 199	1	194,5	29,2	29,20
	Jumlah	100			787,20

$$Dr = \frac{\sum f_i \cdot |X_i - \bar{X}|}{N}$$

$$Dr = \frac{787,2}{100}$$

$$Dr = 7,872$$

3. Variansi

Variansi adalah harga deviasi yang juga memperhitungkan deviasi tiap data terhadap meannya. Variansi untuk populasi biasanya dilambangkan τ , sedangkan vraiansi untuk sampel dilambangkan S^2 .

a. Variansi data yang tidak berkelompok

Variansi data yang tidak berkelompok menggunakan rumus $V = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}$ atau

$$\text{rumus } V = \frac{\sum X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum X_i}{N} \right)^2 \text{ atau rumus } V = \frac{\sum X_i^2}{N} - \bar{X}^2.$$

Keterangan:

V = variansi

\bar{X} = rata-rata

X_i = angka anggota data

N = banyaknya angka pada data

Contoh :

35, 45, 36, 42, 38, 36, 48, 38, 40, 34, 34

NOMOR	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	35	1.225	-3,73	13,91
2.	45	2.025	6,27	39,31
3.	36	1.296	-2,73	7,45
4.	42	1.764	3,27	10,69
5.	38	1.444	-0,73	0,53
6.	36	1.296	-2,73	7,45
7.	48	2.304	9,27	85,93
8.	38	1.444	-0,73	0,53
9.	40	1.600	1,27	1,61
10.	34	1.156	-4,73	22,37
11.	34	1.156	-4,73	22,37
JUMLAH	426	16.710	-0,03	212,18
MEAN	38,73			

$$V = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}$$

$$V = \frac{212,18}{11}$$

$$V = 19,29$$

atau menggunakan rumus $V = \frac{\sum X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum X_i}{N} \right)^2$

$$V = \frac{16710}{11} - \left(\frac{426}{11} \right)^2$$

$$V = 19,29$$

atau menggunakan rumus $V = \frac{\sum X_i^2}{N} - \bar{X}^2$

$$V = \frac{16710}{11} - 38,73^2$$

$$V = 19,29$$

b. Variansi data yang berkelompok

Perhitungan variansi untuk data yang berkelompok dapat menggunakan rumus

$$V = \frac{\sum f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2}{N} \text{ atau } V = \frac{\sum f_i \cdot X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i \cdot X_i}{N} \right)^2 \text{ atau } V = \frac{\sum f_i \cdot X_i^2}{N} - \bar{X}^2$$

Keterangan:

V = variansi

\bar{X} = rata-rata

f_i = frekuensi

X_i = titik tengah interval kelas (batas bawah kelas + ½ lebar interval kelas)

N = banyaknya angka pada data (total frekuensi)

Contoh :

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Diketahui rata-rata = 165,30

No	TB	JML(f_i)	X_i	$f_i \cdot X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f_i(X_i - \bar{X})^2$	X_i^2	$f_i \cdot X_i^2$
1.	140 – 149	6	144,5	867,0	-20,80	432,64	2595,84	20880,25	125281,50
2.	150 – 159	22	154,5	3399,0	-10,80	116,64	2566,08	23870,25	525145,50
3.	160 – 169	39	164,5	6415,5	-0,80	0,64	24,96	27060,25	1055349,75
4.	170 – 179	25	174,5	4362,5	9,20	84,64	2116,00	30450,25	761256,25
5.	180 – 189	7	184,5	1291,5	19,20	368,64	2580,48	34040,25	238281,75
6.	190 – 199	1	194,5	194,5	29,20	852,64	852,64	37830,25	37830,25
Jumlah		100		16530,0			10736,00		2743145,00

$$V = \frac{\sum f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2}{N}$$

$$V = \frac{10736}{100}$$

$$V = 107,36$$

atau menggunakan rumus $V = \frac{\sum f_i \cdot X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i \cdot X_i}{N} \right)^2$

$$V = \frac{2743145}{100} - \left(\frac{16530}{100} \right)^2$$

$$V = 107,36$$

atau menggunakan rumus $V = \frac{\sum f_i \cdot X_i^2}{N} - \bar{X}^2$

$$V = \frac{2743145}{100} - 165,3^2$$

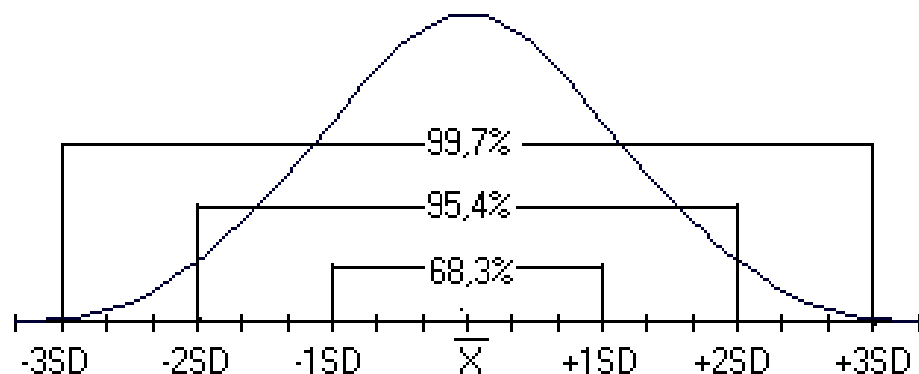
$$V = 107,36$$

4. Standar deviasi

Standar deviasi atau simpangan baku merupakan akar dari variansi. Standar deviasi dapat dipergunakan sebagai angka yang mewakili seluruh agregate untuk ukuran variability, dipengaruhi oleh perubahan nilai observasi. Standar deviasi biasa disingkat SD untuk ukuran sampel, sedangkan standar deviasi untuk populasi biasa dilambangkan σ dan standar deviasi untuk sampel biasa dilambangkan S.

$$SD = \sqrt{V}$$

Kondisi yang perlu diketahui sehubungan dengan standar deviasi adalah dalam suatu distribusi frekuensi yang simetrik berdistribusi normal luas yang dibatasi nilai $\bar{X} \pm 1$ SD terdapat 68,3% jumlah observasi, yang dibatasi nilai $\bar{X} \pm 2$ SD terdapat 95,4% jumlah observasi, yang dibatasi nilai $\bar{X} \pm 3$ SD terdapat 99,7% jumlah observasi.



Proporsi luasan tersebut di atas secara rincinya dapat dilihat pada tabel distribusi normal.

5. Koefisien keragaman (Coefficient of Variation)

$$COV = \frac{SD}{\bar{X}} \cdot 100$$

Contoh :

Kelompok I tinggi badan wanita $\bar{X} = 157$ cm ; SD = 2,4 cm

Kelompok II tinggi badan pria $\bar{X} = 172$ cm ; SD = 4,8 cm

$$\text{COV Kelompok I} = \frac{2,4}{157} \cdot 100\% = 1,53\%$$

$$\text{COV Kelompok II} = \frac{4,8}{172} \cdot 100\% = 2,79\%$$

Berdasarkan hitungan COV tersebut dapat dianalisis bahwa kondisi kelompok II data lebih bervariasi daripada kelompok I.

SIMPULAN

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi baik parametrik maupun non parametrik

II. Kompetensi Dasar:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat memahami Hipotesis dan Pengujian Hipotesis

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat

1. Menjelaskan hipotesis dan macam-macam hipotesis.
2. Menjelaskan tentang kesalahan type alfa dan type beta
3. Memahami fungsi dari derajat kemaknaan
4. Memahami hubungan antara alfa dan beta
5. Memahami prosedur pengujian hipotesis

IV. Materi Ajar:

1. Pengujian Hipotesis
2. Pengertian dan macam-macam Hipotesis
3. Kesalahan type alfa dan type beta
4. Derajat kemaknaan
5. Hubungan antara alfa dan beta
6. Prosedur dan cara memnentukan pengujian hipotesis

V. Metode/srategi Pembelajaran : Ceramah dan Diskusi

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dengan membuat pertanyaan atau kuis, apa yang dimaksud dengan hipotesis.
2. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yan ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
3. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

- a. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop, Lembar peraga
- b. Bahan/Sumber Belajar :
 - Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
 - Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
 - Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta.

VIII. Penilaian

- 1. Teknik dan Instrumen Penilaian : Soal cek point
- 2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Jelaskan secara singkat apa yang dimaksud dengan hipotesis? Buatlah dua pernyataan hipotesis.
 - b. Sebuah industri farmasi memproduksi semacam antibiotik dan menyatakan bahwa obat tersebut dapat menyembuhkan penyakit saluran kencing bagian atas dalam waktu 3 hari. Untuk menguji pernyataan tersebut dilakukan pengobatan terhadap 20 orang penderita dan ternyata 180 orang yang sembuh dalam 3 hari, Apakah pernyataan tersebut dapat dipercaya?
- 3. Kriteria Penilaian
 $2 Pt + 3 Ps + 5 Tt$
 ----- = Nf
 10

Keterangan :
 Pt = Portofolio
 Ps = Program Studi
 Tt = Tes Tulis
 Nf = Nilai Formatif

Kegiatan statistik analitik yang paling akhir adalah menyimpulkan data yang telah dianalisis. Kegiatan menarik simpulan ini sangat penting, karena keadaan populasi dapat diketahui berdasarkan generalisasi dari sampel yang dianalisis. Langkah-langkah menarik simpulan secara umum ada delapan, yaitu : membuat hipotesis, menentukan nilai signifikansi (α), menentukan rumus statistik penguji, menghitung nilai statistik penguji dan menentukan nilai kategori untuk uji hubungan, menentukan degree of freedom (df)/ derajat bebas (db)/ derajat kebebasan (dk), menentukan nilai kritis / nilai tabel, gambar daerah penolakan dan membuat keputusan simpulan. Penjelasan secara umum masing-masing langkah sebagai berikut :

A. Hipotesis

Hipotesis berasal dari kata hipo dan tesa, hipo artinya rendah atau di bawah, sedangkan tesa artinya pernyataan atau kebenaran. Jadi hipotesis artinya pernyataan kebenaran yang masih rendah, untuk itu hipotesis perlu dilakukan uji. Biasanya hipotesis dirumuskan dengan H_0 sebagai dugaan awal setelah kita meninjau permasalahan penelitian. Sebagai tandingan H_0 adalah hipotesis alternatif (H_a). H_a selalu berlawanan dengan H_0 . Pernyataan yang tertulis pada H_0 selalu negatif (menggunakan kata tidak), sebaliknya pernyataan pada H_a selalu positif.
 Uji statistik hanya menguji H_0 saja. Bila H_0 diterima, maka secara otomatis H_a ditolak, demikian juga sebaliknya bila H_0 ditolak maka H_a diterima.

Jenis-jenis hipotesis secara matematis yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis mengandung pengertian sama
 - a. $H_0 : \mu = \mu_0$ vs $H_a : \mu = \mu_1$
 - b. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 \neq \mu_0$
 - c. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 > \mu_0$
 - d. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 < \mu_0$
2. Hipotesis mengandung pengertian maksimum, yang dinamakan komposit lawan komposit.
 $H_0 : \mu_1 \leq \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 > \mu_0$
3. Hipotesis mengandung pengertian minimum, yang dinamakan komposit lawan komposit.
 $H_0 : \mu_1 \geq \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 < \mu_0$

Pasangan H_0 dan H_a yang kita pelajari yaitu berbentuk :

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 \neq \mu_0$ untuk uji dua sisi/pihak/ekor. Pernyataan untuk H_0 adalah tidak ada perbedaan antara μ_1 dan μ_0 , sedangkan H_a adalah ada perbedaan antara μ_1 dan μ_0 .
2. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 > \mu_0$ untuk uji satu sisi/pihak/ekor sebelah kanan positif. Pernyataan untuk H_0 adalah tidak ada perbedaan antara μ_1 dan μ_0 , sedangkan H_a adalah μ_1 lebih besar μ_0 .
3. $H_0 : \mu_1 = \mu_0$ vs $H_a : \mu_1 < \mu_0$ untuk uji satu sisi/pihak/ekor sebelah kiri negatif. Pernyataan untuk H_0 adalah tidak ada perbedaan antara μ_1 dan μ_0 , sedangkan H_a adalah μ_1 lebih kecil μ_0 .

B. Nilai Signifikansi (α)

Nilai α biasanya disebut derajat kemaknaan atau level signifikansi suatu penelitian. Secara mudah sebenarnya nilai α identik dengan tingkat kesalahan suatu penelitian. Suatu penelitian dengan menggunakan $\alpha = 5\%$ berarti tingkat kesalahan penelitian tersebut 5% , dengan kalimat dapat disebutkan bahwa diantara 100 kejadian sebanyak 5 kejadian yang menyimpang.

KESIMPULAN	KEADAAN SEBENARNYA	
	HIPOTESIS BENAR	HIPOTESIS SALAH
MENERIMA HIPOTESIS	BENAR	KEKELIRUAN TIPE II (β)
MENOLAK HIPOTESIS	KEKELIRUAN TIPE I (α)	BENAR

Nilai α adalah sama dengan proporsi luasan daerah penolakan terhadap keseluruhan luasan kurva. Berdasarkan tabel di atas α diartikan sebagai kekeliruan untuk menolak hipotesis ternyata hipotesis tersebut benar.

Besarnya nilai α ditentukan oleh peneliti sendiri. Lazimnya untuk penelitian sosial antara 0,10 s/d 0,05 atau lebih besar dari itu, sedangkan untuk penelitian laboratorium diusahakan sekecil mungkin, misalnya 0,01 atau 0,001. Penelitian obat-obatnya yang nantinya diterapkan pada manusia nilai sangat kecil misalnya 0,000001, yang berarti diantara 1.000.000 kejadian hanya satu yang menyimpang.

Pada uji dua sisi, maka secara otomatis nilai α akan dibagi dua, untuk nilai kritis daerah sebelah kanan (positif) dan nilai kritis sebelah kiri (negatif). Uji satu sisi nilai α tetap utuh,

karena daerah penolakannya hanya pada sebelah kanan atau sebelah kiri. Pada saat uji dua sisi, sisi sebelah kiri secara otomatis nilai tabel menjadi negatif, demikian juga uji satu sisi sebelah kiri.

Khusus untuk uji statistik non parametrik dan anava selalu menggunakan uji dua sisi, namun nilai α tidak perlu dibagi dua. Pada waktu melihat tabel dan penentuan daerah penolakan digunakan satu sisi sebelah kanan, karena tidak dikenal angka negatif.

C. Rumus Statistik

Rumus statistik sangat tergantung pada keperluannya. Jenis rumus statistik yang kita pelajari dikelompokkan menjadi :

1. Uji beda

a. Uji beda mean

1). Uji beda mean kenyataan vs standar

- a). Uji beda mean kenyataan vs standar (standar deviasi/ σ diketahui dari populasi standar) (uji Z score distribusi standar)
- b). Uji beda mean kenyataan vs standar (standar deviasi/SD diketahui dari populasi kenyataan) (uji t test, distribusi student)

2). Uji beda mean kenyataan vs kenyataan

- a). Uji beda mean kenyataan vs kenyataan, satu sampel, data berpasangan (pre - post) (uji t test)
- b). Uji beda mean kenyataan vs kenyataan, dua sampel/populasi, (uji t test)
- c). Uji beda mean kenyataan vs kenyataan, dua atau lebih sampel/populasi (uji anava)

b. Uji beda proporsi (uji Z)

c. Uji beda data kategorik (statistik non parametrik / X^2)

2. Uji hubungan

a. Uji Regresi (R)

b. Uji Korelasi Moment Product Pearson(r)

c. Uji Korelasi Tata Jenjang Spearman (rho)

d. Uji Asosiasi (statistik non parametrik) (C)

D. Nilai Statistik

Nilai statistik merupakan hasil perhitungan dari rumus statistik. Hasil hitung uji statistik kadang-kadang mendapat angka negatif. Kondisi ini tidak menjadi masalah, karena ada uji sisi sebelah kiri yang nilainya negatif. Pada uji statistik hubungan, nilai negatif memiliki arti yang tersendiri. Hasil hitungan uji hubungan dapat dilihat langsung kategori eratnya suatu hubungan. Pengelompokan kuat lemah hubungan ada bermacam-macam.

E. Df/Db/Dk (Degree Of Freedom, Derajat Bebas, Derajat Kebebasan)

Df/db/dk (degree of freedom, derajat bebas, derajat kebebasan) merupakan angka bantu untuk mencari nilai pada tabel. Besarnya angka df disesuaikan dengan rumus statistik pengujinya.

F. Nilai Kritis / Nilai Tabel

Dalam menentukan tabel uji, harus sesuai dengan statistik pengujinya.

No	UJI STATISTIK	TABEL UJI	DF	KET
1.	Z test	Z (kurva normal)	-	Uji beda
2.	t test (teori vs kenyataan)	t	N - 1	Uji beda
3.	t test data berpasangan (pre-post)	t	N - 1	Uji beda
4.	t test (data tidak berpasangan)	t	(N ₁ -1)+(N ₂ -1)	Uji beda
5.	F (Anava)	F	(K-1) ; (N-K)	Uji beda
6.	r	r Moment Product Pearson	N - 1	Uji korelasi
7.	rho	rho tata jenjang Spearman	N - 1	Uji korelasi
8.	X ² (Chi-square)	X ² (Chi-square)	(r-1)(c-1)	Uji beda

Cara menentukan nilai kritis tabel adalah dengan bantuan nilai α dan nilai df. Pada tabel statistik biasanya nilai α selalu berada pada box head atau baris yang paling atas, sedangkan posisi df pada stub atau kolom sebelah kiri atau sebelah kanan. Berdasarkan nilai α pada kolom tertentu (dari atas ke bawah) dan nilai df pada baris tertentu (dari samping kiri ke kanan) terjadi perpotongan pada satu angka, angka itulah sebagai nilai kritis tabel, sebagai batas daerah penolakan. Adakalanya tabel statistik untuk uji satu sisi, ada juga untuk dua sisi. Bila tabel hanya untuk uji satu sisi, maka ketika menggunakan untuk dua sisi nilai α dikalikan dua. Nilai $\alpha = 5\%$ untuk uji satu sisi sama dengan nilai $\alpha = 10\%$ untuk uji dua sisi.

Khusus tabel Z, nilai α berada pada body tabel, sehingga penentuan nilai tabel langsung dilihat pada tabel. Adakalanya pada tabel Z nilai α berada di bodi tabel, nilai tabel terletak pada posisi sebelah kiri atau sebelah kanan digabung dengan pada baris yang paling atas. Misal nilai $\alpha = 5\%$, maka kita cari pada body tabel angka 0,05 atau 0,45 atau 0,95 atau yang paling mendekati. Kemudian dilihat secara horizontal, maka angka pada kolom paling kiri itulah sebagai nilai tabel Z digabungkan dengan nilai α dilihat secara vertikal, maka angka yang berada paling atas itulah sebagai tambahan nilai tabel. Angka 0,05 dalam tabel kurve normal identik dengan 0,95, karena luasan kurve normal dianggap 100%, sehingga titik 5% sama dengan titik 95%. Demikian juga titik 5% dengan titik 45%, karena sebagian tabel kurve normal hanya dihitung separuhnya atau 50%. Jadi titik 5% identik dengan titik 45% atau 95%.

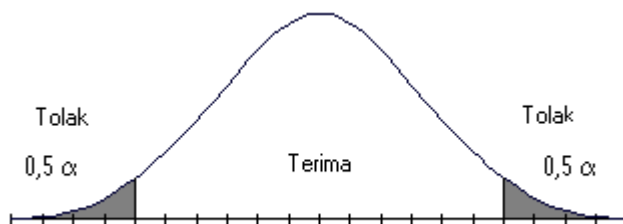
Demikian juga untuk melihat tabel F, pada umum tabel hanya memuat dua nilai α , yaitu 1% dan 5%. Pada body tabel F umumnya terdapat dua angka yang tersusun. Angka yang berada di bawah adalah untuk nilai $\alpha = 1\%$, sedangkan angka yang di atas untuk nilai $\alpha = 5\%$. Df untuk tabel F berada di kolom paling kiri $df_d = (N-K)$ dan baris paling atas untuk $df_k = (K-1)$.

G. Daerah Penolakan

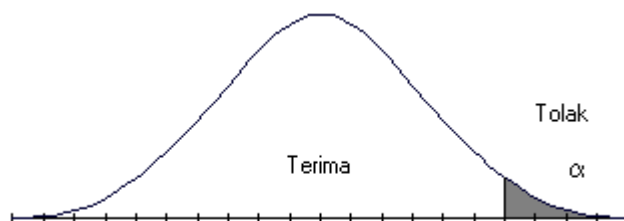
Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa pengujian statistik ini hanya untuk menentukan H_0 diterima atau ditolak. Daerah penolakan ditentukan dengan menggunakan gambar atau rumus sederhana. Dengan menggunakan gambar, untuk uji dua sisi, maka daerah penolakan terdapat pada sisi sebelah kanan dan sebelah kiri, sedangkan pada bagian tengah merupakan daerah penerimaan. Sedangkan uji satu sisi, maka daerah penolakannya terletak pada sebelah kanan atau sebelah kiri yang dibatasi nilai kritis tabel uji berdasarkan nilai α dan df. Khusus statistik non parametrik (X^2) dan uji anova (F) daerah penolakan selalu pada posisi sebelah

kanan. Angka nilai tabel merupakan batas-batas daerah penolakan. Sisi sebelah kiri secara otomatis nilai selalu negatif walaupun pada nilai tabel tidak ada nilai negatif. Dengan menggunakan gambar, langkah pertama dibuat gambar kurva normal, kecuali uji statistik non parametrik dan anova dibuat kurva menceng ke kanan. Pada kurva normal posisi ditengah yang membagi kurva simetris merupakan titik angka nol, sedangkan kurva menceng ke kanan posisi nol pada ujung sebelah kiri. Angka hasil melihat tabel diletakkan pada sumbu X, ditandai dengan satu titik. Uji dua sisi berarti ada dua titik sebelah kanan dan kiri, sedangkan uji satu sisi hanya satu titik di sebelah kanan atau di sebelah kiri, uji statistik non parametrik dan anova hanya satu titik di sebelah kanan saja. Berdasarkan titik tersebut dibuat garis tegak lurus sumbu X hingga memotong kurva. Daerah yang dibentuk antara garis dengan kurva yang menjauhi titik nol disebut sebagai daerah penolakan. Berarti untuk uji dua sisi, mulai dari batas titik nilai tabel sampai ke kanan adalah daerah penolakan dan dari batas titik nilai tabel sampai ke kiri adalah juga daerah penolakan, sedangkan diantara dua titik nilai tabel tersebut termasuk angka nol merupakan daerah penerimaan. Demikian juga untuk uji satu sisi, maka daerah mulai titik nilai tabel sampai ke kanan atau ke kiri (menjauhi angka nol) adalah daerah penolakan, sedangkan daerah penerimaan terletak pada daerah sebaliknya. Langkah selanjutnya adalah angka hasil perhitungan rumus statistik pengujian diletakkan pada sumbu X. Titik hasil perhitungan statistik pengujian tersebut dilihat, masuk daerah penolakan atau masuk daerah penerimaan. Bila titik tersebut masuk daerah penolakan berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, jika sebaliknya masuk daerah penerimaan, berarti H_0 diterima dan H_a ditolak. Perlu diingat bahwa yang diuji adalah H_0 , sehingga perhatian utama selalu diarahkan ke H_0 , sedangkan H_a sebagai lawan (kebalikan) hanya mengikuti kondisi H_0 .

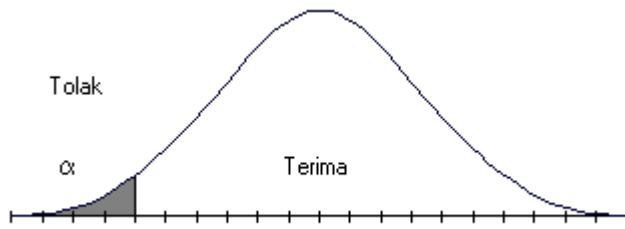
Uji dua sisi, daerah penolakan pada ujung kanan dan ujung kiri



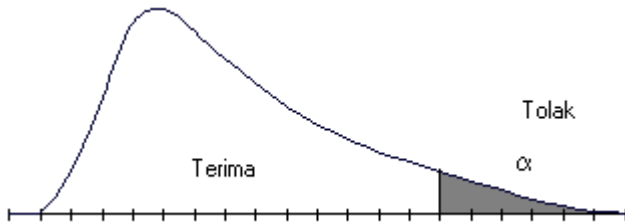
Uji satu sisi, sisi kanan, daerah penolakan pada ujung kanan



Uji satu sisi, sisi sebelah kiri, daerah penolakan terletak pada ujung kiri



Uji statistik non parametrik dan anova, daerah penolakan sisi sebelah kanan



Secara pernyataan matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Nilai mutlak hasil hitung uji statistik ($| \text{hasil langkah ke 4} |$) \geq nilai tabel (langkah ke 6),
Ho ditolak, Ha diterima.
2. Nilai mutlak hasil hitung uji statistik ($| \text{hasil langkah ke 4} |$) $<$ nilai tabel (langkah ke 6),
Ho diterima, Ha ditolak.

