

BUKU AJAR

BIOSTATISTIK



Tim Penyusun

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
TA 2025-2026**

IDENTITAS BUKU

Buku ajar mata kuliah Biostatistik ini memuat materi perkuliahan yang ditujukan sebagai kelengkapan proses pembelajaran dengan ciri ruang lingkupnya dibatasi kurikulum dan silabus, yang disusun oleh Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.

Pelindung : Wakil Rektor I
Feri Eka Prasetya, S.Kep., Ns., M.Kep

Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Ai Nur Zannah, SST, M. Keb

Pemimpin Redaksi : Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Prestasianita Putri, S.Kep., Ns., M.Kep

Sidang Redaksi : Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu
1. M. Rofiq Usman, S.Si, M. Si
2. Ina Martiana, S. Kep, Ns, M. Kep

Penyusun : Kustin, S.KM, M. Kes
Lailil Fatkuriyah, S. Kep., Ns., M. N
Roby Aji Permana, S. Kep, Ns, M. Kep
Ns. Akhmad Efrizal Amrullah, S. Kep., M. Si.
Wike Rosalini, S. Kep, Ns, M. Kes
Firdha Novitasari, S. Kep., Ns., M. Kep

Diterbitkan untuk Kalangan Sendiri

Penerbit : Universitas dr. Soebandi

Alamat Redaksi : Jalan dr. Soebandi no.99 Patrang, Jember.
Nomer Telpn 0331 483536

VISI DAN MISI PROGRAM STUDI

1. Visi Program Studi

Menjadi program studi yang unggul, berdaya guna dalam IPTEKS bidang keperawatan berciri *rural nursing* dan berakhlakul karimah

2. Misi Program Studi

1. Melaksanakan kegiatan pendidikan keperawatan yang unggul, berbasis IPTEKS, dan berciri *rural nursing*
2. Melaksanakan kegiatan penelitian bidang keperawatan yang inovatif, berkontribusi pada IPTEKS, dan berciri *rural nursing*
3. Melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat dalam bidang keperawatan berbasis IPTEKS dan berciri *rural nursing* yang bermanfaat bagi masyarakat
4. Melaksanakan tata kelola program studi yang berprinsip *good governance*
5. Melaksanakan nilai-nilai akhlakul karimah pada setiap kegiatan civitas akademika program studi



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI FAKULTAS ILMU KESEHATAN

Jl. Dr Soebandi No. 99 , Telp/Fax. (0331) 483536,
E_mail : fikes@uds.ac.id Website: <http://www.uds.di.ac.id>

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI **Nomor : 1371/FIKES-UDS/K/II/2026**

Tentang
PENETAPAN BUKU AJAR MATA KULIAH BIOSTATISTIK
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI SEMESTER VI TAHUN AKADEMIK 2025/2026

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

- Menimbang : a. Bahwa dalam rangka meningkatkan mutu dari hasil perkuliahan dan untuk memandu mahasiswa mempermudah dan mempercepat menyerap setiap materi kuliah yang diberikan, maka perlu ditetapkan Buku Ajar Program Studi Ilmu Keperawatan Semester VI Tahun Akademik 2025/2026;
- b. Bahwa berdasarkan sub a tersebut diatas dirasa perlu menetapkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor. 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan
5. Permendiknas Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi
6. Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 234/U/2000 tentang Pedoman Pendirian Perguruan Tinggi;
8. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 291/E/O/2021 tentang Perubahan Bentuk Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dr. Soebandi Di Kabupaten Menjadi Universitas dr. Soebandi Di Kabupaten Provinsi Jawa Timur Yang Diselenggarakan Oleh yayasan Pendidikan International School;
9. Statuta Universitas dr. Soebandi;

MEMUTUSKAN

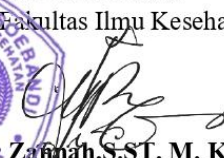
- Menetapkan :
PERTAMA : SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI TENTANG PENETAPAN BUKU AJAR MATA KULIAH BIOSTATISTIK PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI SEMESTER VI TAHUN AKADEMIK 2025/2026;
- KEDUA** : Penetapan buku ajar ini adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari surat keputusan ini;
- KETIGA** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan kalender akademik 2025/2026 berakhir;
- KEEMPAT** : Hal-Hal yang belum diatur dalam keputusan ini akan diatur lebih lanjut, dan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan, maka akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DI TETAPKAN DI : Jember
PADA TANGGAL : 6 Februari 2025

Universitas dr. Soebandi
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Tembusan Kepada Yth :

- Rektor Universitas dr. Soebandi
- Para Warek Universitas dr. Soebandi
- Kaprodi PSIK
- Arsip


Ai Nur Zahrah, S.ST, M. Keb
NIK. 19891219 201309 2 038

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga buku ajar Biostatistik ini dapat terselesaikan. Buku ajar ini memuat materi terkait Biostatistik yang digunakan dalam analisis riset keperawatan. Dengan demikian, diharapkan mahasiswa akan memiliki kemampuan terutama dalam aspek kognitif terkait mata kuliah Biostatistik.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kami sampaikan pada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ajar Biostatistika ini. Kami menyadari bahwa buku ajar ini masih memiliki kekurangan sehingga sangat diharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari semua pembaca untuk perbaikan pada masa mendatang.

Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat serta dapat menjadi pegangan bagi mahasiswa dan dosen pengajar di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi khususnya dan perkembangan dunia keperawatan keluarga pada umumnya.

Jember, 07 Februari 2026

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

IDENTITAS MODUL	2
VISI