H. Simpulan

Simpulan merupakan pembacaan hasil langkah ke 7. Pembacaan dilakukan terhadap pernyataan hipotesis yang diterima pada Ho atau Ha dengan diikuti nilai α . Bila Ho diterima, maka pada simpulan ditulis pernyataan Ho, demikian sebaliknya. Khusus uji hubungan disertakan nilai koefisien korelasi/asosiasi dan kategori keeratan hubungan.

BAB VII
TERAPAN RUMUS UJI STATISTIK
(UJI BEDA)

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi baik parametrik maupun non parametrik

II. Kompetensi Dasar:

Mahasiswa memahami dan memiliki wawasan tentang pengujian hipotesis

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat Memahami prosedur pengujian hipotesis.

IV. Materi Ajar:

Pengujian hipotesis sampel besar (Uji Z)

1. Uji hipotesis satu sampel
2. Uji hipotesis dua sampel bebas
3. Uji hipotesis dua sampel berpasangan

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Power of two

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dengan membuat pertanyaan atau kuis, apa yang dimaksud dengan hipotesis.
2. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan bahasan yang diberikan
 - Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa
3. Kegiatan Akhir
Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

- a. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop, Lembar peraga
- b. Bahan/Sumber Belajar :
 - Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
 - Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*,

Jakarta: Bumi Aksara
☑ Sugiono, 1999, Statistika untuk Penelitian, Jakarta: Alfabeta.

VIII. Penilaian

1. Teknik dan Instrumen Penilaian : Kuis dan Soal cek point
2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Survei ingin mengetahui perbedaan antara tingkat konsumsi energi 20 anak balita di desa dan 20 anak balita di kota, dengan hasil rata-rata energi di desa sebesar 1200 kkal dengan simpangan baku 200 kkal dan di kota sebesar 1800 kkal dengan simpangan baku 100 kkal. Bagaimana kesimpulannya pada tingkat kepercayaan 95%?

3. Kriteria Penilaian

$$\frac{2 Pt + 3 Ps + 5 Tt}{10} = Nf$$

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Proses Diskusi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi baik parametrik maupun non parametrik

II. Kompetensi Dasar:

Mahasiswa memahami dan memiliki wawasan tentang uji hipotesis sampel kecil

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat melakukan penghitungan pengujian hipotesis untuk sampel kecil

IV. Materi Ajar:

Pengujian hipotesis sampel kecil (Uji t)

1. Uji satu sampel
2. Uji dua sampel bebas
3. Uji dua sampel berpasangan

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Power of two

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Kegiatan Awal :

Dosen membuka pelajaran dengan menanyakan kesiapan mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan dengan alat-alat yang akan digunakan.

2. Kegiatan Inti :

- Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan bahasan yang diberikan tentang uji hipotesis sampel kecil (uji t)
- Dosen menjelaskan tentang cara melakukan pengujian hipotesis sampel besar
- Dosen menjelaskan cara menghitung. Penggunaan rumus pengujian hipotesis
- Dosen menjelaskan tentang cara pembacaan tabel dan cara pengambilan kesimpulan dari uji hipotesis
- Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen
- Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
- Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yang ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
- Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.

3. Kegiatan Akhir

Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.

Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

1. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop, Lembar peraga

2. Bahan/Sumber Belajar :

- Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
- Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
- Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta.

VIII. Penilaian

1. Teknik dan Instrumen Penilaian : Kuis dan Soal cek point

2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen. Contoh soal:

a. Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar Hb anak SD yang anemia sebelum dan sesudah diberi perlakuan suplemen Fe dalam bentuk permen. Data hasil penelitian ditunjukkan pada tabel berikut :

No. Sampel	Kadar Hb Sebelum	Kadar Hb sesudah
1.	10,25	11,5
2.	9,5	12
3.	10,5	10
4.	10,0	10
5.	9,5	12
6.	9,0	12,5
7.	8,75	12,5
8.	10	11
9.	10	10
10.	11	12

- 1). Data berdistribusi normal, Ujilah hipotesis tersebut dengan langkah yang sistematis, dengan tingkat kemaknaan 5%!
- 2). Bagaimana kesimpulan anda terhadap uji hipotesis tersebut ?
- 3). Uji statistik apa yang anda gunakan untuk menguji hipotesis tersebut? Berikan alasannya (minimal 3 hal)!

3. Kriteria Penilaian

$$\frac{2 Pt + 3 Ps + 5 Tt}{10} = Nf$$

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Proses Diskusi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

A. Z test untuk menguji beda mean

1. Rumus Z

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$$

Keterangan :

Z = nilai Z

\bar{X} = rata-rata data kenyataan

μ_o = rata-rata data standar

σ = standar deviasi data standar

N = banyaknya sampel

2. Kegunaan

a. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan standar / ketentuan baku / peraturan.

b. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan mean data hasil kenyataan di lapangan yang dianggap sebagai standar / ketentuan baku / peraturan.

3. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

b. Standar deviasi (penyimpangan) pada standar (data yang dianggap standar) telah diketahui.

4. Penerapan

Suatu sirup A mempunyai daya tahan 800 hari sampai batas kadaluarsanya, dengan simpangan baku 20 sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya. Akhir-akhir ini ada keluhan masyarakat, bahwa sirup A sudah rusak sebelum tanggal kadaluarsanya sesuai yang tertulis pada label sirup. Untuk itu dilakukan penelitian terhadap 6 sirup A tersebut.

Ternyata didapatkan hasil rata-rata daya tahan sirup A 790 hari. Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah daya tahan sirup A sudah turun ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

$H_0 : DT_{790} = DT_{800}$; daya tahan sirup A tidak beda dengan 800 hari

$H_a : DT_{790} < DT_{800}$; daya tahan sirup A kurang dari 800 hari

b. Nilai α

$\alpha = 5\%$

c. Rumus statistik penguji

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

Diketahui :

$$\bar{X} = 790$$

$$\mu_o = 800$$

$$\sigma = 20$$

$$N = 6$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$$

$$Z = \frac{790 - 800}{\frac{20}{\sqrt{6}}}$$

$$Z = -1,225$$

e. Df/db/dk

Dalam uji Z tidak diperlukan nilai df (\emptyset)

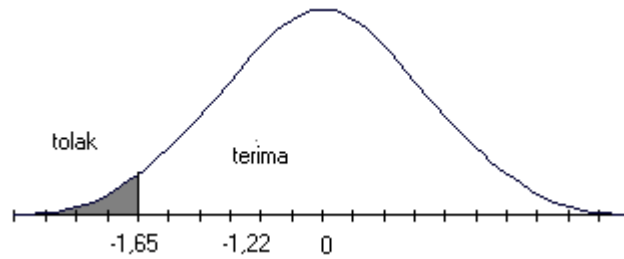
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel kurva normal (tabel Z)

Uji satu sisi, $\alpha (5\%) = Z (1,65)$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$| -1,225 | < 1,65$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

h. Kesimpulan

Daya tahan sirup A masih sesuai dengan 800 hari pada $\alpha = 5\%$.

B. t test untuk menguji beda mean

1. Rumus t

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

Keterangan :

- t = nilai t
- \bar{X} = rata-rata data kenyataan
- μ_o = rata-rata data standar
- SD = standar deviasi data kenyataan
- N = banyaknya sampel

2. Kegunaan

- a. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan standar / ketentuan baku / peraturan.
- b. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan mean data hasil kenyataan di lapangan yang dianggap sebagai standar / ketentuan baku / peraturan.

3. Persyaratan

- a. Data berskala interval atau rasio.
- b. Standar deviasi (penyimpangan) pada standar (data yang dianggap standar) tidak diketahui.

4. Penerapan

Tingkat kekeruhan maksimal air minum yang diperbolehkan Permenkes No. 416/Permenkes/IX/1990 adalah 25 unit. Berdasarkan penelitian di lapangan terhadap jenis air mineral A didapatkan tingkat kekeruhannya 26 unit, dengan standar deviasi 3 unit dari pengujian 40 sampel. Selidikilah dengan $\alpha = 1\%$, apakah air mineral A telah melebihi ketentuan permenkes ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

$H_0 : K_{26} = K_{25}$; kekeruhan air mineral A tidak beda dengan permenkes

$H_a : K_{26} > K_{25}$; kekeruhan air mineral A melebihi permenkes

b. Nilai α

$\alpha = 1\%$

c. Rumus statistik penguji

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

Diketahui :

$$\bar{X} = 26$$

$$\mu_o = 25$$

$$SD = 3$$

$$N = 40$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

$$t = \frac{26 - 25}{\frac{3}{\sqrt{40}}}$$

$$t = 2,11$$

e. Df/db/dk

$$Df = N - 1 = 40 - 1 = 39$$

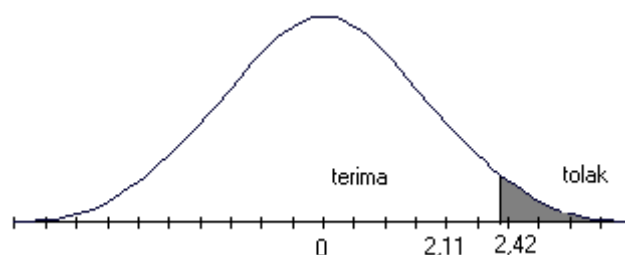
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel t distribusi student

Uji satu sisi, $\alpha = 1\%$, $df = 39$, nilai t tabel = 2,42

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$| 2,11 | < 2,42$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

h. Kesimpulan

Tingkat kekeruhan air mineral A tidak beda dengan ketentuan permenkes atau tingkat kekeruhan air mineral A belum melebihi ketentuan permenkes.

C. t test (pre – post) Uji beda dua mean data berpasangan

1. Rumus t

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}}$$

Keterangan :

t = Nilai t

D = Selisih nilai post dan pre (nilai post – nilai pre)

N = Banyaknya sampel pengukuran

2. Kegunaan

- a. Menguji perbedaan kondisi awal dan setelah perlakuan
- b. Melihat efektivitas perubahan

3. Persyaratan

- a. Data berpasangan (satu sampel diukur dua kali, yaitu keadaan awal sebelum perlakuan dan setelah perlakuan)
- b. Data berdistribusi normal
- c. Data berskala interval atau rasio

4. Penerapan

Suatu uji coba model penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat telah dilaksanakan didapat data sebagai berikut :

NOMOR	PENGETAHUAN SEBELUM PENYULUHAN (PRE)	PENGETAHUAN SETELAH PENYULUHAN (POST)
1.	30	34
2.	29	29
3.	26	29
4.	29	32
5.	28	28
6.	32	32
7.	30	33
8.	28	28
9.	28	29
10.	26	30
11.	29	30
12.	27	27

Selidikilah dengan $\alpha = 1\%$, apakah model penyuluhan mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $P_{\text{post}} = P_{\text{pre}}$; tidak ada perbedaan pengetahuan antara sebelum dan setelah disuluh

Ha : $P_{\text{post}} > P_{\text{pre}}$; ada peningkatan pengetahuan setelah disuluh dibanding sebelumnya

b. Nilai α

$\alpha = 1\%$

c. Rumus statistik penguji

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

NOMOR	(PRE)	(POST)	d (post-pre)	d ²
1.	30	34	4	16
2.	29	29	0	0
3.	26	29	3	9
4.	29	32	3	9
5.	28	28	0	0
6.	32	32	0	0
7.	30	33	3	9
8.	28	28	0	0
9.	28	29	1	1
10.	26	30	4	16
11.	29	30	1	1
12.	27	27	0	0
JUMLAH			19	61

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}}$$

$$t = \frac{19}{\sqrt{\frac{12 \cdot 61 - (19)^2}{12-1}}}$$

$$t = 3,27$$

e. Df/db/dk

$$Df = N - 1 = 12 - 1 = 11$$

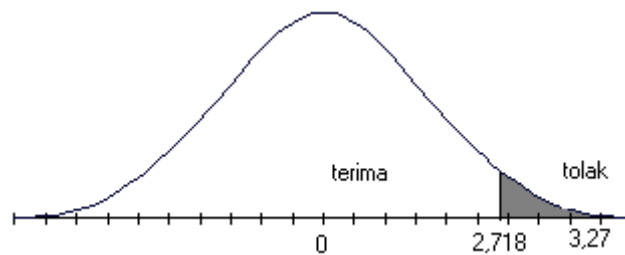
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel t distribusi student

Uji satu sisi, $\alpha = 1\%$, $df = 11$, nilai t tabel = 2,718

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$|3,27| > 2,718$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

h. Kesimpulan

Ada peningkatan pengetahuan setelah disuluh dibanding sebelumnya, pada $\alpha = 1\%$.

D. t test (post – post) Uji beda dua mean data tidak berpasangan

1. Rumus t

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{S_{x_1-x_2}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S^2}{N_1} + \frac{S^2}{N_2}}}$$

$$S^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2}}{N_1 + N_2 - 2}$$

Keterangan :

t = Nilai t

\bar{X}_1 = Rata-rata data pertama

\bar{X}_2 = Rata-rata data kedua

X_1 = Data pertama

X_2 = Data ke dua

$S_{x_1-x_2}$ = Standar error

S^2 = Estimasi perbedaan kelompok

N_1 = Banyaknya sampel pengukuran kelompok pertama

N_2 = Banyaknya sampel pengukuran kelompok kedua

2. Kegunaan

a. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan mean data hasil kenyataan di lapangan.

3. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

b. Data berdistribusi normal.

c. Kedua kelompok memiliki varians yang sama

d. Data kelompok I dan kelompok II tidak harus sama banyaknya

4. Penerapan

Pengukuran sumber kebisingan pada dua industri didapatkan data sebagai berikut :

TINGKAT KEBISINGAN PADA SUMBER BISING INDUSTRI SEMEN & BAJA

INDUSTRI SEMEN (dB)	INDUSTRI BAJA (dB)
124	142
120	101
98	108
104	124
132	135
108	129
134	143
130	127
128	134
138	129
120	120

Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah ada perbedaan tingkat kebisingan antara di industri semen dan baja ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : K.semen = K.baja \approx tidak berbeda kebisingan di industri semen dan baja

Ha : K.semen \neq K.baja \approx berbeda kebisingan di industri semen dan baja

b. Level signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

c. Rumus statistik penguji

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S^2}{N_1} + \frac{S^2}{N_2}}}$$

$$S^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2}}{N_1 + N_2 - 2}$$

d. Hitung nilai statistik penguji

NO	IND SEMEN	X_1^2	IND BAJA	X_2^2
1	124	15.376	142	20.164
2	120	14.400	101	10.201
3	98	9.604	108	11.664
4	104	10.816	124	15.376
5	132	17.424	135	18.225
6	108	11.664	129	16.641

7	134	17.956	143	20.449
8	130	16.900	127	16.129
9	128	16.384	134	17.956
10	138	19.044	129	16.641
11	120	14.400	120	14.400
JUMLAH	1.336	163.968	1.392	177.846
RATA-RATA	121,45		126,55	

$$S^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2}}{N_1 + N_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{163968 - \frac{1336^2}{11} + 177846 - \frac{1392^2}{11}}{11 + 11 - 2}$$

$$S^2 = 169,97$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S^2}{N_1} + \frac{S^2}{N_2}}}$$

$$t = \frac{|121,45 - 126,55|}{\sqrt{\frac{169,97}{11} + \frac{169,97}{11}}}$$

$$t = 0,92$$

e. Df/dk/db

$$Df = N_1 + N_2 - 2 = 11 + 11 - 2 = 20$$

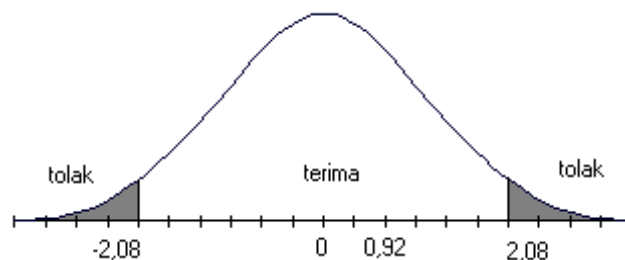
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel t

Uji dua sisi, $\alpha = 5\%$, $df = 20$, nilai t tabel = $\pm 2,086$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$|0,92| < 2,086 ; \text{berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

h. Kesimpulan

Tidak berbeda kebisingan di industri semen dan baja, pada $\alpha = 5\%$.

E. Uji U Mann-Whitney beda dua mean

1. Rumus t

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 - U_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 - U_1$$

Keterangan :

U_1 = Penguji U_1

U_2 = Penguji U_2

R_1 = Jumlah rank sampel 1

R_2 = Jumlah rank sampel 2

n_1 = Banyaknya anggota sampel 1

n_2 = Banyaknya anggota sampel 2

2. Kegunaan

a. Menguji perbedaan dua mean data hasil kenyataan di lapangan dengan mean data hasil kenyataan di lapangan.

3. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

b. Data kelompok I dan kelompok II tidak harus sama banyaknya

4. Penerapan

Pengukuran denyut nadi olahragawan wanita dan pria didapatkan data sebagai berikut

NOMOR	DENYUT NADI PRIA	DENYUT NADI WANITA
1.	90	79
2.	89	82
3.	82	85
4.	89	88
5.	91	85
6.	86	80
7.	85	80
8.	86	
9.	84	

Selidikilah dengan $\alpha = 1\%$, apakah ada perbedaan denyut nadi olahragawan pria dan wanita ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $D_{pria} = D_{wanita} \approx$ tidak berbeda denyut nadi olahragawan pria dan wanita

Ha : $D_{pria} \neq D_{wanita} \approx$ ada berbeda denyut nadi olahragawan pria dan wanita

b. Level signifikansi

$$\alpha = 1\% = 0,01$$

c. Rumus statistik penguji

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 - U_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 - U_1$$

d. Hitung nilai statistik penguji

NOMOR	DENYUT NADI PRIA	DENYUT NADI WANITA
1.	90	79
2.	89	82
3.	82	85
4.	89	88
5.	91	85
6.	86	80
7.	85	80
8.	86	
9.	84	

Data dicampur antara kelompok pria dan wanita, diurutkan kemudian diranking. Dalam meranking angka yang sama harus diranking yang sama.

NOMOR	DENYUT NADI PRIA	RANKING	ASAL
1.	79	1	wanita
2.	80	2,5	wanita
3.	80	2,5	wanita
4.	82	4,5	pria
5.	82	4,5	wanita
6.	84	6	pria
7.	85	8	pria
8.	85	8	wanita
9.	85	8	wanita
10.	86	10,5	pria
11.	86	10,5	pria
12.	88	12	wanita
13.	89	13,5	pria
14.	89	13,5	pria
15.	90	15	pria
16.	91	16	pria

Kelompok dipisahkan menurut Pria dan Wanita

NOMOR	PRIA	RANKING	WANITA	RANKING
1.	82	4,5	79	1
2.	84	6	80	2,5
3.	85	8	80	2,5
4.	86	10,5	82	4,5
5.	86	10,5	85	8
6.	89	13,5	85	8
7.	89	13,5	88	12
8.	90	15		
9.	91	16		
JUMLAH		97,5		38,5

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_1 = 9 \cdot 7 + \frac{7 \cdot (7 + 1)}{2} - 38,5$$

$$U_1 = 52,5$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = 9 \cdot 7 + \frac{9 \cdot (9 + 1)}{2} - 97,5$$

$$U_2 = 10,5$$

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 - U_2$$

$$U_1 = 9 \cdot 7 - 10,5$$

$$U_1 = 52,5$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 - U_1$$

$$U_2 = 9 \cdot 7 - 52,5$$

$$U_2 = 10,5$$

Nilai U yang terkecil sebagai penguji, yaitu $U_2 = 10,5$

- e. Df/dk/db
Df tidak diperlukan
- f. Nilai tabel
Nilai tabel pada tabel U
Uji dua sisi, $\alpha = 5\%$, $m = 9$ dan $n = 7$ nilai tabel $U = 7$
- g. Daerah penolakan
Menggunakan rumus
 $| 10,5 | > 7$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima
- h. Kesimpulan

Ada berbeda denyut nadi olahragawan pria dan wanita, pada $\alpha = 1\%$.

F. Z test untuk menguji beda proporsi

1. Rumus Z

$$Z = \frac{\frac{X}{N} - \pi_o}{\sqrt{\frac{\pi_o(1 - \pi_o)}{N}}}$$

Keterangan :

- Z = nilai Z
- X = banyaknya kejadian
- π_o = proporsi anggapan / standar / acuan
- N = banyaknya sampel

2. Kegunaan

- a. Menguji perbedaan proporsi pernyataan / pendapat anggapan / standar / ketentuan baku / peraturan dengan data hasil kenyataan di lapangan.

3. Persyaratan

- a. Populasi binom.

4. Penerapan

Menurut pendapat pakar bahwa masyarakat yang mengikuti program keluarga berencana baik secara mandiri atau ikut program pemerintah tidak melebihi 85% dari keseluruhan masyarakat. Pendapat tersebut diuji dengan mengambil sampel 6800 masyarakat yang diidentifikasi keikutsertaannya terhadap program keluarga berencana. Berdasarkan penelitian diperoleh data, bahwa sebanyak 5824 ikut program keluarga berencana dan 976 orang tidak ikut program keluarga berencana. Selidikilah dengan $\alpha = 10\%$, apakah pendapat pakar tersebut di atas benar ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

$H_o : \pi = 85\%$; proporsi peserta keluarga berencana tidak beda dengan 85%

$H_a : \pi > 85\%$; proporsi peserta keluarga berencana beda dengan 85%

b. Nilai α

$\alpha = 10\%$

c. Rumus statistik penguji

$$Z = \frac{\frac{X}{N} - \pi_o}{\sqrt{\frac{\pi_o(1 - \pi_o)}{N}}}$$

d. Hitung rumus statistik pengujian

Diketahui :

$$\begin{aligned} X &= 5824 \\ \pi_o &= 85\% \\ N &= 6800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\frac{X}{N} - \pi_o}{\sqrt{\frac{\pi_o(1 - \pi_o)}{N}}} \\ Z &= \frac{\frac{5824}{6800} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{6800}}} \\ Z &= 1,5048 \end{aligned}$$

e. Df/db/dk

Dalam uji Z tidak diperlukan nilai df (\emptyset)

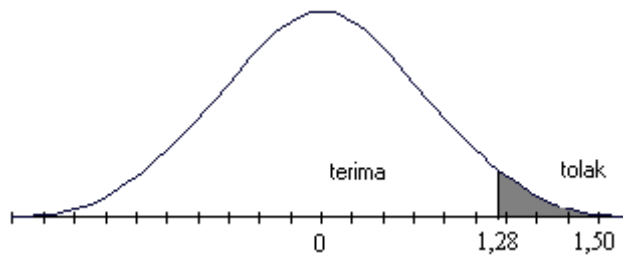
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel Z kurva normal

Uji satu sisi $\alpha = 10\% \approx Z = 1,28$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| 1,5048 | > 1,28 ; \text{berarti } H_0 \text{ ditolak, } H_a \text{ diterima}$$

h. Kesimpulan

Proporsi peserta keluarga berencana beda lebih dari 85%, pada $\alpha = 10\%$.

G. Z test untuk menguji beda dua proporsi

1. Rumus Z

$$Z = \frac{\frac{X_1}{n_1} - \frac{X_2}{n_2}}{\sqrt{p \cdot q \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

Z = nilai Z

X_1 = banyaknya kejadian kelompok 1

X_2 = banyaknya kejadian kelompok 2

n_1 = banyaknya sampel 1

n_2 = banyaknya sampel 2

p = proporsi kejadian secara keseluruhan kedua kelompok

q = proporsi tidak terjadinya kejadian secara keseluruhan kedua kelompok

$$p = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$q = 1 - p$$

2. Kegunaan

a. Menguji perbedaan dua proporsi data hasil kenyataan di lapangan.

3. Persyaratan

a. Populasi binom.

4. Penerapan

Bayi yang sudah diimunisasi di Kecamatan Baru sebanyak 467 bayi dari total 542 bayi, sedangkan di Kecamatan Suka sebanyak 571 bayi telah diimunisasi dari total 642 bayi. Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah proporsi bayi yang telah diimunisasi kedua kecamatan tersebut sama ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

$H_0 : \pi_S = \pi_B$; proporsi pencapaian imunisasi kedua kecamatan tidak beda

$H_a : \pi_S \neq \pi_B$; proporsi pencapaian imunisasi kedua kecamatan beda

b. Nilai α

$$\alpha = 5\%$$

c. Rumus statistik penguji

$$Z = \frac{\frac{X_1}{n_1} - \frac{X_2}{n_2}}{\sqrt{p \cdot q \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$p = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$q = 1 - p$$

d. Hitung rumus statistik pengujian

Diketahui :

$$X_1 = 467$$

$$X_2 = 571$$

$$n_1 = 542$$

$$n_2 = 638$$

$$p = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{467 + 571}{542 + 638} = 0,8797$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,8797 = 0,1203$$

$$Z = \frac{\frac{X_1}{n_1} - \frac{X_2}{n_2}}{\sqrt{p \cdot q \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$Z = \frac{\frac{467}{542} - \frac{571}{638}}{\sqrt{0,8797 \cdot 0,1203 \cdot \left(\frac{1}{542} + \frac{1}{638} \right)}}$$

$$Z = -1,7579$$

e. Df/db/dk

Dalam uji Z tidak diperlukan nilai df (\emptyset)

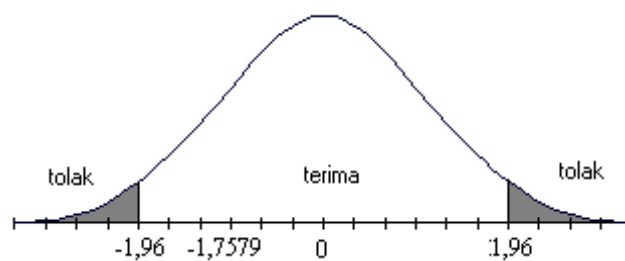
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel Z kurva normal

Uji dua sisi $\alpha = 5\% \approx Z = \pm 1,96$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| -1,7579 | < 1,96 ; \text{berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

h. Kesimpulan

Proporsi pencapaian imunisasi kedua kecamatan tidak beda, pada $\alpha = 5\%$.

H. X^2 (Chi – Square)

1. Rumus X^2

Tabel silang / contingensi (r x c)

	Kategorik A	Kategorik B	Kategorik C	Jumlah (Σi)
Sampel 1	O_{11}	O_{12}	O_{13}	r_1
Sampel 2	O_{21}	O_{22}	O_{23}	r_2
Sampel 3	O_{31}	O_{32}	O_{33}	r_3
Jumlah (Σj)	c_1	c_2	c_3	N

Untuk semua jenis tabel contingensi menggunakan rumus :

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

khusus tabel contingensi 2 x 2 menggunakan rumus :

$$X^2 = \sum \sum \frac{(|O_{ij} - E_{ij}| - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

Keterangan :

- X^2 = Nilai X^2
- O_{ij} = Nilai observasi
- E_{ij} = Nilai expected / harapan
- r_i = Jumlah baris ke i
- c_j = Jumlah kolom ke j
- N = Grand total

2. Kegunaan
 - a. Menguji perbedaan dua atau lebih kelompok
3. Persyaratan
 - a. Data berskala katagorik / nominal atau ordinal
 - b. Data disajikan dalam tabel silang / contingensi
 - c. Frekuensi kejadian (O_{ij}) tidak boleh proporsional atau persentase.
 - d. Nilai expected (E_{ij}) yang kurang dari 5 tidak boleh lebih dari 20% dan tidak boleh ada nilai expected (E_{ij}) kurang dari satu.
 - e. Tabel 2 x 2 perlu Yate's correction (pengurangan 0,5)
 - f. Tidak cocok untuk sampel yang kurang dari 20.
 - g. Setiap sel harus terisi.
4. Penerapan

Suatu uji coba pengobatan TB paru dengan program jangka panjang (12 bulan) dan program jangka pendek (6 bulan) diterapkan pada 60 orang, diperoleh data sebagai berikut :

KESEMBUHAN PENDERITA TB PARU PADA PENGOBATAN PROGRAM 12 BULAN DAN 6 BULAN DI DESA PENAMBANGAN TAHUN 1998

PRG \ KSBH	SEMBUH	KARIER	TAK SEMBUH	JUMLAH (Σi)

PROG 12 BLN	16	7	7	30
PROG 6 BLN	10	9	11	30
JUMLAH (Σ_j)	26	16	18	60

Penyelesaian :

a. Hipotesis

$H_0 : P_{12} = P_6 \approx$ tidak ada beda kesembuhan TB paru hasil pengobatan program 12 bulan dan program 6 bulan

$H_a : P_{12} \neq P_6 \approx$ ada beda kesembuhan TB paru hasil pengobatan program 12 bulan dan program 6 bulan

b. Nilai α

Nilai $\alpha =$ level signifikansi = 10% = 0,10

c. Rumus Statistik penguji

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

d. Hitung rumus statistik penguji.

Prog	SEMBUH	KARIER	TAK SEMBUH	JUMLAH (Σ_i)
PROG 12 BLN	16	7	7	30
PROG 6 BLN	10	9	11	30
JUMLAH (Σ_j)	26	16	18	60

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

$$O_{11} = 16 \qquad E_{11} = (30 \times 26) / 60 = 13$$

$$O_{12} = 7 \qquad E_{12} = (30 \times 16) / 60 = 8$$

$$O_{13} = 7 \qquad E_{13} = (30 \times 18) / 60 = 9$$

$$O_{21} = 10 \qquad E_{21} = (30 \times 26) / 60 = 13$$

$$O_{22} = 9 \qquad E_{22} = (30 \times 16) / 60 = 8$$

$$O_{23} = 11 \qquad E_{23} = (30 \times 18) / 60 = 9$$

$$X^2 = \frac{(16-13)^2}{13} + \frac{(7-8)^2}{8} + \frac{(7-9)^2}{9} + \frac{(10-13)^2}{13} + \frac{(9-8)^2}{8} + \frac{(11-9)^2}{9}$$

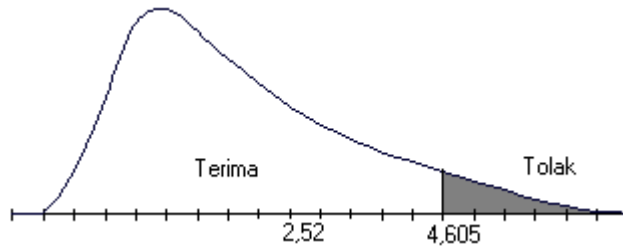
$$X^2 = 2,52$$

e. Df/db/dk

$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2$$

- f. Nilai tabel
 Nilai tabel X^2
 $\alpha = 0,10$; $df = 2$; Nilai $X^2 = 4,605$

- g. Daerah penolakan
 1). Menggunakan gambar



- 2). Menggunakan rumus
 $|2,52| < |4,605|$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

- h. Kesimpulan
 Tidak ada beda kesembuhan TB paru hasil pengobatan program 12 bulan dan program 6 bulan pada $\alpha = 0,10$.

Khusus tabel 2 x 2

Suatu penelitian daya tahan tubuh laki-laki dan wanita terhadap penyakit Influenza, diperoleh data sebagai berikut :

PENDERITA INFLUENZA MENURUT JENIS KELAMIN

JK \ INF	INFLUENZA (+)	INFLUENZA (-)	JUMLAH
Laki-laki	11	6	17
Wanita	9	14	23
JUMLAH	20	20	40

Penyelesaian :

- a. Hipotesis
 $H_0 : L = W \approx$ tidak beda daya tahan terhadap influenza antara laki-laki dan wanita
 $H_a : L \neq W \approx$ ada beda daya tahan terhadap influenza antara laki-laki dan wanita

- b. Nilai α
 Nilai $\alpha =$ level signifikansi = 5% = 0,05

- c. Rumus Statistik penguji

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij} - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

- d. Hitung rumus statistik penguji.

JK \ INF	INFLUENZA (+)	INFLUENZA (-)	JUMLAH
Laki-laki	11	6	17
Wanita	9	14	23
JUMLAH	20	20	40

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

$$\begin{aligned} O_{11} &= 11 & E_{11} &= (17 \times 20) / 40 = 8,5 \\ O_{12} &= 6 & E_{12} &= (17 \times 20) / 40 = 8,5 \\ O_{21} &= 9 & E_{21} &= (23 \times 20) / 40 = 11,5 \\ O_{22} &= 14 & E_{22} &= (23 \times 20) / 40 = 11,5 \end{aligned}$$

$$X^2 = \sum \sum \frac{(|O_{ij} - E_{ij}| - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(|11 - 8,5| - 0,5)^2}{8,5} + \frac{(|6 - 8,5| - 0,5)^2}{8,5} + \frac{(|9 - 11,5| - 0,5)^2}{11,5} + \frac{(|14 - 11,5| - 0,5)^2}{11,5}$$

$$X^2 = 1,64$$

e. Df/db/dk

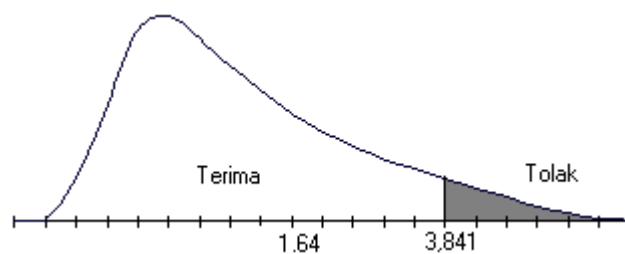
$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

f. Nilai tabel

$$\text{Nilai tabel } X^2 ; \alpha = 0,05 ; df = 1 ; = 3,841$$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$|1,64| < |3,841| ; \text{berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

h. Kesimpulan

Tidak ada beda daya tahan terhadap influenza antara laki-laki dan wanita, pada $\alpha = 0,05$.

I. Analisis of Varians (ANOVA)

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi baik parametrik maupun non parametrik

II. Kompetensi Dasar:

Mahasiswa memahami dan memiliki wawasan tentang Uji hipotesis beda k sampel independen (ANOVA).

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat menerapkan pengujian hipotesis beda k sampel (ANOVA) dan Kruskall Wallis

IV. Materi Ajar:

Uji hipotesis beda tiga kelompok sample atau lebih (uji ANOVA)

V. Metode/strategi Pembelajaran : Ceramah dan Power of two

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Awal :

Dosen membuka pelajaran dengan menanyakan kesiapan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan, terutama konsep uji beda k sampel dan kesiapan alat-alat yang akan digunakan.

2. Kegiatan Inti :

- Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan bahasan yang diberikan tentang uji beda k kelompok sampel
- Dosen menjelaskan cara menghitung/menggunakan rumus uji Anova, uji Kruskall Wallis atau Friedman
- Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk menghitung contoh soal uji anova
- Mahasiswa mengerjakan conoth soal dan tugas hitungan yang diberikan dosen.
- Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
- Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yan ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
- Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.

3. Kegiatan Akhir

Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.

Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

1. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop, Lembar kerja
2. Bahan/Sumber Belajar :
 - Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
 - Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
 - Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta.

VIII. Penilaian

1. Teknik dan Instrumen Penilaian : Kuis dan Soal essay
2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Apa yang dimaksud dengan uji beda k sampel ?
 - b. Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai metode terapi terhadap lama penyembuhan nyeri LPB. Hasil penelitian ditunjukkan pada tabel berikut :

Sampel	Lama penyembuhan (hari)		
	Terapi William	Mac Kenzi	UV
1	5	5	8
2	6	5	5
3	7	7	5
4	8	6	8
5	5	8	9

- 1). Apabila data berdistribusi normal, Ujilah hipotesis tersebut dengan langkah yang sistematis, dengan tingkat kemaknaan 5%!
- 2). Bagaimana kesimpulan anda terhadap uji hipotesis tersebut ?
- 3). Uji statistic apa yang anda gunakan untuk menguji hipotesis tersebut? Berikan alasannya (minimal 3 hal)!

3. Kriteria Penilaian

$$\frac{2 Pt + 3 Ps + 5 Tt}{10} = Nf$$

Keterangan :

- Pt = Portofolio
- Ps = Proses Diskusi
- Tt = Tes Tulis
- Nf = Nilai Formatif

1. Rumus F

Ringkasan Anava

SUMBER VARIASI	DERAJAT KEBEBASAN (db)	JUMLAH KUADRAT (JK)	MEAN KUADRAT (MK)	F
Kelompok (K)	$db_K = K - 1$	$JK_K = \sum \frac{(\sum X_K)^2}{n_K} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	$MK_K = \frac{JK_K}{db_K}$	$F = \frac{MK_K}{MK_d}$
Dalam (d)	$db_d = N - K$	$JK_d = JK_T - JK_K$	$MK_d = \frac{JK_d}{db_d}$	
Total (T)	$db_T = N - 1$	$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	MK_T	

Keterangan :

- F = Nilai F
- X = Nilai observasi
- n_K = Banyaknya objek pada kelompok k
- K = Banyaknya kelompok
- N = Banyaknya seluruh objek

2. Kegunaan

a. Menguji perbedaan mean dari beberapa kelompok (lebih dari dua kelompok) dengan menggunakan analisis variansi.

3. Persyaratan

a. Bila H_0 ditolak, maka untuk melihat rincian perbedaan dilanjutkan dengan uji HSD atau LSD atau t test.

4. Penerapan

Di bawah ini data berat badan (satuan kg) bayi lahir di empat desa yang dicatat petugas desa masing-masing :

NOMOR	DESA ARJO	DESA BARU	DESA CITA	DESA DUKU
1.	2,58	3,15	2,40	2,75
2.	2,54	2,88	2,85	2,82
3.	2,48	2,76	3,00	2,67
4.	2,65	3,08	3,02	2,59
5.	2,50	3,10	2,95	2,84
6.	2,46	2,98		2,74
7.		2,90		2,58

8.		2,89		2,90
9.		3,00		

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $B_{DA} = B_{DB} = B_{DC} = B_{DD} \approx$ tidak ada perbedaan berat badan bayi baru lahir di Desa Arjo, Desa Baru, Desa Cita, Desa Duku

Ha : $B_{DA} \neq B_{DB} \neq B_{DC} \neq B_{DD} \approx$ ada perbedaan berat badan bayi baru lahir di Desa Arjo, Desa Baru, Desa Cita, Desa Duku

b. Level signifikansi

$\alpha = 5\%$

c. Rumus statistik penguji

SUMBER VARIASI	JUMLAH KUADRAT (JK)	DERAJAT KEBEBASAN (db)	MEAN KUADRAT (MK)	F
Kelompok (K)	$JK_K = \sum \frac{(\sum X_K)^2}{n_K} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	$db_K = K - 1$	$MK_K = \frac{JK_K}{db_K}$	$F = \frac{MK_K}{MK_d}$
Dalam (d)	$JK_d = JK_T - JK_K$	$db_d = N - K$	$MK_d = \frac{JK_d}{db_d}$	
Total (T)	$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	$db_T = N - 1$	MK_T	

d. Hitungan rumus statistik penguji

NO	DESA ARJO	DESA BARU	DESA CITA	DESA DUKU	JUMLAH
1.	2,58	3,15	2,40	2,75	
2.	2,54	2,88	2,85	2,82	
3.	2,48	2,76	3,00	2,67	
4.	2,65	3,08	3,02	2,59	
5.	2,50	3,10	2,95	2,84	
6.	2,46	2,98		2,74	
7.		2,90		2,58	
8.		2,89		2,90	
9.		3,00			
$\sum X_K$	15,21	26,74	14,22	21,89	78,06 ($\sum X_T$)
n_K	6	9	5	8	28 (N)
Mean	2,54	2,97	2,84	2,74	
$\sum X_K^2$	38,58	79,57	40,71	59,99	218,85 ($\sum X_T^2$)

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

$$JK_T = 218,85 - \frac{78,06^2}{28}$$

$$JK_T = 1,230$$

$$JK_K = \sum \frac{(\sum X_K)^2}{n_K} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

$$JK_K = \frac{15,21^2}{6} + \frac{26,74^2}{9} + \frac{14,22^2}{5} + \frac{21,89^2}{8} - \frac{78,06^2}{28}$$

$$JK_K = 0,724$$

$$JK_d = JK_T - JK_K$$

$$JK_d = 1,230 - 0,724$$

$$JK_d = 0,506$$

$$db_K = K - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - K = 28 - 4 = 24$$

$$db_T = N - 1 = 28 - 1 = 27$$

$$MK_K = \frac{JK_K}{db_K}$$

$$MK_K = \frac{0,724}{3}$$

$$MK_K = 0,241$$

$$MK_d = \frac{JK_d}{db_d}$$

$$MK_d = \frac{0,506}{24}$$

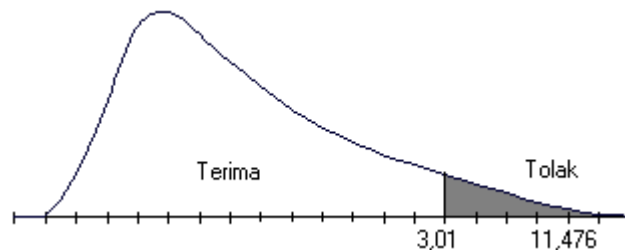
$$MK_d = 0,021$$

$$F = \frac{MK_K}{MK_d}$$

$$F = \frac{0,241}{0,021}$$

$$F = 11,476$$

- e. Df/db/dk
 $db_K = K - 1 = 4 - 1 = 3$
 $db_d = N - K = 28 - 4 = 24$
- f. Nilai tabel
 Nilai tabel F ,
 $\alpha = 5\%$, $df = 3 ; 24$, Nilai tabel F = 3,01
- g. Daerah penolakan
 1). Menggunakan gambar



- 2). Menggunakan rumus
 $| 11,476 | > | 3,01 |$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

- h. Simpulan
 Ada perbedaan berat badan bayi baru lahir di Desa Arjo, Desa Baru, Desa Cita, Desa Duku, pada $\alpha = 5\%$.

Bila H_0 ditolak, maka harus dicari kelompok mana yang berbeda, namun bila H_0 diterima, berarti memang keempat kelompok desa tersebut semuanya sama, tidak perlu dicari secara rinci.

Untuk memerinci perbedaan masing-masing kelompok dapat dilakukan dengan menggunakan :

- ☞ Uji dengan menggunakan Higly Significance Difference (HSD)
- ☞ Uji dengan menggunakan Leat Significance Difference (LSD)
- ☞ T test untuk dua kelompok sampel yang berbeda (independent)

$$HSD_{0,05} \text{ antara } \bar{X}_1 \text{ dan } \bar{X}_2 = q_{0,05, df=dfd} \sqrt{\frac{MK_d}{N_1} + \frac{MK_d}{N_2}}$$

Beda signifikan jika $| \bar{X}_1 - \bar{X}_2 | > HSD_{0,05}$

HSD = Higly Significance Difference

\bar{X}_1 = mean kelompok 1

\bar{X}_2 = mean kelompok 2

MK_d = kuadrat dalam

N_1 = banyaknya anggota sampel 1

N_2 = banyaknya anggota sampel 2

q = nilai tabel q

BEDA	$q_{0,05, df=dfd} \sqrt{\frac{MK_d}{N_1} + \frac{MK_d}{N_2}}$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	KET
A vs B	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{9}} = 0,297$	$ 2,54 - 2,97 = 0,43$	signifikan
A vs C	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{5}} = 0,342$	$ 2,54 - 2,84 = 0,30$	tidak signifikan
A vs D	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{8}} = 0,305$	$ 2,54 - 2,74 = 0,20$	tidak signifikan
B vs C	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{9} + \frac{0,021}{5}} = 0,314$	$ 2,97 - 2,84 = 0,13$	tidak signifikan
B vs D	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{9} + \frac{0,021}{8}} = 0,273$	$ 2,97 - 2,74 = 0,23$	tidak signifikan
C vs D	$3,90 \sqrt{\frac{0,021}{5} + \frac{0,021}{8}} = 0,322$	$ 2,84 - 2,74 = 0,10$	tidak signifikan

$$LSD_{0,05} \text{ antara } \bar{X}_1 \text{ dan } \bar{X}_2 = t_{0,05, df=dfd} \sqrt{\frac{MK_d}{N_1} + \frac{MK_d}{N_2}}$$

Beda signifikan jika $|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| \geq LSD_{0,05}$

LSD = Least Significance Difference

\bar{X}_1 = mean kelompok 1

\bar{X}_2 = mean kelompok 2

MK_d = kuadrat dalam

N_1 = banyaknya anggota sampel 1

N_2 = banyaknya anggota sampel 2

t = nilai tabel t

BEDA	$t_{0,05, df=dfd} \sqrt{\frac{MK_d}{N_1} + \frac{MK_d}{N_2}}$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	KET
A vs B	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{9}} = 0,157$	$ 2,54 - 2,97 = 0,43$	signifikan
A vs C	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{5}} = 0,181$	$ 2,54 - 2,84 = 0,30$	signifikan
A vs D	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{6} + \frac{0,021}{8}} = 0,161$	$ 2,54 - 2,74 = 0,20$	signifikan
B vs C	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{9} + \frac{0,021}{5}} = 0,166$	$ 2,97 - 2,84 = 0,13$	tidak signifikan
B vs D	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{9} + \frac{0,021}{8}} = 0,144$	$ 2,97 - 2,74 = 0,23$	signifikan
C vs D	$2,064 \sqrt{\frac{0,021}{5} + \frac{0,021}{8}} = 0,170$	$ 2,84 - 2,74 = 0,10$	tidak signifikan

J. Uji Normalitas (Uji Goodness of fit Distribusi Normal) Metode Chi Square (n besar)

1. Rumus X^2

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

X^2 = Nilai X^2

O_i = Nilai observasi

E_i = Nilai expected / harapan = Luasan interval kelas berdasarkan tabel normal dikalikan N

N = Banyaknya angka pada data (total frekuensi)

NO	BATAS INTERVAL KELAS	Z BATAS INTERVAL KELAS $Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	LUAS TIAP INTERVAL KELAS BERDASAR TABEL NORMAL (pi)	FREKUENSI PENGAMATAN (Oi)	FREKUENSI HARAPAN (Ei)
1.					
2.					

2. Kegunaan

a. Menguji kenormalan data

3. Persyaratan

a. Data tersusun berkelompok atau dikelompokkan dalam tabel distribusi frekuensi.

b. Data dengan banyaknya angka besar ($n > 30$)

c. Setiap sel harus terisi, yang kurang dari 5 digabungkan.

4. Penerapan

TINGGI BADAN MASYARAKAT KALIMAS TAHUN 1990

NO.	TINGGI BADAN	JUMLAH
1.	140 – 149	6
2.	150 – 159	22
3.	160 – 169	39
4.	170 – 179	25
5.	180 – 189	7
6.	190 – 199	1
JUMLAH		100

Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah data tersebut di atas berdistribusi normal ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

H_0 : Sampel diambil dari populasi normal

Ha : Sampel diambil dari populasi tidak normal

- b. Nilai α
 Nilai α = level signifikansi = 5% = 0,05

- c. Rumus Statistik penguji

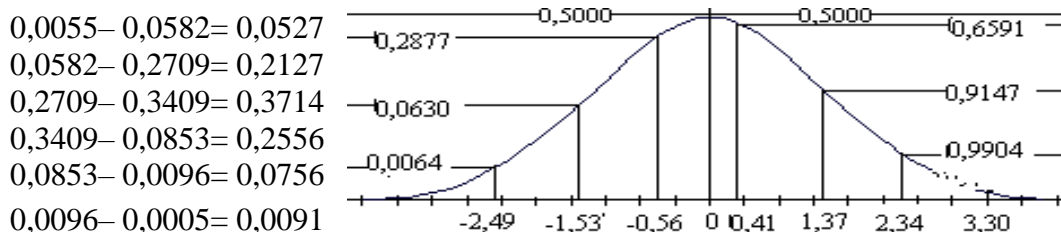
$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- d. Hitung rumus statistik penguji.

Telah dihitung Mean = 165,3 ; Standar deviasi = 10,36

N O.	BATAS INTERVAL KELAS	Z BATAS INTERVAL KELAS $Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	LUAS TIAP INTERVAL KELAS BERDASAR TABEL NORMAL (pi)	FREKUENS I PENGAMATAN (Oi)	FREKUENSI HARAPAN (Ei)
1.	139,5 – 149,5	-2,49 – -1,53	0,0064 – 0,0630=0,0566	6	5,66
2.	149,5 – 159,5	-1,53 – -0,56	0,0630 – 0,2877=0,2247	22	22,47
3.	159,5 – 169,5	-0,56 – 0,41	0,2877 – 0,6591=0,3714	39	37,14
4.	169,5 – 179,5	0,41 – 1,37	0,6591 – 0,9147=0,2556	25	25,56
5.	179,5 – 189,5	1,37 – 2,34	0,9147 – 0,9904=0,0757	7	7,57
6.	189,5 – 199,5	2,34 – 3,30	0,9904 – 0,9995=0,0091	1	0,91
JUMLAH				100	

Keterangan luasan pi dihitung mulai dari ujung kurva paling kiri sampai ke titik Z, namun dapat juga menggunakan sebagian ujung kiri dan sebagian ujung kanan, sehingga hasil pi sebagai berikut.



$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$X^2 = \frac{(6 - 5,66)^2}{5,66} + \frac{(22 - 22,47)^2}{22,47} + \frac{(39 - 37,14)^2}{37,14} + \frac{(25 - 25,56)^2}{25,56} + \frac{(8 - 8,48)^2}{8,48}$$

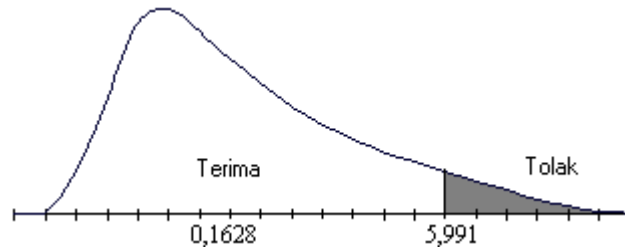
$$X^2 = 0,1628$$

- e. Df/db/dk

$$Df = (k - 3) = (5 - 3) = 2$$

f. Nilai tabel
 Nilai tabel X^2 ; $\alpha = 0,05$; $df = 2$; = 5,991

g. Daerah penolakan
 1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus
 $| 0,1628 | < | 5,991 |$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

h. Kesimpulan
 Sampel diambil dari populasi normal, pada $\alpha = 0,05$.

K. Uji Normalitas Metode Lilliefors (n kecil dan n besar)

1. Rumus

NO	X_i	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	F(x)	S(x)	$ F(x) - S(x) $
1					
2					
3					

Keterangan :

- X_i = Angka pada data
- Z = Transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal
- $F(x)$ = Probabilitas komulatif normal
- $S(x)$ = Probabilitas komulatif empiris

$F(x)$ = komulatif proporsi luasan kurva normal berdasarkan notasi Z_i , dihitung dari luasan kurva mulai dari ujung kiri kurva sampai dengan titik Z .

$$S_{(x)} = \frac{\text{banyaknya.angka.sampai.angka.ke}.n_i}{\text{banyaknya.seluruh.angka.pada.data}}$$

2. Kegunaan
 - a. Menguji normalitas suatu data
3. Persyaratan
 - a. Data berskala interval, ratio (kuantitatif)
4. Penerapan

Diketahui berat badan responden ; 46, 57, 52, 63, 70, 48, 52, 52, 54, 46, 65, 45, 68, 71, 69, 61, 65, 68. Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah data tersebut di atas berdistribusi normal ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : Sampel diambil dari populasi normal

Ha : Sampel diambil dari populasi tidak normal

b. Nilai α

Nilai $\alpha = \text{level signifikansi} = 5\% = 0,05$

c. Rumus Statistik penguji

NO	Xi	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	F(x)	S(x)	F(x) - S(x)
1					
2					
3					
dst					

d. Hitung rumus statistik penguji.

NO	Xi	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	Luasan kurva normal	F(x)	S(x)	F(x) - S(x)
1	45	-1,4577	0,4279	0,0721	0,0556	0,0165
2	46					
3	46	-1,3492	0,4115	0,0885	0,1667	0,0782
4	48	-1,1323	0,3708	0,1292	0,2222	0,0930
5	52					
6	52					
7	52	-0,6985	0,2580	0,2420	0,3889	0,1469
8	54	-0,4816	0,1844	0,3156	0,4444	0,1288
9	57	-0,1562	0,0636	0,4364	0,5000	0,0636
10	61	0,2777	0,1103	0,6103	0,5556	0,0547
11	63	0,4946	0,1879	0,6879	0,6111	0,0768
12	65					
13	65	0,7115	0,2611	0,7611	0,7222	0,0389
14	68					
15	68	1,0369	0,3508	0,8508	0,8333	0,0175
16	69	1,1453	0,3749	0,8749	0,8889	0,0140
17	70	1,2538	0,3944	0,8944	0,9444	0,0500
18	71	1,3623	0,4131	0,9131	1,0000	0,0869
Mean	58,44					

SD	9,22				
----	------	--	--	--	--

Nilai $|F(x) - S(x)|$ tertinggi sebagai angka penguji normalitas, yaitu 0,1469

e. Df/db/dk

Df = ϕ = tidak diperlukan

f. Nilai tabel

Nilai Kuantil Penguji Lilliefors

$\alpha = 0,05$; $N = 18$; $\approx 0,2000$

g. Daerah penolakan

Menggunakan rumus

$|0,1469| < |0,2000|$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

h. Kesimpulan

Sampel diambil dari populasi normal, pada $\alpha = 0,05$.

BAB VIII
TERAPAN RUMUS UJI STATISTIK
(UJI HUBUNGAN)

I. Standart Kompetensi:

Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip biostatistika di bidang kesehatan, memahami konsep estimasi terhadap data populasi, melakukan pengujian hipotesis dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan penelitian, yakni uji beda dua sampel, uji beda lebih dari dua sampel, uji korelasi dan regresi baik parametrik maupun non parametrik

II. Kompetensi Dasar:

Memahami dan memiliki wawasan tentang uji hipotesis korelasi

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat melakukan pengujian hipotesis korelasi (Hubungan) dengan memilih uji korelasi yang sesuai dengan kondisi data

IV. Materi Ajar:

1. Pengertian Uji Korelasi
2. Macam-macam uji korelasi
 - pearson product moment
 - rank spearman
 - tau kendall

V. Metode/srategi Pembelajaran : Ceramah dan Power of two

VI. Tahap Pembelajaran :

1. Awal :

Dosen membuka pelajaran dengan menanyakan kesiapan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan, terutama konsep uji korelasi dan kesiapan alat-alat yang akan digunakan.
2. Kegiatan Inti :
 - Dosen menerangkan tentang materi sesuai dengan bahasan yang diberikan tentang uji hipotesis korelasi
 - Dosen menjelaskan tentang macam-macam uji korelasi dan syarat-syarat uji korelasi
 - Dosen memberikan contoh mengerjakan soal menghitung menggunakan rumus uji korelasi
 - Mahasiswa mengerjakan contoh soal dan tugas hitungan yang diberikan dosen
 - Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas kepada dosen.
 - Dosen memberikan penjelasan lebih lengkap apa yan ditanyakan oleh mahasiswa dan membuka diskusi terhadap mahasiswa yang lain.
 - Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dapat dimengerti oleh mahasiswa.
3. Kegiatan Akhir

Dosen menyimpulkan hasil diskusi dari materi yang ditanyakan mahasiswa.
Dosen menyimpulkan materi yang disampaikan dan menutup perkuliahan.

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar :

1. Alat/Media : OHP, LCD, Laptop, Lembar kerja
2. Bahan/Sumber Belajar :
 - Eko Budiarto, 2007, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, ECG.
 - Hasan I, 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik-2 (Statistik Inferensial)*, Jakarta: Bumi Aksara
 - Sugiono, 1999, *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta.
 - Sugiono, 2000, *Statistik Non Parametrik*, Jakarta: Alfabeta.

VIII. Penilaian

1. Teknik dan Instrumen Penilaian : Soal esai, portofolio
2. Keaktifan mahasiswa dalam menyampaikan pertanyaan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dosen.
 - a. Jelaskan syarat-syarat uji korelasi !
 - b. Suatu penelitian ingin mengetahui hubungan antara IMT, lama menstruasi dan kadar Hb pada siswi SMU. Hasil penelitian disajikan pada tabel berikut :

Sampel	IMT	Lama menstruasi	Kadar Hb dalam
1	18,25	5	12,5
2	17	6	10
3	20	7	11,5
4	25	8	9
5	25	9	12
6	16	6	12
7	20	6	13
8	21	7	13
9	16,5	8	9
10	15	10	9

- 1). Data tidak berdistribusi normal. Ujilah hipotesis tersebut dengan langkah yang sistematis, dengan tingkat kemaknaan 5%!

- 2). Bagaimana kesimpulan anda?
- 3). Uji statistic apa yang anda gunakan untuk menguji hipotesis tersebut? Berikan alasannya (minimal 3 hal)!

3. Kriteria Penilaian

$$2 Pt + 3 Ps + 5 Tt$$

$$\text{-----} = Nf$$

10

Keterangan :

Pt = Portofolio

Ps = Proses Diskusi

Tt = Tes Tulis

Nf = Nilai Formatif

Uji hubungan yang dibahas pada bab ini, hanya hubungan antara dua variabel. Pemilihan jenis rumus untuk menguji hubungan variabel sangat tergantung pada skala data pada masing-masing variabel, distribusi data dan banyaknya sampel. Secara sederhana pemilihan jenis uji hubungan dapat mengikuti tabel sebagai berikut :

NO	TECHNIQUE	SYMBOL	VARIABLE 1	VARIABLE 2	REMARKS
1.	Product moment correlation	r	continuous	continuous	The most stable tehniqne, i.e., smaliest standard error
2.	Rank difference correlation (rho)	p	ranks	ranks	Otten used instead of product moment when number of cases is under 30
3.	Kendall's tau	r	ranks	ranks	Preferable to rho for number under 10
4.	Biserial correlation	r_{bis}	articial dichotomy	continuous	Sometimes exceeds 1-has a larger standard error than r – commonly used in item analysis
5.	Widespread biserial correlation	r_{wbis}	widespread artificial dichotomy	continuous	Used when you are especially interested in persons at the extremens on the dichotomized variable
6.	Point biserial correlation	r_{pbis}	True dichotomy	continuous	Yield a lower correlation than r_{bis}
7.	Tetrachronic correlation	r^t	artificial dichotomy	artificial dichotomy	Used when both variables can be split at criticial points
8.	Phi coefficient	ϕ	True dichotomy	True dichotomy	Used in calculating interitem correlations
9.	Contingency coefficient	C	2 more categories	2 more categories	Comparable to r1 under certain conditions – closely related to chi-square
10	Correlation ratio, etc.	n	continuous	continuous	Used to detect nonlinier relationships.

Sumber : Arikunto, Suharsimi, 1993, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik edisi revisi II cetakan ke sembilan*, Jakarta : PT. Rineka Cipta.

Pengkategorian kuat lemah hubungan antar variabel secara umum dapat mengikuti pengelompokan sebagai berikut :

NOMOR	BESARNYA NILAI HUBUNGAN	INTERPRETASI HUBUNGAN
1	0,80 – 1,00	Tinggi
2	0,06 – 0,80	Cukup
3	0,40 – 0,60	Agak rendah
4	0,20 – 0,40	Rendah
5	0,00 – 0,20	Sangat rendah

Pengelompok dapat menggunakan interval yang berbeda-beda, misalnya : 0,00 – 0,10 dalam kategori hubungan lemah, 0,10 – 0,50 dalam kategori hubungan sedang dan 0,50 – 1,00 dalam kategori hubungan kuat.

Pada harga positif nilai hubungan menunjukkan bahwa semakin besar nilai variabel 1 diikuti semakin besar nilai variabel 2 atau sebaliknya, semakin kecil nilai variabel 1 diikuti semakin kecil nilai variabel 2. Harga negatif yang dihasilkan pada perhitungan menunjukkan bahwa terjadi hubungan secara terbalik, yaitu semakin besar nilai variabel 1 diikuti semakin kecil nilai variabel 2 atau sebaliknya, semakin kecil nilai variabel 1 diikuti semakin besar nilai variabel 2.

A. Koefisien Contingensi (C)

1. Rumus C

Tabel silang / contingensi

	Kategorik A	Kategorik B	Kategorik C	Jumlah (Σi)
Kategorik X	O_{11}	O_{12}	O_{13}	r_1
Kategorik Y	O_{21}	O_{22}	O_{23}	r_2
Kategorik Z	O_{31}	O_{32}	O_{33}	r_3
Jumlah (Σj)	c_1	c_2	c_3	N

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N + X^2}}$$

Keterangan :

- C = Koefisien Contingensi
- X^2 = Nilai perhitungan X^2 / Chi-Square
- N = Banyaknya sampel

2. Kegunaan

- a. Menguji kuat lemah hubungan tabel 2 x 2 atau lebih
- b. Mengetahui kemaknaan (signifikansi) hubungan tabel 2 x 2 atau lebih

3. Persyaratan

- c. Data berskala nominal atau ordinal
- d. Sangat bagus untuk masing-masing kategori lebih dari dua

4. Penerapan

Suatu hasil penelitian tentang perumahan penduduk didapatkan data sebagai berikut :

HUBUNGAN LUAS LUBANG VENTILASI RUMAH DENGAN ADANYA KASUS ISPA PADA KELUARGA DI DESA REJO TAHUN 1987

ADANYA KASUS ISPA	LUAS LUBANG VENTILASI / luas lantai			JUMLAH
	< 10%	10% - 20%	> 20%	
ADA KASUS	16	24	20	60
TIDAK ADA KASUS	12	30	22	64
JUMLAH	28	54	42	124

Penyelesaian

a. Hipotesis

Ho : C = 0 ≈ tidak ada hubungan antara ventilasi dengan adanya kasus ISPA

Ha : C ≠ 0 ≈ ada hubungan antara ventilasi dengan adanya kasus ISPA

b. Level signifikansi

α = 10% = 0,10

c. Rumus statistik penguji

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N + X^2}}$$

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

d. Hitung ststistik penguji

1). Hitungan

ADANYA KASUS ISPA	LUAS LUBANG VENTILASI / luas lantai			JUMLAH
	< 10%	10% - 20%	> 20%	
ADA KASUS	16	24	20	60
TIDAK ADA KASUS	12	30	22	64
JUMLAH	28	54	42	124

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

$$O_{11} = 16$$

$$O_{12} = 24$$

$$O_{13} = 20$$

$$O_{21} = 12$$

$$O_{22} = 30$$

$$O_{23} = 22$$

$$E_{11} = (60 \times 28) / 124 = 13,55$$

$$E_{12} = (60 \times 54) / 124 = 26,13$$

$$E_{13} = (60 \times 42) / 124 = 20,32$$

$$E_{21} = (64 \times 28) / 124 = 14,45$$

$$E_{22} = (64 \times 54) / 124 = 27,87$$

$$E_{23} = (64 \times 42) / 124 = 21,68$$

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(16 - 13,55)^2}{13,55} + \frac{(24 - 26,13)^2}{26,13} + \frac{(20 - 20,32)^2}{20,32} + \frac{(12 - 14,45)^2}{14,45} + \frac{(30 - 27,87)^2}{27,87} + \frac{(22 - 21,68)^2}{21,68}$$

$$X^2 = 1,21$$

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N + X^2}}$$

$$C = \sqrt{\frac{1,21}{124 + 1,21}}$$

$$C = 0,10$$

2). Kategori hubungan lemah

e. Df/db/dk

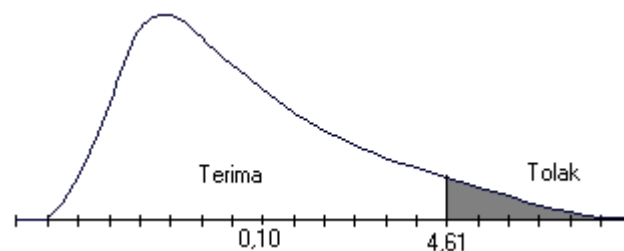
$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2$$

f. Nilai tabel

$$\text{Nilai tabel } X^2, \alpha = 0,10 ; df = 2, = 4,61$$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| 0,10 | < | 4,61 | ; \text{ berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

h. Kesimpulan

Tidak ada hubungan antara ventilasi dengan adanya kasus ISPA, pada $\alpha = 10\%$

B. Koefisien Phi Pearson (ϕ)

1. Rumus ϕ

Tabel silang / contingensi

	Kategorik A	Kategorik B	Jumlah (Σi)
Kategorik X	O_{11}	O_{12}	r_1

Kategori Y	O ₂₁	O ₂₂	r ₂
Jumlah (Σj)	c ₁	c ₂	N

$$\phi = \sqrt{\frac{X^2}{N}}$$

Keterangan :

- ϕ = Koefisien Contingensi
 X^2 = nilai perhitungan X^2 / Chi-Square
 N = banyaknya sampel

2. Kegunaan
 - a. Menguji kuat lemah hubungan khusus tabel 2 x 2
 - b. Mengetahui kemaknaan hubungan khusus tabel 2 x 2
3. Persyaratan
 - a. Data berskala nominal atau ordinal
 - b. Hanya dua kategori
4. Penerapan

**HUBUNGAN PENGALAMAN KERJA DENGAN PRODUKTIVITAS
KARYAWAN PABRIK SEPATU KIS TAHUN 1987**

PRODUKTIVITAS	PENGALAMAN KERJA		JUMLAH
	< 5 TH	≥ 5 TH	
< STANDAR	24	10	34
≥ STANDAR	12	20	32
JUMLAH	36	30	66

Penyelesaian

- a. Hipotesis

Ho : $\phi = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara pengalaman kerja dengan produktivitas
 Ha : $\phi \neq 0 \approx$ ada hubungan antara pengalaman kerja dengan produktivitas
- b. Level signifikansi

$\alpha = 10\% = 0,10$
- c. Rumus statistik penguji

$$\phi = \sqrt{\frac{X^2}{N}}$$

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij} - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

- d. Hitung statistik penguji

1). Hitungan

PRODUKTIVITAS	PENGALAMAN KERJA		JUMLAH
	< 5 TH	≥ 5 TH	
< STANDAR	24	10	34
≥ STANDAR	12	20	32
JUMLAH	36	30	66

$$E_{ij} = \frac{r_i \cdot c_j}{N}$$

$$O_{11} = 24$$

$$E_{11} = (34 \times 36) / 66 = 18,55$$

$$O_{12} = 10$$

$$E_{12} = (34 \times 30) / 66 = 15,45$$

$$O_{21} = 12$$

$$E_{21} = (32 \times 36) / 66 = 17,45$$

$$O_{22} = 20$$

$$E_{22} = (32 \times 30) / 66 = 14,55$$

$$X^2 = \sum \sum \frac{(|O_{ij} - E_{ij}| - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = \frac{(|24 - 18,55| - 0,5)^2}{18,55} + \frac{(|10 - 15,45| - 0,5)^2}{15,45} + \frac{(|12 - 17,45| - 0,5)^2}{17,45} + \frac{(|20 - 14,55| - 0,5)^2}{14,55}$$

$$X^2 = 5,96$$

$$\phi = \sqrt{\frac{X^2}{N}}$$

$$\phi = \sqrt{\frac{5,96}{66}}$$

$$\phi = 0,30$$

2). Kategori hubungan sedang

e. Df/db/dk

$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

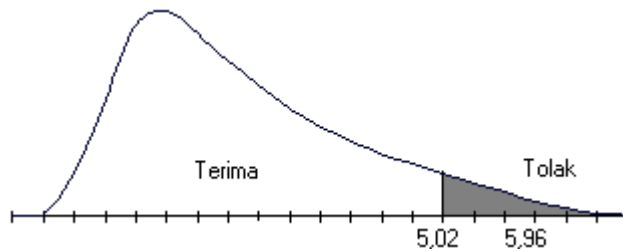
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel X^2 distribusi Chi Square

Nilai tabel X^2 , $\alpha = 0,025$; $df = 1$, = 5,024

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus
 $|5,96| > |5,024|$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

h. Kesimpulan

Terdapat hubungan yang bermakna antara pengalaman kerja dengan produktivitas, pada $\alpha = 2,5\%$

C. Koefisien Korelasi Tata Jenjang Spearman (rho)

1. Rumus rho

$$rho_{xy} = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{N \cdot (N^2 - 1)}$$

Keterangan :

rho_{xy} = Koefisien Korelasi Tata Jenjang Spearman

d = beda ranking variabel pertama dengan variabel kedua

N = banyaknya sampel

2. Kegunaan

- a. Menguji signifikansi hubungan dua variabel
- b. Mengetahui kuat lemah hubungan

3. Persyaratan

- a. Data berskala ordinal, interval atau rasio

4. Penerapan

Berdasar hasil penelitian hubungan tingkat pengetahuan kelompok masyarakat dengan insiden daire didapatkan data sebagai berikut:

DESA	RERATA PENGETAHUAN MASYARAKAT	INSIDEN DIARE (%)
Aryo	Baik	8
Koto	Sedang	13
Mrico	Sangat baik sekali	5
Sikep	Rendah	16
Rejo	Baik	10
Gedang	Sedang	14
Suka	Rendah	14
Ganting	Baik	8
Keboan	Sangat rendah sekali	23
Kliwon	Sangat baik	8

Paci	Sangat rendah	20
Soma	Baik	9
Alang	Rendah	14
Kriyo	Sangat rendah	20

Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah ada hubungan negatif antara tingkat pengetahuan masyarakat dengan insiden diare?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $\rho = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara pengetahuan dengan insiden diare

Ha : $\rho < 0 \approx$ semakin tinggi pengetahuan diikuti dengan semakin rendah insiden diare

b. Level signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

c. Rumus statistik penguji

$$rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

1). Hitungan

No	DESA	RERATA PENGETAHUAN MASYARAKAT	INSIDEN DIARE (%)	RANK VAR. I	RANK VAR. II	D	D ²
1	Aryo	Baik	8	4,50	12,00	7,50	56,25
2	Koto	Sedang	13	7,50	8,00	0,50	0,25
3	Mrico	Sangat baik sekali	5	1,00	14,00	13,00	169,00
4	Sikep	Rendah	16	10,00	4,00	6,00	36,00
5	Rejo	Baik	10	4,50	9,00	4,50	20,25
6	Gedang	Sedang	14	7,50	6,00	1,50	2,25
7	Suka	Rendah	14	10,00	6,00	4,00	16,00
8	Ganting	Baik	8	4,50	12,00	7,50	56,25
9	Keboan	Sangat rendah sekali	23	14,00	1,00	13,00	169,00
10	Kliwon	Sangat baik	8	2,00	12,00	10,00	100,00
11	Paci	Sangat rendah	20	12,50	2,50	10,00	100,00
12	Soma	Baik	9	4,50	10,00	5,50	30,25
13	Alang	Rendah	14	10,00	6,00	4,00	16,00
14	Kriyo	Sangat rendah	20	12,50	2,50	10,00	100,00
	JUMLAH						871,50

Sangat baik sekali : 7

Sangat baik : 6

Baik : 5

Sedang : 4

- Rendah : 3
- Sangat rendah : 2
- Sangat rendah sekali : 1

$$rho_{XY} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$rho_{XY} = 1 - \frac{6.871,50}{14.(14^2 - 1)}$$

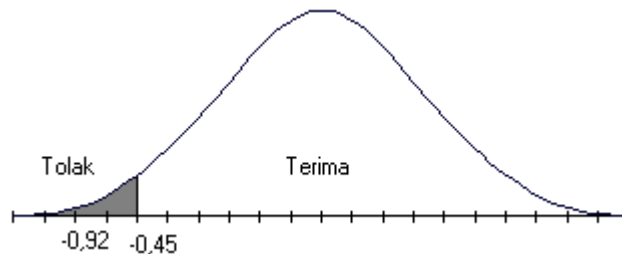
$$rho_{XY} = -0,92$$

2). Pengkategorian
Kategori hubungan sangat kuat

e. Df/dk/db
Df = N = 14

f. Nilai tabel
Nilai tabel pada tabel rho
Uji satu sisi, $\alpha = 5\%$, $df = 14$, nilai rho tabel = 0,456

g. Daerah penolakan
1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus
 $| -0,92 | > | 0,456 |$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

h. Kesimpulan
Semakin tinggi tingkat pengetahuan semakin rendah insiden diare, pada $\alpha = 5\%$.

D. Koefisien Korelasi Moment Product Pearson (r)

1. Rumus r

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

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien Korelasi Moment Product Pearson
- X = nilai variabel pertama (variabel bebas)

Y = nilai variabel ke dua (variabel terikat)
 N = banyaknya sampel

2. Kegunaan
 - a. Menguji signifikansi hubungan dua variabel
 - b. Mengetahui kuat lemah hubungan
3. Persyaratan
 - a. Data berskala interval atau rasio
 - b. Data berdistribusi normal
4. Penerapan

Suatu penelitian yang mengkaitkan antara kualitas air (parameter pH) dengan jarak sumber air dengan sumber pencemar, didapatkan data sebagai berikut :

NO	JARAK (X)	PH (Y)
1	4	4
2	2	2
3	6	6
4	7	6
5	11	7
6	4	4
7	13	9
8	10	8
9	7	6
10	5	3
11	10	7
12	9	6
13	8	6
14	12	7
15	13	10
16	10	8
17	12	7
18	9	7
19	8	7
20	5	5
21	8	7
22	9	8
23	14	11
24	15	10
25	14	9
26	14	9
27	16	11
28	10	7
29	7	6
30	6	6

Selidikilah dengan $\alpha = 1\%$, apakah semakin jauh jarak sumber air dengan sumber pencemar diikuti dengan semakin tinggi pH ?

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $r = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara jarak sumber air dengan sumber pencemar dengan kualitas air

Ha : $r > 0 \approx$ semakin jauh jarak sumber air dengan sumber pencemar diikuti dengan semakin tinggi pH

b. Level signifikansi

$\alpha = 1\% = 0,01$

c. Rumus statistik penguji

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

d. Hitung rumus statistik penguji

1). Hitungan rumus statistik penguji

NO	JARAK (X)	PH (Y)	X ²	Y ²	XY
1	4	4	16	16	16
2	2	2	4	4	4
3	6	6	36	36	36
4	7	6	49	36	42
5	11	7	121	49	77
6	4	4	16	16	16
7	13	9	169	81	117
8	10	8	100	64	80
9	7	6	49	36	42
10	5	3	25	9	15
11	10	7	100	49	70
12	9	6	81	36	54
13	8	6	64	36	48
14	12	7	144	49	84
15	13	10	169	100	130
16	10	8	100	64	80
17	12	7	144	49	84
18	9	7	81	49	63
19	8	7	64	49	56
20	5	5	25	25	25
21	8	7	64	49	56
22	9	8	81	64	72
23	14	11	196	121	154
24	15	10	225	100	150

25	14	9	196	81	126
26	14	9	196	81	126
27	16	11	256	121	176
28	10	7	100	49	70
29	7	6	49	36	42
30	6	6	36	36	36
JUMLAH	278	209	2.956	1.591	2.147

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

$$r_{xy} = \frac{30 \cdot 2147 - 278 \cdot 209}{\sqrt{\{30 \cdot 2956 - (278)^2\} \{30 \cdot 1591 - (209)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,929$$

2). Pengkategorian hubungan
Kategori hubungan sangat kuat

e. Df/dk/db

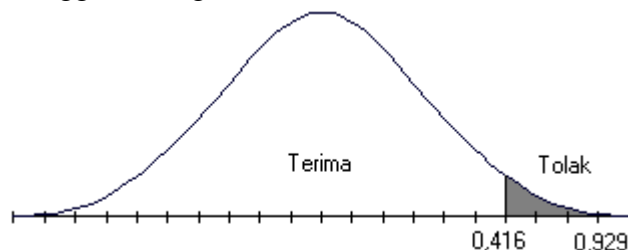
$$Df = N - 1 = 30 - 1 = 29$$

f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel r Moment Product Pearson
Uji satu sisi, $\alpha = 1\%$, $df = 29$, nilai r tabel = 0,416

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$|0,929| > |0,416| ; \text{berarti } H_0 \text{ ditolak, } H_a \text{ diterima}$$

h. Kesimpulan

Semakin jauh jarak sumber air dengan sumber pencemar diikuti dengan semakin tinggi pH, pada $\alpha = 1\%$.

Jika data tersebut di atas disajikan dalam bentuk tabel silang sebagai berikut :

pH \ Jarak	2 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16	JUMLAH
2 - 3	1	1				2
4 - 5	2	1				3
6 - 7		5	7	3		15
8 - 9			3	1	2	6
10 - 11				1	3	4
JUMLAH	3	7	10	5	5	30

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $r = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara kualitas air dengan jarak sumber air dengan sumber pencemar.

Ha : $r > 0 \approx$ ada hubungan antara kualitas air dengan jarak sumber air dengan sumber pencemar.

b. Level signifikansi

$$\alpha = 1\% = 0,01$$

c. Rumus statistik penguji

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum f_i \cdot X_i \cdot Y_i - \sum f_i \cdot X_i \cdot \sum f_i \cdot Y_i}{\sqrt{\left\{N \cdot \sum f_i \cdot X_i^2 - \left(\sum f_i \cdot X_i\right)^2\right\} \left\{N \cdot \sum f_i \cdot Y_i^2 - \left(\sum f_i \cdot Y_i\right)^2\right\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien Korelasi Moment Product Pearson

X_i = titik tengah interval kelas nilai variabel pertama (variabel bebas)

Y_i = titik tengah interval kelas nilai variabel ke dua (variabel terikat)

N = banyak sampel

f_i = frekuensi

d. Hitung rumus statistik penguji

1). Hitungan rumus statistik penguji

	2 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16	f_i	Y_i	$f_i \cdot Y_i$	$f_i \cdot Y_i^2$	$f_i \cdot Y_i \cdot X_i$
2 - 3	1	1				2	2,5	5,0	12,50	22,5
4 - 5	2	1				3	4,5	13,5	60,75	54,0
6 - 7		5	7	3		15	6,5	97,5	633,75	838,5
8 - 9			3	1	2	6	8,5	51,0	433,50	586,5
10 - 11				1	3	4	10,5	42,0	441,00	598,5
f_i	3	7	10	5	5	30		209,0	1581,50	2100,0
X_i	3	6	9	12	15					
$f_i \cdot X_i$	9	42	90	60	75	276				
$f_i \cdot X_i^2$	27	252	810	720	1125	2934				
$f_i \cdot X_i \cdot Y_i$	34,5	237	639	462	727,5	2100				

i	$f_i \cdot Y_i \cdot X_i$		
1.	$(1 \times 2,5 \times 3) + (1 \times 2,5 \times 6)$	=	22,5
2.	$(2 \times 4,5 \times 3) + (1 \times 4,5 \times 6)$	=	54,0
3.	$(5 \times 6,5 \times 6) + (7 \times 6,5 \times 9) + (3 \times 6,5 \times 12)$	=	838,5
4.	$(3 \times 8,5 \times 9) + (1 \times 8,5 \times 12) + (2 \times 8,5 \times 15)$	=	586,5
5.	$(1 \times 10,5 \times 12) + (3 \times 10,5 \times 15)$	=	598,5
JUMLAH		=	2100,0
i	$f_i \cdot X_i \cdot Y_i$		
1.	$(1 \times 3 \times 2,5) + (2 \times 3 \times 4,5)$	=	34,5
2.	$(1 \times 6 \times 2,5) + (1 \times 6 \times 4,5) + (5 \times 6 \times 6,5)$	=	237,0
3.	$(7 \times 9 \times 6,5) + (3 \times 9 \times 8,5)$	=	639,0
4.	$(3 \times 12 \times 6,5) + (1 \times 12 \times 8,5) + (1 \times 12 \times 10,5)$	=	462,0

5.	$(2 \times 15 \times 8,5) + (3 \times 15 \times 10,5)$	=	727,5
JUMLAH		=	2100,0

Jumlah $f_i \cdot Y_i \cdot X_i$ harus sama dengan jumlah $f_i \cdot X_i \cdot Y_i$

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum f_i \cdot X_i \cdot Y_i - \sum f_i \cdot X_i \cdot \sum f_i \cdot Y_i}{\sqrt{\left\{N \cdot \sum f_i \cdot X_i^2 - \left(\sum f_i \cdot X_i\right)^2\right\} \left\{N \cdot \sum f_i \cdot Y_i^2 - \left(\sum f_i \cdot Y_i\right)^2\right\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{30 \cdot 2100 - 276 \cdot 209}{\sqrt{\left\{30 \cdot 2934 - (276)^2\right\} \left\{30 \cdot 1581,5 - (209)^2\right\}}}$$

$$r_{xy} = 0,796$$

2). Pengkategorian hubungan
Kategori hubungan sangat kuat

e. Df/dk/db

$$Df = N - 1 = 30 - 1 = 29$$

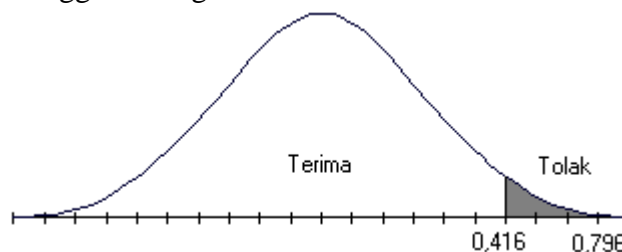
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel r Moment Product Pearson

Uji satu sisi, $\alpha = 1\%$, $df = 29$, nilai r tabel = 0,416

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$|0,796| > |0,416| ; \text{berarti } H_0 \text{ ditolak, } H_a \text{ diterima}$$

h. Kesimpulan

Semakin jauh jarak sumber air dengan sumber pencemar diikuti dengan semakin tinggi pH, pada $\alpha = 1\%$.

E. Regresi

1. Rumus

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = nilai prediksi y untuk suatu nilai x tertentu

X = nilai X yang dicoba

a = nilai intercept

b = slope $\Delta Y / \Delta X$ (koefisien arah regresi)

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum X \cdot Y}{N \cdot \sum X - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{\sum X \cdot Y - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

Keterangan :

- a = nilai intercept
- b = slope $\Delta Y / \Delta X$ (koefisien arah regresi)
- X = nilai variabel 1 (variabel pengaruh/independent)
- Y = nilai variabel 2 (variabel dependent)
- N = banyaknya pasang data / pengukuran / sampel

2. Kegunaan

- a. Mengetahui rumus prediksi suatu variabel
- b. Menguji keberartian regresi
- c. Menguji linieritas regresi
- d. Mengetahui kontribusi (sumbangan)

3. Persyaratan

- a. Data berskala interval atau rasio
- b. Data berdistribusi normal

4. Penerapan

Suatu penelitian yang mengkaitkan antara kaulitas air (parameter pH) dengan jarak sumber air dengan sumber pencemar, didapatkan data sebagai berikut :

NO	JARAK (X)	PH (Y)
1	4	4
2	2	2
3	6	6
4	7	6
5	11	7
6	4	4
7	13	9
8	10	8
9	7	6
10	5	3
11	10	7
12	9	6
13	8	6
14	12	7
15	13	10
16	10	8
17	12	7
18	9	7
19	8	7

20	5	5
21	8	7
22	9	8
23	14	11
24	15	10
25	14	9
26	14	9
27	16	11
28	10	7
29	7	6
30	6	6

Penyelesaian rumus regresi :

NO	JARAK (X)	PH (Y)	X ²	Y ²	XY
1	4	4	16	16	16
2	2	2	4	4	4
3	6	6	36	36	36
4	7	6	49	36	42
5	11	7	121	49	77
6	4	4	16	16	16
7	13	9	169	81	117
8	10	8	100	64	80
9	7	6	49	36	42
10	5	3	25	9	15
11	10	7	100	49	70
12	9	6	81	36	54
13	8	6	64	36	48
14	12	7	144	49	84
15	13	10	169	100	130
16	10	8	100	64	80
17	12	7	144	49	84
18	9	7	81	49	63
19	8	7	64	49	56
20	5	5	25	25	25
21	8	7	64	49	56
22	9	8	81	64	72
23	14	11	196	121	154
24	15	10	225	100	150
25	14	9	196	81	126
26	14	9	196	81	126
27	16	11	256	121	176
28	10	7	100	49	70
29	7	6	49	36	42
30	6	6	36	36	36
JUMLAH	278	209	2.956	1.591	2.147

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum X \cdot Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = \frac{2956 \cdot 209 - 278 \cdot 2147}{30 \cdot 2956 - (278)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 1,8373$$

$$b = \frac{\sum X \cdot Y - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b = \frac{2147 - \frac{278 \cdot 209}{30}}{2956 - \frac{(278)^2}{30}}$$

$$b = 0,5535$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 1,8373 + 0,5535 X$$

Uji Independensi

$$t = \frac{b - 0}{SE_b}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{S_{YX}^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}}$$

$$S_{YX}^2 = \frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum X \cdot Y}{N - 2}$$

Penyelesaian :

a. Hipotesis

Ho : $\beta = 0 \approx Y$ tidak terikat (independent) terhadap X

Ha : $\beta \neq 0 \approx Y$ terikat (dependent) terhadap X

b. Level signifikansi

$$\alpha = 1\% = 0,01$$

c. Rumus statistik penguji

$$t = \frac{b - 0}{SE_b}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{S_{YX}^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}}$$

$$S_{YX}^2 = \frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum X \cdot Y}{N - 2}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

NO	JARAK (X)	PH (Y)	X ²	Y ²	XY
1	4	4	16	16	16
2	2	2	4	4	4
3	6	6	36	36	36
4	7	6	49	36	42
5	11	7	121	49	77
6	4	4	16	16	16
7	13	9	169	81	117
8	10	8	100	64	80
9	7	6	49	36	42
10	5	3	25	9	15
11	10	7	100	49	70
12	9	6	81	36	54
13	8	6	64	36	48
14	12	7	144	49	84
15	13	10	169	100	130
16	10	8	100	64	80
17	12	7	144	49	84
18	9	7	81	49	63
19	8	7	64	49	56
20	5	5	25	25	25
21	8	7	64	49	56
22	9	8	81	64	72
23	14	11	196	121	154
24	15	10	225	100	150
25	14	9	196	81	126
26	14	9	196	81	126
27	16	11	256	121	176
28	10	7	100	49	70
29	7	6	49	36	42
30	6	6	36	36	36

JUMLAH	278	209	2.956	1.591	2.147
--------	-----	-----	-------	-------	-------

$$S_{YX}^2 = \frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum X \cdot Y}{N - 2}$$

$$S_{YX}^2 = \frac{1591 - 1,8373 \cdot 209 - 0,5535 \cdot 2147}{30 - 2}$$

$$S_{YX}^2 = 0,6657$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{S_{YX}^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{0,6657}{2956 - \frac{(278)^2}{30}}}$$

$$SE_b = 0,0419$$

$$t = \frac{b - 0}{SE_b}$$

$$t = \frac{0,5535}{0,0419}$$

$$t = 13,2100$$

e. Df/dk/db

$$Df = N - 2 = 30 - 2 = 28$$

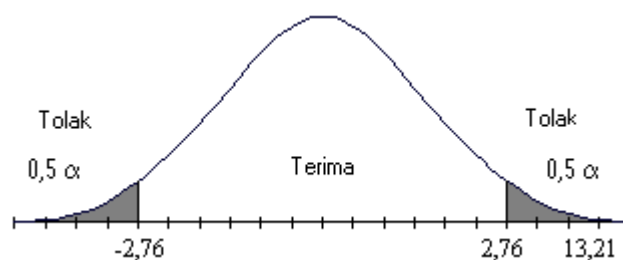
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel t

Uji dua sisi, $\alpha = 1\%$, $df = 28$, nilai t tabel = $\pm 2,763$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$| 13,2100 | > | 2,763 |$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

h. Kesimpulan

Variabel kualitas air (pH) (dependent variable/Y) terikat terhadap variabel jarak sumber air dengan sumber pencemar (independent variable/X), pada $\alpha = 1\%$.

Uji Keberartian dan Linearitas

SUMBER VARIASI	db	JUMLAH KUADRAT	KT = RJK	F
Total	n	$JK_T = \sum Y^2$		
Koefisien (a)	1	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$ keberartian
Regresi (b/a)	1	$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	$JK_{b/a} = S_{reg}^2$	
Sisa	n - 2	$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$	$\frac{JK_S}{n - 2} = S_{sis}^2$	
Tuna cocok	k - 2	$JK_{TC} = JK_S - JK_E$	$\frac{JK_{TC}}{k - 2} = S_{TC}^2$	$\frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$ linearitas
Error atau galat	n - k	$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$	$\frac{JK_E}{n - k} = S_E^2 = S_G^2$	

Uji Keberartian

a. Hipotesis

Ho : koefisien arah regresi $b = 0 \approx$ tidak berarti

Ha : koefisien arah regresi $b \neq 0 \approx$ berarti

b. Level signifikansi

$\alpha = 1\% = 0,01$

c. Rumus statistik penguji

SUMBER	db	JUMLAH KUADRAT	KT = RJK	F
--------	----	----------------	----------	---

VARIASI				
Total	n	$JK_T = \sum Y^2$		
Koefisien (a)	1	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$ keberartian
Regresi (b/a)	1	$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	$JK_{b/a} = S_{reg}^2$	
Sisa	n - 2	$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$	$\frac{JK_S}{n - 2} = S_{sis}^2$	

d. Hitung rumus statistik penguji

NO	JARAK (X)	PH (Y)	X ²	Y ²	XY
1	4	4	16	16	16
2	2	2	4	4	4
3	6	6	36	36	36
4	7	6	49	36	42
5	11	7	121	49	77
6	4	4	16	16	16
7	13	9	169	81	117
8	10	8	100	64	80
9	7	6	49	36	42
10	5	3	25	9	15
11	10	7	100	49	70
12	9	6	81	36	54
13	8	6	64	36	48
14	12	7	144	49	84
15	13	10	169	100	130
16	10	8	100	64	80
17	12	7	144	49	84
18	9	7	81	49	63
19	8	7	64	49	56
20	5	5	25	25	25
21	8	7	64	49	56
22	9	8	81	64	72
23	14	11	196	121	154
24	15	10	225	100	150
25	14	9	196	81	126
26	14	9	196	81	126
27	16	11	256	121	176
28	10	7	100	49	70
29	7	6	49	36	42

30	6	6	36	36	36
JUMLAH	278	209	2.956	1.591	2.147

$$JK_T = \sum Y^2$$

$$JK_T = 1591$$

$$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK_a = \frac{(209)^2}{30}$$

$$JK_a = 1456,0333$$

$$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$JK_{b/a} = \frac{30 \cdot 2147 - 278 \cdot 209}{30 \cdot 2956 - 278^2}$$

$$JK_{b/a} = 0,5535$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$$

$$JK_S = 1591 - 1456,0333 - 0,5535$$

$$JK_S = 134,4123$$

$$JK_{b/a} = S_{reg}^2$$

$$S_{reg}^2 = 0,5535$$

$$\frac{JK_S}{n-2} = S_{sis}^2$$

$$\frac{134,4123}{30-2} = S_{sis}^2$$

$$S_{sis}^2 = 4,8005$$

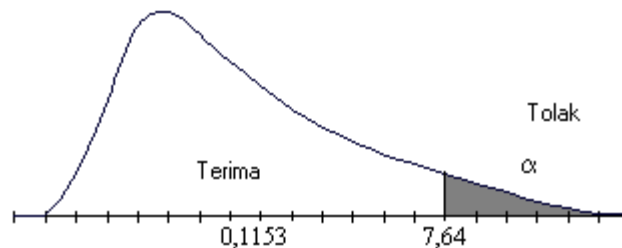
$$F = \frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$$

$$F = \frac{0,5535}{4,8005}$$

$$F = 0,1153$$

- e. Df/dk/db
 $Df = 1 ; N - 2 = 30 - 2 = 28 \approx 1 ; 28$
- f. Nilai tabel
 Nilai tabel pada tabel F
 $\alpha = 1\%$, $df = 1 ; 28$, nilai F tabel = 7,64
- g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| 0,1153 | < | 7,64 | ; \text{berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

- h. Kesimpulan
 Koefisien arah regresi tidak berarti, pada $\alpha = 1\%$.

Uji Linearitas

- a. Hipotesis
 H_0 : bentuk regresi linear
 H_a : bentuk regresi non linear
- b. Level signifikansi
 $\alpha = 1\% = 0,01$
- c. Rumus statistik penguji

SUMBER VARIASI	db	JUMLAH KUADRAT	KT = RJK	F
Total	n	$JK_T = \sum Y^2$		

Koefisien (a)	1	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$
Regresi (b/a)	1	$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	$JK_{b/a} = S_{reg}^2$	keberartian
Sisa	n - 2	$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$	$\frac{JK_S}{n - 2} = S_{sis}^2$	
Tuna cocok	k - 2	$JK_{TC} = JK_S - JK_E$	$\frac{JK_{TC}}{k - 2} = S_{TC}^2$	$\frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$
Error galat	n - k	$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$	$\frac{JK_E}{n - k} = S_E^2 = S_G^2$	linearitas

d. Hitung rumus statistik penguji

Nilai variabel X diurutkan

NO	JARAK (X)	KLP(k)	n _i	PH (Y)	X ²	Y ²	XY
2	2	1	1	2	4	4	4
1	4	2	2	4	16	16	16
6	4	2		4	16	16	16
10	5	3	2	3	25	9	15
20	5	3		5	25	25	25
3	6	4	2	6	36	36	36
30	6	4		6	36	36	36
4	7	5	3	6	49	36	42
9	7	5		6	49	36	42
29	7	5		6	49	36	42
13	8	6	3	6	64	36	48
19	8	6		7	64	49	56
21	8	6		7	64	49	56
12	9	7	3	6	81	36	54
18	9	7		7	81	49	63
22	9	7		8	81	64	72
8	10	8	4	8	100	64	80
11	10	8		7	100	49	70
16	10	8		8	100	64	80
28	10	8		7	100	49	70
5	11	9	1	7	121	49	77
14	12	10	2	7	144	49	84
17	12	10		7	144	49	84
7	13	11	2	9	169	81	117

15	13	11		10	169	100	130
23	14	12	3	11	196	121	154
25	14	12		9	196	81	126
26	14	12		9	196	81	126
24	15	13	1	10	225	100	150
27	16	14	1	11	256	121	176
JML	278		30	209	2.956	1.591	2.147

SUMBER VARIASI	db	JUMLAH KUADRAT	KT = RJK	F
Total	n	1591		
Koefisien (a)	1	1456,0333	1456,0333	0,1153 keberartian
Regresi (b/a)	1	0,5535	0,5535	
Sisa	28	134,4123	4,8005	
Tuna cocok	k - 2	$JK_{TC} = JK_S - JK_E$	$\frac{JK_{TC}}{k - 2} = S_{TC}^2$	$\frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$
Error galat	atau n - k	$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$	$\frac{JK_E}{n - k} = S_E^2 = S_G^2$	linearitas

$$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_i} \right\}$$

$$JK_E = JK_G = \left(2^2 - \frac{2^2}{1} \right) + \left(4^2 + 4^2 - \frac{(4+4)^2}{2} \right) + \left(3^2 + 5^2 - \frac{(3+5)^2}{2} \right) +$$

$$\left(6^2 + 6^2 - \frac{(6+6)^2}{2} \right) + \left(6^2 + 6^2 + 6^2 - \frac{(6+6+6)^2}{3} \right) + \left(6^2 + 7^2 + 7^2 - \frac{(6+7+7)^2}{3} \right) +$$

$$\left(6^2 + 7^2 + 8^2 - \frac{(6+7+8)^2}{3} \right) + \left(7^2 + 7^2 + 8^2 + 8^2 - \frac{(7+7+8+8)^2}{4} \right) +$$

$$\left(7^2 + 7^2 - \frac{(7+7)^2}{2} \right) + \left(9^2 + 10^2 - \frac{(9+10)^2}{2} \right) + \left(9^2 + 9^2 + 11^2 - \frac{(9+9+11)^2}{3} \right) +$$

$$\left(10^2 - \frac{10^2}{1} \right) + \left(11^2 - \frac{11^2}{1} \right)$$

$$JK_E = JK_G = 11,8334$$

$$JK_{TC} = JK_S - JK_E$$

$$JK_{TC} = 134,4123 - 11,8334$$

$$JK_{TC} = 122,5789$$

$$\frac{JK_{TC}}{k - 2} = S_{TC}^2$$

$$\frac{122,5789}{14 - 2} = S_{TC}^2$$

$$S_{TC}^2 = 10,2149$$

$$\frac{JK_E}{n-k} = S_E^2 = S_G^2$$

$$\frac{11,8334}{30-14} = S_E^2 = S_G^2$$

$$S_E^2 = S_G^2 = 0,7396$$

$$F = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$$

$$F = \frac{10,2149}{0,7396}$$

$$F = 13,8116$$

e. Df/dk/db

$$Df = k - 2 ; N - k = 14 - 2 ; 30 - 14 = 12 ; 16$$

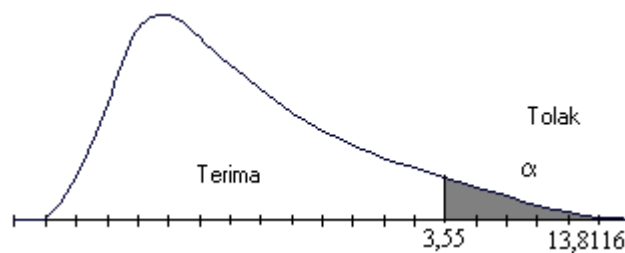
f. Nilai tabel

Nilai tabel pada tabel F

$$\alpha = 1\%, df = 12 ; 16 \text{ nilai F tabel} = 3,55$$

g. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| 13,8116 | > | 3,55 | ; \text{berarti } H_0 \text{ ditolak, } H_a \text{ diterima}$$

h. Kesimpulan

Bentuk regresi non linear, pada $\alpha = 1\%$.

Kontribusi (Sumbangan)

Kontribusi variabel X terhadap Y adalah sama dengan koefisien determinasi r_{XY}^2 yang dinyatakan dalam persentase, yaitu $0,929^2 = 0,8630 = 86\%$.

$$SS_{reg} = r_{XY}^2 \cdot \sum y^2 = 0,8630 \cdot 134,9667 = 116,4763$$

$$SS_{res} = (1 - r_{XY}^2) \cdot \sum y^2 = (1 - 0,8630) \cdot 134,9667 = 18,4904$$

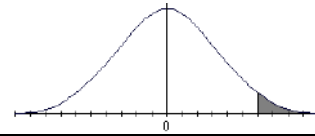
$$SS_{tot} = SS_{reg} + SS_{res} = 116,4763 + 18,4904 = 134,9667$$

$$\sum y^2 = SS_y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} = 1591 - \frac{209^2}{30} = 134,9667$$

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 1993, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik edisi revisi II cetakan ke sembilan*, Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Burhan, Safrida, 1995, *Metodologi Penelitian dan Pedoman Penulisan Karya Tulis*, Bandung : Akademi Keperawatan Pajajaran.
- Conover, W.J, 1980, *Practical Nonparametric Statistics second edition*, New York : John Wiley & Sons.
- Hadi, Sutrisno, 1993, *Statistik jilid II cetakan XIV*, Yogyakarta : Andi Offset.
- Hall, Marguerite. F, 1949, *Public Health Statistics*, New York : Paul B Horber Inc
- Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Poerwadi, Troeboes. Joesoef, Aboe Amar dan Widjaja, Linardi, 1993, *Metode Penelitian dan Statistik Terapan / editor*, Surabaya : Airlangga University Press.
- Siegel, Sidney, 1956, *Non Parametric Statistics For The Behavioral Sciences*, New York : Mc Graw-Hill Book Company.
- Siegel, Sidney, 1986, *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial, diterjemahkan oleh Zanzawi Suyuti dan Landung Simatupang dalam koordinasi Peter Hagul, Cetakan ke 2*, Jakarta : Gramedia.
- Singarimbun, Masri dan Effendi Sofian, 1989, *Metode Penelitian Survei / editor*, Jakarta : LP3ES.
- Snedecor, George W dan Cochran, William G, 1980, *Statistical Methods seventh edition*, Ames Iowa USA : The Iowa State University Press
- Soejoeti, Zanzawi, 1984/1985, *Buku Materi Pokok Metode Statistik I STA 201/3 SKS/Modul 1-5*, Jakarta : Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soejoeti, Zanzawi, 1984/1985, *Buku Materi Pokok Metode Statistik I STA 201/3 SKS/Modul 6-9*, Jakarta : Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soejoeti, Zanzawi, 1984/1985, *Buku Materi Pokok Metode Statistik II STA 202/3 SKS/Modul 1-5*, Jakarta : Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soejoeti, Zanzawi, 1985, *Buku Materi Pokok Metode Statistik II STA 202/3 SKS/Modul 6-9*, Jakarta : Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soepeno, Bambang, 1997, *Statistik Terapan (Dalam Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, Jakarta ; PT. Rineka Cipta
- Sujana, 1992, *Metoda Statistika, edisi ke 5*, Bandung : Tarsito.
- Tjokronegoro, Arjatmo. Utomo, Budi, dan Rukmono, Bintari, (editor), 1991, *Dasar-Dasar Metodologi Riset Ilmu Kedokteran*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Konsorsium Ilmu Kedokteran

Lampiran 1 : Tabel Distribusi Normal



Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
3,5	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
3,6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
3,7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
3,8	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Lampiran 2 : Tabel Harga Kritis t

df	Tingkat Signifikansi untuk tes satu sisi					
	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,0005
	Tingkat Signifikansi untuk tes dua sisi					
	0,200	0,100	0,050	0,020	0,010	0,001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,691
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,415	1,985	2,365	2,998	3,499	5,405
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,160	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Sumber : Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia.

Lampiran 3 : Tabel Harga Kritis Korelasi Moment Product Pearson (r)

df	Tingkat Signifikansi untuk tes satu sisi			
	0,050	0,025	0,010	0,005
	Tingkat Signifikansi untuk tes dua sisi			
	0,100	0,050	0,020	0,010
1	0,988	0,997	0,9995	0,9999
2	0,900	0,950	0,980	0,990
3	0,805	0,878	0,934	0,959
4	0,729	0,811	0,882	0,917
5	0,669	0,754	0,833	0,874
6	0,622	0,707	0,789	0,834
7	0,582	0,666	0,750	0,798
8	0,549	0,632	0,716	0,765
9	0,521	0,602	0,685	0,735
10	0,497	0,576	0,658	0,708
11	0,476	0,553	0,634	0,684
12	0,458	0,532	0,612	0,661
13	0,441	0,514	0,592	0,641
14	0,426	0,497	0,574	0,623
15	0,412	0,482	0,558	0,606
16	0,400	0,468	0,542	0,590
17	0,389	0,456	0,528	0,575
18	0,378	0,444	0,516	0,561
19	0,369	0,433	0,503	0,549
20	0,360	0,423	0,492	0,537
21	0,352	0,413	0,482	0,526
22	0,344	0,404	0,472	0,515
23	0,337	0,396	0,462	0,505
24	0,330	0,388	0,453	0,496
25	0,323	0,381	0,445	0,487
26	0,317	0,374	0,437	0,479
27	0,311	0,367	0,430	0,471
28	0,306	0,361	0,423	0,463
29	0,301	0,355	0,416	0,456
30	0,296	0,349	0,409	0,449
35	0,275	0,325	0,381	0,418
40	0,257	0,304	0,358	0,393
45	0,243	0,288	0,338	0,372
50	0,231	0,273	0,322	0,354
60	0,211	0,250	0,295	0,325
70	0,195	0,232	0,274	0,303
80	0,183	0,217	0,256	0,283
90	0,173	0,205	0,242	0,267
100	0,164	0,195	0,230	0,254

Sumber : Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia.

Lampiran 4 : Tabel Harga Kritik Korelasi Tata Jenjang Spearman (rho)

N	Tingkat Signifikansi untuk tes satu sisi		
	0,05	0,01	0,005
	Tingkat Signifikansi untuk tes dua sisi		
	0,10	0,02	0,01
4	1,000		
5	0,900	1,000	
6	0,829	0,943	1,000
7	0,714	0,893	0,929
8	0,643	0,833	0,881
9	0,600	0,783	0,833
10	0,564	0,746	0,794
12	0,506	0,712	0,777
14	0,456	0,645	0,715
16	0,425	0,601	0,665
18	0,399	0,564	0,625
20	0,377	0,534	0,591
22	0,359	0,508	0,562
24	0,343	0,485	0,537
26	0,329	0,465	0,515
28	0,317	0,448	0,496
30	0,306	0,432	0,478

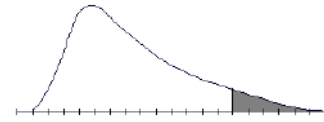
Sumber : Soepeno, Bambang, 1997, *Statistik Terapan (Dalam Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, Jakarta ; PT. Rineka Cipta

Lampiran 5 : Tabel Harga Quantil Statistik Lilliefors Distribusi Normal

	N	p = 0,80	p = 0,85	p = 0,90	p = 0,95	p = 0,99
Ukuran sampel	4	0,300	0,319	0,352	0,381	0,417
	5	0,285	0,299	0,315	0,337	0,405
	6	0,265	0,277	0,294	0,319	0,364
	7	0,247	0,258	0,276	0,300	0,348
	8	0,233	0,244	0,261	0,285	0,331
	9	0,223	0,233	0,249	0,271	0,311
	10	0,215	0,224	0,239	0,258	0,294
	11	0,206	0,217	0,230	0,249	0,284
	12	0,199	0,212	0,223	0,242	0,275
	13	0,190	0,202	0,214	0,234	0,268
	14	0,183	0,194	0,207	0,227	0,261
	15	0,177	0,187	0,201	0,220	0,257
	16	0,173	0,182	0,195	0,213	0,250
	17	0,169	0,177	0,189	0,206	0,245
	18	0,166	0,173	0,184	0,200	0,239
	19	0,163	0,169	0,179	0,195	0,235
	20	0,160	0,166	0,174	0,190	0,231
	25	0,142	0,147	0,158	0,173	0,200
	30	0,131	0,136	0,144	0,161	0,187
	>30	0,736	0,768	0,805	0,886	1,031

Sumber : Conover, W.J, 1980, *Practical Nonparametric Statistics second edition*, New York : John Wiley & Sons.

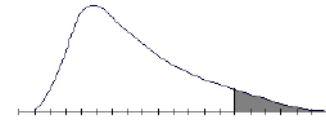
Lampiran 6 : Tabel Harga Kritis Chi – Square (X^2)



df	Kemungkinan di bawah Ho bahwa X^2 Chi - Square					
	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,200
1	7,879	6,635	5,024	3,841	2,706	1,642
2	10,597	9,210	7,378	5,991	4,605	3,219
3	12,838	11,341	9,348	7,815	6,251	4,642
4	14,860	13,277	11,143	9,488	7,779	5,989
5	16,750	15,086	12,832	11,070	9,236	7,289
6	18,548	16,812	14,449	12,592	10,645	8,558
7	20,278	18,475	16,013	14,067	12,017	9,803
8	21,955	20,090	17,535	15,507	13,362	11,030
9	23,589	21,660	19,023	16,919	14,684	12,242
10	25,188	23,209	20,483	18,307	15,987	13,442
11	26,757	24,725	21,920	19,675	17,275	14,631
12	28,300	26,217	23,337	21,026	18,549	15,812
13	29,819	27,688	24,736	22,362	19,812	16,985
14	31,319	29,141	26,119	23,685	21,064	18,151
15	32,801	30,578	27,488	24,996	22,307	19,311
16	34,267	32,000	28,845	26,296	23,542	20,465
17	35,718	33,409	30,191	27,587	24,769	21,615
18	37,156	34,805	31,526	28,869	25,989	22,760
19	38,582	36,191	32,852	30,144	27,204	23,900
20	39,997	37,566	34,170	31,410	28,412	25,038
21	41,401	38,932	35,479	32,671	29,615	26,171
22	42,796	40,289	36,781	33,924	30,813	27,301
23	44,181	41,638	38,076	35,172	32,007	28,429
24	45,558	42,980	39,364	36,415	33,196	29,553
25	46,928	44,314	40,646	37,652	34,382	30,675
26	48,290	45,642	41,923	38,885	35,563	31,795
27	49,645	46,963	43,194	40,113	36,741	32,912
28	50,993	48,278	44,461	41,337	37,916	34,027
29	52,336	49,588	45,722	42,557	39,087	35,139
30	53,672	50,892	46,979	43,773	40,256	36,250

Sumber : Siegel, Sidney, 1956, *Non Parametric Statistics For The Behavioral Sciences*, New York : Mc Graw-Hill Book Company.

Lampiran 7 : Tabel Harga Kritis F
 $p = 0,05$ (atas)
 $p = 0,01$ (bawah)



V ₂	degree freedom of greater mean square (V ₁) derajat kebebasan untuk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6334	254 6352	254 6361	254 6366
2	18,51 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,14 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	2,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,64	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,10	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,65 4,17	2,61 4,12	2,57 4,05	2,53 4,01	2,47 3,96	2,45 3,93	2,40 3,91
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,10 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,67	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50	2,80 4,39	2,76 4,30	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,62	2,40 3,56	2,36 3,49	2,35 3,46	2,32 3,41	2,31 3,38	2,30 3,36
13	4,67 9,07	3,80 6,70	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,24 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,16 3,06	2,14 3,02	2,13 3,00
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07	2,15 3,00	2,12 2,92	2,10 2,87	2,08 2,82	2,07 2,77
16	4,49 8,53	3,63 6,23	3,24 5,29	3,01 4,77	2,85 4,44	2,74 4,20	2,66 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,55	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,09 2,89	2,07 2,86	2,04 2,80	2,02 2,77	2,00 2,75
17	4,45 8,40	3,59 6,11	3,20 5,18	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86	2,04 2,79	2,02 2,76	1,99 2,70	1,97 2,67	1,96 2,65
18	4,41 8,28	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,66 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,34 3,37	2,29 3,27	2,25 3,19	2,19 3,07	2,15 3,00	2,11 2,91	2,07 2,83	2,04 2,78	2,00 2,71	1,98 2,68	1,95 2,62	1,93 2,59	1,92 2,57
19	4,38 8,18	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,63	2,41 3,52	2,38 3,43	2,34 3,36	2,31 3,30	2,26 3,19	2,21 3,12	2,15 3,00	2,11 2,92	2,07 2,84	2,02 2,76	1,96 2,70	1,94 2,63	1,91 2,60	1,89 2,54	1,88 2,51	1,88 2,49
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,10	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,28 3,23	2,23 3,13	2,18 3,05	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,77	1,99 2,69	1,96 2,63	1,92 2,56	1,90 2,53	1,87 2,47	1,85 2,44	1,84 2,42
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,25 3,17	2,20 3,07	2,15 2,99	2,09 2,88	2,05 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,93 2,58	1,89 2,51	1,87 2,47	1,84 2,42	1,82 2,38	1,81 2,36
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,05 4,82	2,82 4,31	2,66 3,99	2,55 3,76	2,47 3,59	2,40 3,45	2,35 3,35	2,30 3,26	2,26 3,18	2,23 3,12	2,18 3,02	2,13 2,94	2,07 2,83	2,03 2,75	1,98 2,67	1,93 2,58	1,91 2,53	1,87 2,46	1,84 2,42	1,81 2,37	1,80 2,33	1,78 2,28
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,03 4,76	2,80 4,26	2,64 3,94	2,53 3,71	2,45 3,54	2,38 3,41	2,32 3,30	2,28 3,21	2,24 3,14	2,20 3,07	2,14 2,97	2,10 2,89	2,04 2,78	2,00 2,70	1,96 2,62	1,91 2,53	1,88 2,48	1,84 2,41	1,82 2,37	1,79 2,32	1,77 2,28	1,76 2,26
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,03	2,13 2,93	2,09 2,85	2,02 2,74	1,98 2,66	1,94 2,58	1,89 2,49	1,86 2,44	1,82 2,36	1,80 2,33	1,76 2,27	1,74 2,23	1,73 2,21
25	4,24 7,77	3,38 5,57	2,99 4,68	2,76 4,18	2,60 3,86	2,49 3,62	2,41 3,46	2,34 3,32	2,28 3,21	2,24 3,13	2,20 3,05	2,16 2,99	2,11 2,89	2,06 2,81	2,00 2,70	1,96 2,62	1,92 2,54	1,87 2,45	1,84 2,40	1,80 2,32	1,77 2,29	1,74 2,23	1,72 2,19	1,71 2,17
26	4,22 7,72	3,37 5,83	2,98 4,64	2,74 4,14	2,59 3,82	2,47 3,59	2,39 3,42	2,32 3,29	2,27 3,17	2,22 3,09	2,18 3,02	2,15 2,96	2,10 2,86	2,05 2,77	1,99 2,66	1,95 2,58	1,90 2,50	1,85 2,41	1,82 2,36	1,78 2,28	1,76 2,25	1,72 2,19	1,70 2,15	1,69 2,13
27	4,21 7,68	3,35 5,49	2,96 4,60	2,73 4,11	2,57 3,79	2,46 3,56	2,37 3,39	2,30 3,26	2,25 3,14	2,20 3,06	2,16 2,98	2,13 2,93	2,08 2,83	2,03 2,74	1,97 2,63	1,93 2,55	1,88 2,47	1,84 2,38	1,80 2,33	1,76 2,25	1,74 2,21	1,71 2,16	1,68 2,12	1,67 2,10
28	4,20 7,64	3,34 5,54	2,95 4,57	2,71 4,07	2,56 3,76	2,44 3,53	2,36 3,36	2,29 3,23	2,24 3,11	2,19 3,03	2,15 2,95	2,12 2,90	2,06 2,71	2,02 2,60	1,96 2,50	1,91 2,44	1,87 2,35	1,81 2,30	1,78 2,22	1,75 2,18	1,72 2,17	1,69 2,13	1,67 2,09	1,65 2,06
29	4,18 7,60	3,33 5,42	2,93 4,54	2,70 4,04	2,54 3,73	2,43 3,50	2,35 3,33	2,28 3,20	2,22 3,08	2,18 3,00	2,14 2,92	2,10 2,87	2,05 2,77	2,00 2,68	1,94 2,57	1,90 2,49	1,85 2,41	1,80 2,32	1,77 2,27	1,73 2,19	1,71 2,15	1,68 2,10	1,65 2,06	1,64 2,03
30	4,17 7,56	3,32 5,39	2,92 4,51	2,69 4,02	2,53 3,70	2,42 3,47	2,34 3,30	2,27 3,17	2,21 3,06	2,16 2,98	2,12 2,90	2,09 2,84	2,04 2,74	1,99 2,66	1,93 2,55	1,89 2,47	1,84 2,38	1,79 2,29	1,76 2,24	1,72 2,16	1,69 2,13	1,66 2,07	1,64 2,03	1,62 2,02

V ₂	degree freedom of greater mean square (V ₁) derajat kebebasan untuk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59	
	7,50	5,24	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,13	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96	
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57	
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91	
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55	
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87	
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53	
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,22	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84	
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51	
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,13	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81	
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49	
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,06	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78	
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48	
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75	
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,40	
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72	
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,03	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45	
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70	
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44	
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,73	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68	
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41	
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,65	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64	
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39	
	7,03	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,10	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60	
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,71	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37	
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56	
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,83	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35	
	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53	
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32	
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49	
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28	
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43	
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25	
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37	
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,10	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22	
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,20	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33	
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19	
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28	
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13	
	6,70	4,65	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19	
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08	
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11	
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,31	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00	
	6,63	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00	

Sumber : Snedecor, George W dan Cochran, William G, 1980, *Statistical Methods seventh edition*, Ames Iowa USA : The Iowa State University Press

Lampiran 8 : Tabel Nilai q

df	Jumlah Perlakuan															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	26,70	32,80	37,20	40,50	43,10	45,40	47,30	49,10	50,60	51,90	53,20	54,30	55,40	56,30	26,70	
2	8,28	9,80	10,89	11,73	12,43	13,03	13,54	13,99	14,39	14,75	15,08	15,38	15,65	15,91	8,28	
3	5,88	6,83	7,51	8,04	8,47	8,85	9,18	9,46	9,72	9,95	10,16	10,35	10,52	10,69	5,88	
4	5,00	5,76	6,31	6,73	7,06	7,35	7,60	7,83	8,03	8,21	8,37	8,52	8,67	8,80	5,00	
5	4,54	5,18	5,64	5,99	6,28	6,52	6,74	6,93	7,10	7,25	7,39	7,52	7,64	7,75	4,54	
6	4,34	4,90	5,31	5,63	5,89	6,12	6,32	6,49	6,65	6,79	6,92	7,04	7,14	7,24	4,34	
7	4,16	4,68	5,06	5,35	5,59	5,80	5,99	6,15	6,29	6,42	6,54	6,65	6,75	6,84	4,16	
8	4,04	4,53	4,89	5,17	5,40	5,60	5,77	5,92	6,05	6,18	6,29	6,39	6,48	6,57	4,04	
9	3,95	4,42	4,76	5,02	5,24	5,43	5,60	5,74	5,87	5,98	6,09	6,19	6,28	6,36	3,95	
10	3,88	4,33	4,66	4,91	5,12	5,30	5,46	5,60	5,72	5,83	5,93	6,03	6,12	6,20	3,88	
11	3,82	4,26	4,58	4,82	5,03	5,20	5,35	5,49	5,61	5,71	5,81	5,90	5,98	6,06	3,82	
12	3,77	4,20	4,51	4,75	4,95	5,12	5,27	5,40	5,51	5,61	5,71	5,80	5,88	5,95	3,77	
13	3,73	4,15	4,46	4,69	4,88	5,05	5,19	5,32	5,43	5,53	5,63	5,71	5,79	5,86	3,73	
14	3,70	4,11	4,41	4,64	4,83	4,99	5,13	5,25	5,36	5,46	5,56	5,64	5,72	5,79	3,70	
15	3,67	4,08	4,37	4,59	4,78	4,94	5,08	5,20	5,31	5,40	5,49	5,57	5,65	5,72	3,67	
16	3,65	4,05	4,34	4,56	4,74	4,90	5,03	5,15	5,26	5,35	5,44	5,52	5,59	5,66	3,65	
17	3,62	4,02	4,31	4,52	4,70	4,86	4,99	5,11	5,21	5,31	5,39	5,47	5,55	5,61	3,62	
18	3,61	4,00	4,28	4,49	4,67	4,83	4,96	5,07	5,17	5,27	5,35	5,43	5,50	5,57	3,61	
19	3,59	3,98	4,26	4,47	4,64	4,79	4,93	5,04	5,14	5,23	5,32	5,39	5,46	5,53	3,59	
20	3,58	3,96	4,24	4,45	4,62	4,77	4,90	5,01	5,11	5,20	5,28	5,36	5,43	5,50	3,58	
24	3,35	3,90	4,17	4,37	4,54	4,68	4,81	4,92	5,01	5,10	5,18	5,25	5,32	5,38	3,35	
30	3,48	3,84	4,11	4,30	4,46	4,60	4,72	4,83	4,92	5,00	5,08	5,15	5,21	5,27	3,48	
40	3,44	3,79	4,04	4,23	4,39	4,52	4,63	4,74	4,82	4,90	4,98	5,05	5,11	5,17	3,44	
60	3,40	3,74	3,98	4,16	4,31	4,44	4,55	4,65	4,73	4,81	4,88	4,94	5,00	5,06	3,40	
120	3,36	3,69	3,92	4,10	4,24	4,36	4,47	4,56	4,64	4,71	4,78	4,84	4,90	4,95	3,36	
∞	3,32	3,63	3,86	4,03	4,17	4,29	4,39	4,47	4,55	4,62	4,68	4,74	4,80	4,84	3,32	

Sumber : Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia.

Lampiran 9 : Tabel Angka Random

14620	95430	12951	81953	17629	83603	09137	26453	02148	30742
09742	85125	48477	42783	70473	52491	66875	93650	91487	37190
56919	17803	95781	85069	61594	85347	92086	53045	31847	36207
97310	78209	51263	52396	82681	82611	70858	78159	47615	23721
07585	28040	26939	64531	70570	98412	74070	83468	18295	32585
25950	85189	69374	37904	06759	70799	59249	63461	75108	45703
82973	16405	81497	20863	94072	83615	09701	47920	46857	31924
60819	27364	59081	72635	49180	72537	46950	81736	53290	81736
59041	38475	03615	84093	49731	62748	39206	47315	84697	30853
74208	69516	79530	47649	53046	95420	41857	69420	79762	01935
39412	03642	87497	29735	14308	46493	28493	75091	82753	15040
48480	50075	11804	24956	72182	59649	16284	83538	53920	47192
95318	28749	49512	35408	21814	07949	70949	50959	15395	26081
77094	16385	90185	72635	86259	38352	94710	36853	94969	38405
63158	49753	84279	56496	30618	23973	25354	25237	48544	20405
19082	73645	09182	73649	56823	95208	49635	01420	46768	45362
15232	84146	87729	65584	83641	19488	34739	57052	43056	29950
94252	77489	62434	20965	20274	03994	25989	19609	74372	74151
72020	18895	84948	53072	74573	19520	92764	85397	52095	18079
48392	06359	47040	05695	79799	05342	54212	21539	48207	95920
37950	77387	35495	48192	84518	30210	23805	27837	24953	42610
09394	59842	39573	51630	78548	06461	06566	21752	78967	45692
34800	28055	91570	99154	39603	76846	77183	50369	18501	68867
36436	75946	85712	06293	85621	97764	53126	37396	57039	06096
28187	31824	52265	80494	66428	15703	05792	53376	54205	91590
13838	79940	97007	67511	87939	68417	21786	09822	67510	23817
72201	08423	41489	15498	94911	79392	65362	19672	93682	84190
63435	45192	62020	47358	32286	41659	31842	47269	70904	62972
59038	96983	49218	57179	08062	25074	06374	96484	59159	23749
62367	45627	58317	76928	50274	28705	45060	50903	66578	41485
71254	81686	85861	63973	96086	89681	50212	92829	27698	62284
07896	62924	35682	42820	43646	37385	37236	19496	51396	77975
71433	54331	58437	03542	76797	50437	13576	72876	02323	95237
54614	19092	83860	11351	32533	56032	42009	49745	14651	80128
30176	71248	37983	06073	89096	43498	95782	70452	90804	12042
79072	87795	23294	61602	62921	38385	69546	47104	72917	66273
75014	96754	67151	82741	24283	64276	78438	70757	40749	85183
37390	75846	74579	94806	54959	35310	31249	15101	95390	73432
24524	32751	28350	43090	79672	94672	07091	42920	46046	38083
26316	20378	16474	62438	42496	35191	49368	30074	93436	29425
61085	96937	02520	86801	30980	58479	34924	25101	87373	61560
45836	41086	41283	97460	51798	29852	47271	42480	94156	49341
92403	19679	16921	68924	12521	31724	60336	12968	15971	07963
10317	82592	65205	12528	24367	15817	12479	52021	02350	76394
39764	21251	41749	43789	70565	35496	87172	76830	41843	83489
83594	95692	52910	23202	93736	10817	53164	10724	27035	67562
08087	01753	01787	51631	74978	79608	01242	07525	72656	80854
57819	39689	32509	87540	38150	47873	14614	18427	06725	69326
96957	81060	28587	60905	67404	80450	21082	16074	61437	24961
48426	43513	82950	79838	45149	07143	73967	23723	06909	75375

57856	87037	57196	47916	15960	13036	84639	30186	48347	40780
61684	96598	28043	25325	81767	20792	39823	48749	79489	39329
06847	83825	12858	18689	41319	15959	38030	80057	67617	18501
40810	85323	18076	02821	94728	96808	11072	39823	63756	04478
06461	45073	88350	35246	15851	16129	57460	34512	10243	47635
82197	35028	96296	95795	76553	50223	37215	07692	76527	80764
47430	50260	03643	72259	71294	69176	21753	58341	07468	19219
25043	52002	84476	69512	95036	69095	96340	89713	06381	61522
34718	11667	96345	60791	06387	54221	40422	93251	43456	89176
23965	59698	09746	48646	47409	32406	80874	74010	91548	79394
67207	47166	44917	94177	31846	73872	92835	12596	64807	23978
08261	71627	96865	75380	42735	19446	78478	35681	07769	18230
10289	93145	14456	32978	82587	64377	54270	47869	66444	68728
75622	83203	14951	46603	84176	17564	53965	80171	10453	87972
62557	05584	27879	08081	01467	19691	39814	66538	65243	76009
51695	70743	68481	57937	62634	86727	69583	29308	51729	10453
54839	69596	25201	56536	54517	86909	92927	07827	28271	52075
75284	36241	59749	81958	44318	28067	67638	72196	54648	36886
64082	68375	30361	32627	38970	82481	94725	66930	34939	27641
94649	33784	84691	48334	74667	48289	29629	61248	47276	76162
25261	28316	37178	82874	37083	73818	78758	97096	48508	26484
21967	90859	05692	34023	09397	55027	39897	51482	81867	81783
63749	41490	72232	71710	36489	15291	68579	83195	60186	78142
63487	42869	24783	80895	78641	50359	20497	91381	72319	83280
91729	08960	70364	14262	76861	06406	85253	57490	80497	54272
38532	52361	41320	29806	57594	59360	50929	18752	12856	09587
27650	57930	25216	67180	42362	41671	78178	09058	42479	60463
68318	14891	96592	44278	80631	82547	39787	97394	98513	29634
91423	83067	14837	03817	21850	39732	18603	27174	71319	82016
54574	54648	29265	63051	07586	78418	48489	06425	27931	84965
93987	91493	61816	09628	31397	17607	97095	47154	40798	06217
59854	13847	37190	47369	39657	45179	06178	58918	37965	32031
12636	51498	34352	52548	57125	24634	96394	71846	98148	12839
04856	80651	35242	60595	61636	97294	56276	30294	62698	47548
92417	96727	90734	84549	04236	02520	29057	22102	18358	95938
95723	05695	64543	12870	17646	25542	91526	91395	46359	52952
14398	47916	56272	10835	76054	67823	07381	96863	72547	29368
97643	48258	46058	34375	59890	71663	82459	37210	65765	82546
14020	16902	47286	27208	09898	04837	13967	24974	55274	79587
38715	36409	52324	96537	99811	60603	44262	70562	82081	64785
70051	31424	26201	88098	31019	36195	23032	92648	74724	68292
56602	58040	48323	37857	99639	10700	98176	34642	43428	39068
69874	15653	70998	02969	42103	01069	68736	52765	23824	31326
35242	79841	46481	17365	84609	26357	60470	35212	51863	00401
20364	89248	58280	41596	87712	97928	45494	78356	72100	32949
16572	14877	42927	46635	09564	45334	63012	47305	27136	19428
74256	15507	02159	21981	00649	40382	43087	34506	53229	08383
04653	48391	78424	67282	46854	61980	10745	73924	12717	25524
32077	87214	14924	45190	51808	30474	29771	51573	82713	69487
46545	23074	80308	52685	95334	12428	50970	47019	21993	43350

Sumber : Nasir, Moh, 1985, *Metode Penelitian cetakan pertama*, Jakarta : Ghalia Indonesia.

Lampiran 10 : Tabel Besar Sampel Berdasarkan Rumus
 $p = 0,5$

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{N \cdot d^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	8	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10
15	11	14	15	12	14	15	13	14	15	14	15	15
20	13	18	20	15	19	20	17	19	20	17	19	20
25	16	22	25	18	23	25	20	23	25	21	24	25
30	17	25	30	21	27	30	23	28	30	25	28	30
35	19	29	35	23	31	35	26	32	35	28	33	35
40	20	32	40	25	35	40	28	36	40	31	37	40
45	21	35	45	27	39	45	31	40	45	34	42	45
50	23	38	49	29	42	50	33	44	50	37	46	50
55	23	41	54	30	46	55	35	48	55	39	50	55
60	24	44	59	32	49	59	37	52	60	42	54	60
65	25	47	64	33	52	64	39	56	65	44	58	65
70	26	49	69	35	56	69	40	59	69	46	62	70
75	26	51	74	36	59	74	42	63	74	48	66	75
80	27	54	78	37	62	79	44	66	79	50	70	80
85	28	56	83	38	65	84	45	70	84	52	73	84
90	28	58	88	39	68	89	46	73	89	54	77	89
95	29	60	93	40	70	94	48	76	94	56	81	94
100	29	62	98	40	73	99	49	79	99	58	84	99
110	30	66	107	42	78	108	51	86	109	61	91	109
120	31	69	117	43	83	118	53	91	119	64	98	119
130	31	72	126	45	88	128	55	97	128	66	105	129
140	32	75	135	46	92	137	57	103	138	69	111	139
150	32	78	145	47	97	147	59	108	148	71	118	148
160	33	81	154	48	101	156	60	113	157	73	124	158
170	33	83	163	49	105	166	61	118	167	75	129	168
180	33	86	172	49	108	175	63	123	177	77	135	178
190	34	88	182	50	112	185	64	127	186	79	141	187
200	34	90	191	51	115	194	65	132	196	81	146	197
210	34	92	200	51	119	204	66	136	206	82	151	207
220	35	94	209	52	122	213	67	140	215	84	157	216
230	35	96	218	53	125	222	68	144	225	85	162	226
240	35	97	227	53	128	232	69	148	234	87	166	236
250	35	99	236	53	130	241	69	151	244	88	171	245
260	35	101	244	54	133	250	70	155	253	89	176	255
270	36	102	253	54	136	260	71	159	263	90	180	265
280	36	103	262	55	138	269	72	162	272	91	185	274
290	36	105	271	55	140	278	72	165	281	92	189	284
300	36	106	280	55	143	287	73	168	291	93	193	294
310	36	107	288	56	145	296	73	172	300	94	197	303
320	36	108	297	56	147	306	74	175	310	95	201	313
330	36	109	305	56	149	315	74	178	319	96	205	322
340	37	111	314	57	151	324	75	180	328	97	209	332
350	37	112	322	57	153	333	75	183	338	98	213	341

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
360	37	113	331	57	155	342	76	186	347	99	216	351
370	37	114	339	57	157	351	76	188	356	99	220	360
380	37	114	348	58	159	360	77	191	366	100	224	370
390	37	115	356	58	160	369	77	194	375	101	227	379
400	37	116	364	58	162	378	77	196	384	101	230	389
410	37	117	373	58	164	387	78	198	393	102	234	398
420	37	118	381	59	165	396	78	201	402	103	237	407
430	37	119	389	59	167	404	79	203	412	103	240	417
440	37	119	397	59	168	413	79	205	421	104	243	426
450	38	120	405	59	170	422	79	207	430	104	246	436
460	38	121	414	59	171	431	79	209	439	105	249	445
470	38	121	422	59	172	440	80	211	448	105	252	454
480	38	122	430	60	174	448	80	213	457	106	255	464
490	38	123	438	60	175	457	80	215	466	106	258	473
500	38	123	446	60	176	466	81	217	475	107	260	482
510	38	124	454	60	177	474	81	219	484	107	263	492
520	38	125	461	60	179	483	81	221	493	108	266	501
530	38	125	469	60	180	492	81	223	502	108	268	510
540	38	126	477	60	181	500	82	224	511	108	271	519
550	38	126	485	61	182	509	82	226	520	109	273	529
560	38	127	493	61	183	517	82	228	529	109	276	538
570	38	127	500	61	184	526	82	229	538	110	278	547
580	38	128	508	61	185	534	82	231	547	110	280	556
590	38	128	516	61	186	543	83	233	556	110	283	565
600	38	129	523	61	187	551	83	234	565	111	285	575
610	38	129	531	61	188	560	83	236	574	111	287	584
620	38	130	538	61	189	568	83	237	582	111	289	593
630	38	130	546	61	190	577	83	239	591	112	292	602
640	38	130	554	62	191	585	84	240	600	112	294	611
650	39	131	561	62	192	593	84	241	609	112	296	620
660	39	131	568	62	193	602	84	243	618	113	298	629
670	39	132	576	62	194	610	84	244	626	113	300	638
680	39	132	583	62	194	618	84	245	635	113	302	648
690	39	132	591	62	195	626	84	247	644	113	304	657
700	39	133	598	62	196	635	84	248	652	114	306	666
710	39	133	605	62	197	643	85	249	661	114	308	675
720	39	133	612	62	198	651	85	251	670	114	310	684
730	39	134	620	62	198	659	85	252	678	114	311	693
740	39	134	627	62	199	667	85	253	687	115	313	702
750	39	134	634	62	200	676	85	254	696	115	315	711
760	39	135	641	62	200	684	85	255	704	115	317	720
770	39	135	648	63	201	692	85	256	713	115	318	729
780	39	135	655	63	202	700	86	257	721	116	320	738
790	39	136	662	63	202	708	86	258	730	116	322	747
800	39	136	669	63	203	716	86	260	738	116	323	755
810	39	136	676	63	204	724	86	261	747	116	325	764
820	39	137	683	63	204	732	86	262	755	116	327	773
830	39	137	690	63	205	740	86	263	764	117	328	782

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
840	39	137	697	63	206	748	86	264	772	117	330	791
850	39	137	704	63	206	756	86	265	781	117	331	800
860	39	138	711	63	207	764	86	266	789	117	333	809
870	39	138	718	63	207	771	86	266	798	117	334	818
880	39	138	724	63	208	779	87	267	806	118	336	826
890	39	138	731	63	208	787	87	268	815	118	337	835
900	39	139	738	63	209	795	87	269	823	118	339	844
910	39	139	745	63	210	803	87	270	831	118	340	853
920	39	139	751	63	210	810	87	271	840	118	341	862
930	39	139	758	63	211	818	87	272	848	118	343	870
940	39	140	765	63	211	826	87	273	856	119	344	879
950	39	140	771	64	212	834	87	274	864	119	345	888
960	39	140	778	64	212	841	87	274	873	119	347	897
970	39	140	784	64	213	849	87	275	881	119	348	905
980	39	140	791	64	213	857	87	276	889	119	349	914
990	39	141	797	64	214	864	88	277	897	119	351	923
1.000	39	141	804	64	214	872	88	278	906	120	352	931
1.100	39	143	867	64	218	947	88	285	987	121	363	1.018
1.200	40	144	928	64	222	1.020	89	291	1.067	122	374	1.103
1.300	40	146	987	65	225	1.092	89	297	1.145	123	383	1.186
1.400	40	147	1.043	65	228	1.161	90	301	1.222	124	391	1.269
1.500	40	148	1.098	65	230	1.229	90	306	1.297	124	399	1.351
1.600	40	149	1.151	65	233	1.295	91	310	1.372	125	405	1.431
1.700	40	149	1.201	65	235	1.360	91	313	1.444	126	411	1.511
1.800	40	150	1.250	66	236	1.424	91	317	1.516	126	417	1.589
1.900	40	151	1.298	66	238	1.485	91	320	1.586	127	422	1.667
2.000	40	151	1.344	66	240	1.546	92	322	1.655	127	427	1.743
2.100	40	152	1.388	66	241	1.605	92	325	1.723	127	431	1.819
2.200	40	152	1.431	66	242	1.663	92	327	1.790	128	435	1.893
2.300	40	153	1.473	66	243	1.719	92	329	1.856	128	439	1.967
2.400	40	153	1.513	66	245	1.774	92	331	1.920	128	443	2.039
2.500	40	154	1.552	66	246	1.828	92	333	1.984	129	446	2.111
2.600	40	154	1.590	66	246	1.881	93	335	2.046	129	449	2.182
2.700	40	154	1.627	66	247	1.933	93	336	2.108	129	452	2.252
2.800	40	155	1.663	66	248	1.984	93	338	2.168	129	455	2.321
2.900	40	155	1.698	67	249	2.034	93	339	2.227	130	457	2.389
3.000	40	155	1.732	67	250	2.082	93	341	2.286	130	460	2.457
3.100	40	156	1.765	67	250	2.130	93	342	2.344	130	462	2.524
3.200	40	156	1.796	67	251	2.177	93	343	2.400	130	464	2.589
3.300	40	156	1.828	67	252	2.222	93	344	2.456	130	466	2.655
3.400	40	156	1.858	67	252	2.267	93	345	2.511	131	468	2.719
3.500	40	157	1.887	67	253	2.311	93	346	2.565	131	470	2.782
3.600	40	157	1.916	67	253	2.355	94	347	2.618	131	472	2.845
3.700	41	157	1.944	67	254	2.397	94	348	2.671	131	473	2.907
3.800	41	157	1.971	67	254	2.439	94	349	2.723	131	475	2.969
3.900	41	157	1.998	67	254	2.479	94	350	2.774	131	477	3.029
4.000	41	157	2.024	67	255	2.519	94	350	2.824	131	478	3.089
4.100	41	158	2.049	67	255	2.559	94	351	2.873	131	479	3.149

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
4.200	41	158	2.074	67	256	2.597	94	352	2.922	131	481	3.207
4.300	41	158	2.098	67	256	2.635	94	353	2.970	132	482	3.265
4.400	41	158	2.121	67	256	2.672	94	353	3.018	132	483	3.323
4.500	41	158	2.144	67	257	2.709	94	354	3.064	132	484	3.379
4.600	41	158	2.167	67	257	2.745	94	355	3.110	132	486	3.436
4.700	41	158	2.189	67	257	2.780	94	355	3.156	132	487	3.491
4.800	41	158	2.210	67	258	2.815	94	356	3.200	132	488	3.546
4.900	41	159	2.231	67	258	2.849	94	356	3.245	132	489	3.600
5.000	41	159	2.252	67	258	2.882	94	357	3.288	132	490	3.654
5.100	41	159	2.272	67	258	2.915	94	357	3.331	132	491	3.707
5.200	41	159	2.291	67	259	2.948	94	358	3.373	132	492	3.760
5.300	41	159	2.310	67	259	2.980	94	358	3.415	132	492	3.812
5.400	41	159	2.329	67	259	3.011	94	359	3.457	132	493	3.863
5.500	41	159	2.348	67	259	3.042	94	359	3.497	132	494	3.914
5.600	41	159	2.366	67	260	3.072	94	359	3.537	133	495	3.964
5.700	41	159	2.383	67	260	3.102	94	360	3.577	133	496	4.014
5.800	41	159	2.401	67	260	3.131	94	360	3.616	133	496	4.063
5.900	41	159	2.418	67	260	3.160	95	361	3.655	133	497	4.112
6.000	41	159	2.434	67	260	3.189	95	361	3.693	133	498	4.161
6.100	41	160	2.451	67	261	3.217	95	361	3.731	133	499	4.209
6.200	41	160	2.467	67	261	3.244	95	362	3.768	133	499	4.256
6.300	41	160	2.482	67	261	3.272	95	362	3.804	133	500	4.303
6.400	41	160	2.498	67	261	3.298	95	362	3.841	133	500	4.349
6.500	41	160	2.513	67	261	3.325	95	363	3.876	133	501	4.395
6.600	41	160	2.527	67	261	3.351	95	363	3.912	133	502	4.441
6.700	41	160	2.542	67	262	3.376	95	363	3.947	133	502	4.486
6.800	41	160	2.556	67	262	3.402	95	364	3.981	133	503	4.530
6.900	41	160	2.570	67	262	3.426	95	364	4.015	133	503	4.574
7.000	41	160	2.584	67	262	3.451	95	364	4.049	133	504	4.618
7.100	41	160	2.597	67	262	3.475	95	364	4.082	133	504	4.661
7.200	41	160	2.611	67	262	3.499	95	365	4.115	133	505	4.704
7.300	41	160	2.624	67	262	3.522	95	365	4.147	133	505	4.747
7.400	41	160	2.637	67	263	3.545	95	365	4.180	133	506	4.789
7.500	41	160	2.649	67	263	3.568	95	365	4.211	133	506	4.831
7.600	41	160	2.662	67	263	3.591	95	366	4.243	133	507	4.872
7.700	41	160	2.674	67	263	3.613	95	366	4.274	133	507	4.913
7.800	41	160	2.686	67	263	3.635	95	366	4.304	133	508	4.953
7.900	41	161	2.697	67	263	3.656	95	366	4.335	133	508	4.993
8.000	41	161	2.709	67	263	3.678	95	367	4.364	133	508	5.033
8.100	41	161	2.720	67	263	3.698	95	367	4.394	133	509	5.073
8.200	41	161	2.732	68	264	3.719	95	367	4.423	134	509	5.112
8.300	41	161	2.743	68	264	3.740	95	367	4.452	134	510	5.150
8.400	41	161	2.753	68	264	3.760	95	367	4.481	134	510	5.189
8.500	41	161	2.764	68	264	3.780	95	368	4.509	134	510	5.227
8.600	41	161	2.775	68	264	3.799	95	368	4.537	134	511	5.264
8.700	41	161	2.785	68	264	3.819	95	368	4.565	134	511	5.302
8.800	41	161	2.795	68	264	3.838	95	368	4.592	134	511	5.339
8.900	41	161	2.805	68	264	3.857	95	368	4.619	134	512	5.375

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
9.000	41	161	2.815	68	264	3.875	95	368	4.646	134	512	5.412
9.100	41	161	2.825	68	264	3.894	95	369	4.673	134	512	5.448
9.200	41	161	2.834	68	264	3.912	95	369	4.699	134	513	5.483
9.300	41	161	2.844	68	265	3.930	95	369	4.725	134	513	5.519
9.400	41	161	2.853	68	265	3.948	95	369	4.750	134	513	5.554
9.500	41	161	2.862	68	265	3.965	95	369	4.776	134	514	5.588
9.600	41	161	2.871	68	265	3.983	95	369	4.801	134	514	5.623
9.700	41	161	2.880	68	265	4.000	95	370	4.826	134	514	5.657
9.800	41	161	2.889	68	265	4.017	95	370	4.851	134	514	5.691
9.900	41	161	2.897	68	265	4.033	95	370	4.875	134	515	5.724
10.000	41	161	2.906	68	265	4.050	95	370	4.899	134	515	5.758
11.000	41	161	2.985	68	266	4.205	95	371	5.127	134	517	6.076
12.000	41	162	3.054	68	266	4.343	95	372	5.335	134	519	6.369
13.000	41	162	3.115	68	267	4.467	95	373	5.523	134	521	6.640
14.000	41	162	3.169	68	267	4.580	95	374	5.696	134	523	6.891
15.000	41	162	3.217	68	267	4.682	95	375	5.855	135	524	7.125
16.000	41	162	3.261	68	268	4.775	95	375	6.002	135	525	7.343
17.000	41	162	3.301	68	268	4.860	96	376	6.137	135	526	7.547
18.000	41	162	3.337	68	268	4.939	96	376	6.263	135	527	7.738
19.000	41	162	3.370	68	268	5.011	96	377	6.379	135	528	7.917
20.000	41	163	3.400	68	269	5.078	96	377	6.488	135	529	8.085
21.000	41	163	3.427	68	269	5.140	96	377	6.590	135	529	8.244
22.000	41	163	3.453	68	269	5.198	96	378	6.685	135	530	8.394
23.000	41	163	3.477	68	269	5.252	96	378	6.775	135	530	8.535
24.000	41	163	3.499	68	269	5.302	96	378	6.859	135	531	8.670
25.000	41	163	3.519	68	269	5.350	96	378	6.939	135	531	8.797
26.000	41	163	3.539	68	269	5.394	96	379	7.013	135	532	8.917
27.000	41	163	3.556	68	270	5.436	96	379	7.084	135	532	9.032
28.000	41	163	3.573	68	270	5.475	96	379	7.151	135	533	9.141
29.000	41	163	3.589	68	270	5.512	96	379	7.215	135	533	9.245
30.000	41	163	3.604	68	270	5.548	96	379	7.275	135	533	9.345
31.000	41	163	3.618	68	270	5.581	96	379	7.332	135	534	9.439
32.000	41	163	3.631	68	270	5.612	96	380	7.387	135	534	9.530
33.000	41	163	3.644	68	270	5.642	96	380	7.439	135	534	9.617
34.000	41	163	3.656	68	270	5.671	96	380	7.489	135	534	9.700
35.000	41	163	3.667	68	270	5.698	96	380	7.536	135	535	9.780
36.000	41	163	3.678	68	270	5.724	96	380	7.581	135	535	9.856
37.000	41	163	3.688	68	270	5.749	96	380	7.625	135	535	9.930
38.000	41	163	3.697	68	270	5.772	96	380	7.666	135	535	10.000
39.000	41	163	3.707	68	270	5.795	96	380	7.706	135	535	10.068
40.000	41	163	3.716	68	270	5.817	96	381	7.745	135	536	10.134
41.000	41	163	3.724	68	270	5.837	96	381	7.781	135	536	10.197
42.000	41	163	3.732	68	270	5.857	96	381	7.817	135	536	10.258
43.000	41	163	3.740	68	271	5.876	96	381	7.851	135	536	10.316
44.000	41	163	3.747	68	271	5.894	96	381	7.883	135	536	10.373
45.000	41	163	3.754	68	271	5.912	96	381	7.915	135	536	10.427
46.000	41	163	3.761	68	271	5.929	96	381	7.945	135	537	10.480
47.000	41	163	3.768	68	271	5.945	96	381	7.974	135	537	10.531

N	$\alpha = 0,10$			$\alpha = 0,05$			$\alpha = 0,025$			$\alpha = 0,01$		
	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01	d=0,10	d=0,05	d=0,01
48.000	41	163	3.774	68	271	5.961	96	381	8.003	135	537	10.581
49.000	41	163	3.780	68	271	5.976	96	381	8.030	135	537	10.628
50.000	41	163	3.786	68	271	5.991	96	381	8.057	135	537	10.675
51.000	41	163	3.791	68	271	6.005	96	381	8.082	135	537	10.720
52.000	41	163	3.797	68	271	6.018	96	381	8.107	135	537	10.763
53.000	41	163	3.802	68	271	6.032	96	381	8.131	135	537	10.805
54.000	41	163	3.807	68	271	6.044	96	381	8.154	135	537	10.846
55.000	41	163	3.812	68	271	6.057	96	381	8.176	135	538	10.886
56.000	41	163	3.817	68	271	6.069	96	382	8.198	135	538	10.925
57.000	41	163	3.821	68	271	6.080	96	382	8.219	135	538	10.962
58.000	41	163	3.826	68	271	6.091	96	382	8.240	135	538	10.999
59.000	41	163	3.830	68	271	6.102	96	382	8.260	135	538	11.034
60.000	41	163	3.834	68	271	6.113	96	382	8.279	135	538	11.069
61.000	41	163	3.838	68	271	6.123	96	382	8.298	135	538	11.102
62.000	41	163	3.842	68	271	6.133	96	382	8.316	135	538	11.135
63.000	41	163	3.846	68	271	6.143	96	382	8.334	135	538	11.167
64.000	41	163	3.850	68	271	6.152	96	382	8.351	135	538	11.198
65.000	41	163	3.853	68	271	6.161	96	382	8.368	135	538	11.228
66.000	41	163	3.857	68	271	6.170	96	382	8.384	135	538	11.257
67.000	41	163	3.860	68	271	6.179	96	382	8.400	135	539	11.286
68.000	41	163	3.863	68	271	6.187	96	382	8.415	135	539	11.314
69.000	41	163	3.866	68	271	6.195	96	382	8.431	135	539	11.341
70.000	41	163	3.870	68	271	6.203	96	382	8.445	135	539	11.368
71.000	41	163	3.873	68	271	6.211	96	382	8.460	135	539	11.394
72.000	41	163	3.876	68	271	6.218	96	382	8.474	135	539	11.420
73.000	41	163	3.878	68	271	6.226	96	382	8.487	135	539	11.444
74.000	41	163	3.881	68	271	6.233	96	382	8.501	135	539	11.469
75.000	41	163	3.884	68	271	6.240	96	382	8.514	135	539	11.493
76.000	41	163	3.887	68	271	6.247	96	382	8.527	135	539	11.516
77.000	41	163	3.889	68	271	6.253	96	382	8.539	135	539	11.538
78.000	41	163	3.892	68	271	6.260	96	382	8.551	135	539	11.561
79.000	41	164	3.894	68	271	6.266	96	382	8.563	135	539	11.582
80.000	41	164	3.896	68	271	6.273	96	382	8.575	135	539	11.604
81.000	41	164	3.899	68	271	6.279	96	382	8.586	135	539	11.624
82.000	41	164	3.901	68	271	6.285	96	382	8.597	135	539	11.645
83.000	41	164	3.903	68	271	6.290	96	382	8.608	136	539	11.665
84.000	41	164	3.906	68	271	6.296	96	382	8.619	136	539	11.684
85.000	41	164	3.908	68	271	6.302	96	382	8.629	136	539	11.704
86.000	41	164	3.910	68	271	6.307	96	382	8.639	136	539	11.722
87.000	41	164	3.912	68	271	6.312	96	382	8.649	136	540	11.741
88.000	41	164	3.914	68	271	6.318	96	382	8.659	136	540	11.759
89.000	41	164	3.916	68	271	6.323	96	383	8.669	136	540	11.776
90.000	41	164	3.918	68	271	6.328	96	383	8.678	136	540	11.794
91.000	41	164	3.920	68	271	6.333	96	383	8.687	136	540	11.811
92.000	41	164	3.921	68	271	6.337	96	383	8.696	136	540	11.827
93.000	41	164	3.923	68	271	6.342	96	383	8.705	136	540	11.844
94.000	41	164	3.925	68	271	6.347	96	383	8.714	136	540	11.860
95.000	41	164	3.927	68	271	6.351	96	383	8.722	136	540	11.876

Lampiran 11 : Tabel Angka, Akar dan Kwadrat

N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2
1	1,000	1	51	7,141	2.601	101	10,050	10.201	151	12,288	22.801
2	1,414	4	52	7,211	2.704	102	10,100	10.404	152	12,329	23.104
3	1,732	9	53	7,280	2.809	103	10,149	10.609	153	12,369	23.409
4	2,000	16	54	7,348	2.916	104	10,198	10.816	154	12,410	23.716
5	2,236	25	55	7,416	3.025	105	10,247	11.025	155	12,450	24.025
6	2,449	36	56	7,483	3.136	106	10,296	11.236	156	12,490	24.336
7	2,646	49	57	7,550	3.249	107	10,344	11.449	157	12,530	24.649
8	2,828	64	58	7,616	3.364	108	10,392	11.664	158	12,570	24.964
9	3,000	81	59	7,681	3.481	109	10,440	11.881	159	12,610	25.281
10	3,162	100	60	7,746	3.600	110	10,488	12.100	160	12,649	25.600
11	3,317	121	61	7,810	3.721	111	10,536	12.321	161	12,689	25.921
12	3,464	144	62	7,874	3.844	112	10,583	12.544	162	12,728	26.244
13	3,606	169	63	7,937	3.969	113	10,630	12.769	163	12,767	26.569
14	3,742	196	64	8,000	4.096	114	10,677	12.996	164	12,806	26.896
15	3,873	225	65	8,062	4.225	115	10,724	13.225	165	12,845	27.225
16	4,000	256	66	8,124	4.356	116	10,770	13.456	166	12,884	27.556
17	4,123	289	67	8,185	4.489	117	10,817	13.689	167	12,923	27.889
18	4,243	324	68	8,246	4.624	118	10,863	13.924	168	12,961	28.224
19	4,359	361	69	8,307	4.761	119	10,909	14.161	169	13,000	28.561
20	4,472	400	70	8,367	4.900	120	10,954	14.400	170	13,038	28.900
21	4,583	441	71	8,426	5.041	121	11,000	14.641	171	13,077	29.241
22	4,690	484	72	8,485	5.184	122	11,045	14.884	172	13,115	29.584
23	4,796	529	73	8,544	5.329	123	11,091	15.129	173	13,153	29.929
24	4,899	576	74	8,602	5.476	124	11,136	15.376	174	13,191	30.276
25	5,000	625	75	8,660	5.625	125	11,180	15.625	175	13,229	30.625
26	5,099	676	76	8,718	5.776	126	11,225	15.876	176	13,266	30.976
27	5,196	729	77	8,775	5.929	127	11,269	16.129	177	13,304	31.329
28	5,292	784	78	8,832	6.084	128	11,314	16.384	178	13,342	31.684
29	5,385	841	79	8,888	6.241	129	11,358	16.641	179	13,379	32.041
30	5,477	900	80	8,944	6.400	130	11,402	16.900	180	13,416	32.400
31	5,568	961	81	9,000	6.561	131	11,446	17.161	181	13,454	32.761
32	5,657	1.024	82	9,055	6.724	132	11,489	17.424	182	13,491	33.124
33	5,745	1.089	83	9,110	6.889	133	11,533	17.689	183	13,528	33.489
34	5,831	1.156	84	9,165	7.056	134	11,576	17.956	184	13,565	33.856
35	5,916	1.225	85	9,220	7.225	135	11,619	18.225	185	13,601	34.225
36	6,000	1.296	86	9,274	7.396	136	11,662	18.496	186	13,638	34.596
37	6,083	1.369	87	9,327	7.569	137	11,705	18.769	187	13,675	34.969
38	6,164	1.444	88	9,381	7.744	138	11,747	19.044	188	13,711	35.344
39	6,245	1.521	89	9,434	7.921	139	11,790	19.321	189	13,748	35.721
40	6,325	1.600	90	9,487	8.100	140	11,832	19.600	190	13,784	36.100
41	6,403	1.681	91	9,539	8.281	141	11,874	19.881	191	13,820	36.481
42	6,481	1.764	92	9,592	8.464	142	11,916	20.164	192	13,856	36.864
43	6,557	1.849	93	9,644	8.649	143	11,958	20.449	193	13,892	37.249
44	6,633	1.936	94	9,695	8.836	144	12,000	20.736	194	13,928	37.636
45	6,708	2.025	95	9,747	9.025	145	12,042	21.025	195	13,964	38.025
46	6,782	2.116	96	9,798	9.216	146	12,083	21.316	196	14,000	38.416
47	6,856	2.209	97	9,849	9.409	147	12,124	21.609	197	14,036	38.809
48	6,928	2.304	98	9,899	9.604	148	12,166	21.904	198	14,071	39.204
49	7,000	2.401	99	9,950	9.801	149	12,207	22.201	199	14,107	39.601
50	7,071	2.500	100	10,000	10.000	150	12,247	22.500	200	14,142	40.000

N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2
201	14,177	40.401	251	15,843	63.001	301	17,349	90.601	351	18,735	123.201
202	14,213	40.804	252	15,875	63.504	302	17,378	91.204	352	18,762	123.904
203	14,248	41.209	253	15,906	64.009	303	17,407	91.809	353	18,788	124.609
204	14,283	41.616	254	15,937	64.516	304	17,436	92.416	354	18,815	125.316
205	14,318	42.025	255	15,969	65.025	305	17,464	93.025	355	18,841	126.025
206	14,353	42.436	256	16,000	65.536	306	17,493	93.636	356	18,868	126.736
207	14,387	42.849	257	16,031	66.049	307	17,521	94.249	357	18,894	127.449
208	14,422	43.264	258	16,062	66.564	308	17,550	94.864	358	18,921	128.164
209	14,457	43.681	259	16,093	67.081	309	17,578	95.481	359	18,947	128.881
210	14,491	44.100	260	16,125	67.600	310	17,607	96.100	360	18,974	129.600
211	14,526	44.521	261	16,155	68.121	311	17,635	96.721	361	19,000	130.321
212	14,560	44.944	262	16,186	68.644	312	17,664	97.344	362	19,026	131.044
213	14,595	45.369	263	16,217	69.169	313	17,692	97.969	363	19,053	131.769
214	14,629	45.796	264	16,248	69.696	314	17,720	98.596	364	19,079	132.496
215	14,663	46.225	265	16,279	70.225	315	17,748	99.225	365	19,105	133.225
216	14,697	46.656	266	16,310	70.756	316	17,776	99.856	366	19,131	133.956
217	14,731	47.089	267	16,340	71.289	317	17,804	100.489	367	19,157	134.689
218	14,765	47.524	268	16,371	71.824	318	17,833	101.124	368	19,183	135.424
219	14,799	47.961	269	16,401	72.361	319	17,861	101.761	369	19,209	136.161
220	14,832	48.400	270	16,432	72.900	320	17,889	102.400	370	19,235	136.900
221	14,866	48.841	271	16,462	73.441	321	17,916	103.041	371	19,261	137.641
222	14,900	49.284	272	16,492	73.984	322	17,944	103.684	372	19,287	138.384
223	14,933	49.729	273	16,523	74.529	323	17,972	104.329	373	19,313	139.129
224	14,967	50.176	274	16,553	75.076	324	18,000	104.976	374	19,339	139.876
225	15,000	50.625	275	16,583	75.625	325	18,028	105.625	375	19,365	140.625
226	15,033	51.076	276	16,613	76.176	326	18,055	106.276	376	19,391	141.376
227	15,067	51.529	277	16,643	76.729	327	18,083	106.929	377	19,416	142.129
228	15,100	51.984	278	16,673	77.284	328	18,111	107.584	378	19,442	142.884
229	15,133	52.441	279	16,703	77.841	329	18,138	108.241	379	19,468	143.641
230	15,166	52.900	280	16,733	78.400	330	18,166	108.900	380	19,494	144.400
231	15,199	53.361	281	16,763	78.961	331	18,193	109.561	381	19,519	145.161
232	15,232	53.824	282	16,793	79.524	332	18,221	110.224	382	19,545	145.924
233	15,264	54.289	283	16,823	80.089	333	18,248	110.889	383	19,570	146.689
234	15,297	54.756	284	16,852	80.656	334	18,276	111.556	384	19,596	147.456
235	15,330	55.225	285	16,882	81.225	335	18,303	112.225	385	19,621	148.225
236	15,362	55.696	286	16,912	81.796	336	18,330	112.896	386	19,647	148.996
237	15,395	56.169	287	16,941	82.369	337	18,358	113.569	387	19,672	149.769
238	15,427	56.644	288	16,971	82.944	338	18,385	114.244	388	19,698	150.544
239	15,460	57.121	289	17,000	83.521	339	18,412	114.921	389	19,723	151.321
240	15,492	57.600	290	17,029	84.100	340	18,439	115.600	390	19,748	152.100
241	15,524	58.081	291	17,059	84.681	341	18,466	116.281	391	19,774	152.881
242	15,556	58.564	292	17,088	85.264	342	18,493	116.964	392	19,799	153.664
243	15,588	59.049	293	17,117	85.849	343	18,520	117.649	393	19,824	154.449
244	15,620	59.536	294	17,146	86.436	344	18,547	118.336	394	19,849	155.236
245	15,652	60.025	295	17,176	87.025	345	18,574	119.025	395	19,875	156.025
246	15,684	60.516	296	17,205	87.616	346	18,601	119.716	396	19,900	156.816
247	15,716	61.009	297	17,234	88.209	347	18,628	120.409	397	19,925	157.609
248	15,748	61.504	298	17,263	88.804	348	18,655	121.104	398	19,950	158.404
249	15,780	62.001	299	17,292	89.401	349	18,682	121.801	399	19,975	159.201
250	15,811	62.500	300	17,321	90.000	350	18,708	122.500	400	20,000	160.000

N	\sqrt{N}	N ²	N	\sqrt{N}	N ²	N	\sqrt{N}	N ²	N	\sqrt{N}	N ²
401	20,025	160.801	451	21,237	203.401	501	22,383	251.001	551	23,473	303.601
402	20,050	161.604	452	21,260	204.304	502	22,405	252.004	552	23,495	304.704
403	20,075	162.409	453	21,284	205.209	503	22,428	253.009	553	23,516	305.809
404	20,100	163.216	454	21,307	206.116	504	22,450	254.016	554	23,537	306.916
405	20,125	164.025	455	21,331	207.025	505	22,472	255.025	555	23,558	308.025
406	20,149	164.836	456	21,354	207.936	506	22,494	256.036	556	23,580	309.136
407	20,174	165.649	457	21,378	208.849	507	22,517	257.049	557	23,601	310.249
408	20,199	166.464	458	21,401	209.764	508	22,539	258.064	558	23,622	311.364
409	20,224	167.281	459	21,424	210.681	509	22,561	259.081	559	23,643	312.481
410	20,248	168.100	460	21,448	211.600	510	22,583	260.100	560	23,664	313.600
411	20,273	168.921	461	21,471	212.521	511	22,605	261.121	561	23,685	314.721
412	20,298	169.744	462	21,494	213.444	512	22,627	262.144	562	23,707	315.844
413	20,322	170.569	463	21,517	214.369	513	22,650	263.169	563	23,728	316.969
414	20,347	171.396	464	21,541	215.296	514	22,672	264.196	564	23,749	318.096
415	20,372	172.225	465	21,564	216.225	515	22,694	265.225	565	23,770	319.225
416	20,396	173.056	466	21,587	217.156	516	22,716	266.256	566	23,791	320.356
417	20,421	173.889	467	21,610	218.089	517	22,738	267.289	567	23,812	321.489
418	20,445	174.724	468	21,633	219.024	518	22,760	268.324	568	23,833	322.624
419	20,469	175.561	469	21,656	219.961	519	22,782	269.361	569	23,854	323.761
420	20,494	176.400	470	21,679	220.900	520	22,804	270.400	570	23,875	324.900
421	20,518	177.241	471	21,703	221.841	521	22,825	271.441	571	23,896	326.041
422	20,543	178.084	472	21,726	222.784	522	22,847	272.484	572	23,917	327.184
423	20,567	178.929	473	21,749	223.729	523	22,869	273.529	573	23,937	328.329
424	20,591	179.776	474	21,772	224.676	524	22,891	274.576	574	23,958	329.476
425	20,616	180.625	475	21,794	225.625	525	22,913	275.625	575	23,979	330.625
426	20,640	181.476	476	21,817	226.576	526	22,935	276.676	576	24,000	331.776
427	20,664	182.329	477	21,840	227.529	527	22,956	277.729	577	24,021	332.929
428	20,688	183.184	478	21,863	228.484	528	22,978	278.784	578	24,042	334.084
429	20,712	184.041	479	21,886	229.441	529	23,000	279.841	579	24,062	335.241
430	20,736	184.900	480	21,909	230.400	530	23,022	280.900	580	24,083	336.400
431	20,761	185.761	481	21,932	231.361	531	23,043	281.961	581	24,104	337.561
432	20,785	186.624	482	21,954	232.324	532	23,065	283.024	582	24,125	338.724
433	20,809	187.489	483	21,977	233.289	533	23,087	284.089	583	24,145	339.889
434	20,833	188.356	484	22,000	234.256	534	23,108	285.156	584	24,166	341.056
435	20,857	189.225	485	22,023	235.225	535	23,130	286.225	585	24,187	342.225
436	20,881	190.096	486	22,045	236.196	536	23,152	287.296	586	24,207	343.396
437	20,905	190.969	487	22,068	237.169	537	23,173	288.369	587	24,228	344.569
438	20,928	191.844	488	22,091	238.144	538	23,195	289.444	588	24,249	345.744
439	20,952	192.721	489	22,113	239.121	539	23,216	290.521	589	24,269	346.921
440	20,976	193.600	490	22,136	240.100	540	23,238	291.600	590	24,290	348.100
441	21,000	194.481	491	22,159	241.081	541	23,259	292.681	591	24,310	349.281
442	21,024	195.364	492	22,181	242.064	542	23,281	293.764	592	24,331	350.464
443	21,048	196.249	493	22,204	243.049	543	23,302	294.849	593	24,352	351.649
444	21,071	197.136	494	22,226	244.036	544	23,324	295.936	594	24,372	352.836
445	21,095	198.025	495	22,249	245.025	545	23,345	297.025	595	24,393	354.025
446	21,119	198.916	496	22,271	246.016	546	23,367	298.116	596	24,413	355.216
447	21,142	199.809	497	22,293	247.009	547	23,388	299.209	597	24,434	356.409
448	21,166	200.704	498	22,316	248.004	548	23,409	300.304	598	24,454	357.604
449	21,190	201.601	499	22,338	249.001	549	23,431	301.401	599	24,474	358.801
450	21,213	202.500	500	22,361	250.000	550	23,452	302.500	600	24,495	360.000

N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2
601	24,515	361.201	651	25,515	423.801	701	26,476	491.401	751	27,404	564.001
602	24,536	362.404	652	25,534	425.104	702	26,495	492.804	752	27,423	565.504
603	24,556	363.609	653	25,554	426.409	703	26,514	494.209	753	27,441	567.009
604	24,576	364.816	654	25,573	427.716	704	26,533	495.616	754	27,459	568.516
605	24,597	366.025	655	25,593	429.025	705	26,552	497.025	755	27,477	570.025
606	24,617	367.236	656	25,612	430.336	706	26,571	498.436	756	27,495	571.536
607	24,637	368.449	657	25,632	431.649	707	26,589	499.849	757	27,514	573.049
608	24,658	369.664	658	25,652	432.964	708	26,608	501.264	758	27,532	574.564
609	24,678	370.881	659	25,671	434.281	709	26,627	502.681	759	27,550	576.081
610	24,698	372.100	660	25,690	435.600	710	26,646	504.100	760	27,568	577.600
611	24,718	373.321	661	25,710	436.921	711	26,665	505.521	761	27,586	579.121
612	24,739	374.544	662	25,729	438.244	712	26,683	506.944	762	27,604	580.644
613	24,759	375.769	663	25,749	439.569	713	26,702	508.369	763	27,622	582.169
614	24,779	376.996	664	25,768	440.896	714	26,721	509.796	764	27,641	583.696
615	24,799	378.225	665	25,788	442.225	715	26,739	511.225	765	27,659	585.225
616	24,819	379.456	666	25,807	443.556	716	26,758	512.656	766	27,677	586.756
617	24,839	380.689	667	25,826	444.889	717	26,777	514.089	767	27,695	588.289
618	24,860	381.924	668	25,846	446.224	718	26,796	515.524	768	27,713	589.824
619	24,880	383.161	669	25,865	447.561	719	26,814	516.961	769	27,731	591.361
620	24,900	384.400	670	25,884	448.900	720	26,833	518.400	770	27,749	592.900
621	24,920	385.641	671	25,904	450.241	721	26,851	519.841	771	27,767	594.441
622	24,940	386.884	672	25,923	451.584	722	26,870	521.284	772	27,785	595.984
623	24,960	388.129	673	25,942	452.929	723	26,889	522.729	773	27,803	597.529
624	24,980	389.376	674	25,962	454.276	724	26,907	524.176	774	27,821	599.076
625	25,000	390.625	675	25,981	455.625	725	26,926	525.625	775	27,839	600.625
626	25,020	391.876	676	26,000	456.976	726	26,944	527.076	776	27,857	602.176
627	25,040	393.129	677	26,019	458.329	727	26,963	528.529	777	27,875	603.729
628	25,060	394.384	678	26,038	459.684	728	26,981	529.984	778	27,893	605.284
629	25,080	395.641	679	26,058	461.041	729	27,000	531.441	779	27,911	606.841
630	25,100	396.900	680	26,077	462.400	730	27,019	532.900	780	27,928	608.400
631	25,120	398.161	681	26,096	463.761	731	27,037	534.361	781	27,946	609.961
632	25,140	399.424	682	26,115	465.124	732	27,055	535.824	782	27,964	611.524
633	25,159	400.689	683	26,134	466.489	733	27,074	537.289	783	27,982	613.089
634	25,179	401.956	684	26,153	467.856	734	27,092	538.756	784	28,000	614.656
635	25,199	403.225	685	26,173	469.225	735	27,111	540.225	785	28,018	616.225
636	25,219	404.496	686	26,192	470.596	736	27,129	541.696	786	28,036	617.796
637	25,239	405.769	687	26,211	471.969	737	27,148	543.169	787	28,054	619.369
638	25,259	407.044	688	26,230	473.344	738	27,166	544.644	788	28,071	620.944
639	25,278	408.321	689	26,249	474.721	739	27,185	546.121	789	28,089	622.521
640	25,298	409.600	690	26,268	476.100	740	27,203	547.600	790	28,107	624.100
641	25,318	410.881	691	26,287	477.481	741	27,221	549.081	791	28,125	625.681
642	25,338	412.164	692	26,306	478.864	742	27,240	550.564	792	28,142	627.264
643	25,357	413.449	693	26,325	480.249	743	27,258	552.049	793	28,160	628.849
644	25,377	414.736	694	26,344	481.636	744	27,276	553.536	794	28,178	630.436
645	25,397	416.025	695	26,363	483.025	745	27,295	555.025	795	28,196	632.025
646	25,417	417.316	696	26,382	484.416	746	27,313	556.516	796	28,213	633.616
647	25,436	418.609	697	26,401	485.809	747	27,331	558.009	797	28,231	635.209
648	25,456	419.904	698	26,420	487.204	748	27,350	559.504	798	28,249	636.804
649	25,475	421.201	699	26,439	488.601	749	27,368	561.001	799	28,267	638.401
650	25,495	422.500	700	26,458	490.000	750	27,386	562.500	800	28,284	640.000

N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2	N	\sqrt{N}	N^2
801	28,302	641.601	851	29,172	724.201	901	30,017	811.801	951	30,838	904.401
802	28,320	643.204	852	29,189	725.904	902	30,033	813.604	952	30,854	906.304
803	28,337	644.809	853	29,206	727.609	903	30,050	815.409	953	30,871	908.209
804	28,355	646.416	854	29,223	729.316	904	30,067	817.216	954	30,887	910.116
805	28,373	648.025	855	29,240	731.025	905	30,083	819.025	955	30,903	912.025
806	28,390	649.636	856	29,257	732.736	906	30,100	820.836	956	30,919	913.936
807	28,408	651.249	857	29,275	734.449	907	30,116	822.649	957	30,935	915.849
808	28,425	652.864	858	29,292	736.164	908	30,133	824.464	958	30,952	917.764
809	28,443	654.481	859	29,309	737.881	909	30,150	826.281	959	30,968	919.681
810	28,460	656.100	860	29,326	739.600	910	30,166	828.100	960	30,984	921.600
811	28,478	657.721	861	29,343	741.321	911	30,183	829.921	961	31,000	923.521
812	28,496	659.344	862	29,360	743.044	912	30,199	831.744	962	31,016	925.444
813	28,513	660.969	863	29,377	744.769	913	30,216	833.569	963	31,032	927.369
814	28,531	662.596	864	29,394	746.496	914	30,232	835.396	964	31,048	929.296
815	28,548	664.225	865	29,411	748.225	915	30,249	837.225	965	31,064	931.225
816	28,566	665.856	866	29,428	749.956	916	30,265	839.056	966	31,081	933.156
817	28,583	667.489	867	29,445	751.689	917	30,282	840.889	967	31,097	935.089
818	28,601	669.124	868	29,462	753.424	918	30,299	842.724	968	31,113	937.024
819	28,618	670.761	869	29,479	755.161	919	30,315	844.561	969	31,129	938.961
820	28,636	672.400	870	29,496	756.900	920	30,332	846.400	970	31,145	940.900
821	28,653	674.041	871	29,513	758.641	921	30,348	848.241	971	31,161	942.841
822	28,671	675.684	872	29,530	760.384	922	30,364	850.084	972	31,177	944.784
823	28,688	677.329	873	29,547	762.129	923	30,381	851.929	973	31,193	946.729
824	28,705	678.976	874	29,563	763.876	924	30,397	853.776	974	31,209	948.676
825	28,723	680.625	875	29,580	765.625	925	30,414	855.625	975	31,225	950.625
826	28,740	682.276	876	29,597	767.376	926	30,430	857.476	976	31,241	952.576
827	28,758	683.929	877	29,614	769.129	927	30,447	859.329	977	31,257	954.529
828	28,775	685.584	878	29,631	770.884	928	30,463	861.184	978	31,273	956.484
829	28,792	687.241	879	29,648	772.641	929	30,480	863.041	979	31,289	958.441
830	28,810	688.900	880	29,665	774.400	930	30,496	864.900	980	31,305	960.400
831	28,827	690.561	881	29,682	776.161	931	30,512	866.761	981	31,321	962.361
832	28,844	692.224	882	29,698	777.924	932	30,529	868.624	982	31,337	964.324
833	28,862	693.889	883	29,715	779.689	933	30,545	870.489	983	31,353	966.289
834	28,879	695.556	884	29,732	781.456	934	30,561	872.356	984	31,369	968.256
835	28,896	697.225	885	29,749	783.225	935	30,578	874.225	985	31,385	970.225
836	28,914	698.896	886	29,766	784.996	936	30,594	876.096	986	31,401	972.196
837	28,931	700.569	887	29,783	786.769	937	30,610	877.969	987	31,417	974.169
838	28,948	702.244	888	29,799	788.544	938	30,627	879.844	988	31,432	976.144
839	28,965	703.921	889	29,816	790.321	939	30,643	881.721	989	31,448	978.121
840	28,983	705.600	890	29,833	792.100	940	30,659	883.600	990	31,464	980.100
841	29,000	707.281	891	29,850	793.881	941	30,676	885.481	991	31,480	982.081
842	29,017	708.964	892	29,866	795.664	942	30,692	887.364	992	31,496	984.064
843	29,034	710.649	893	29,883	797.449	943	30,708	889.249	993	31,512	986.049
844	29,052	712.336	894	29,900	799.236	944	30,725	891.136	994	31,528	988.036
845	29,069	714.025	895	29,917	801.025	945	30,741	893.025	995	31,544	990.025
846	29,086	715.716	896	29,933	802.816	946	30,757	894.916	996	31,559	992.016
847	29,103	717.409	897	29,950	804.609	947	30,773	896.809	997	31,575	994.009
848	29,120	719.104	898	29,967	806.404	948	30,790	898.704	998	31,591	996.004
849	29,138	720.801	899	29,983	808.201	949	30,806	900.601	999	31,607	998.001
850	29,155	722.500	900	30,000	810.000	950	30,822	902.500	1.000	31,623	1.000.000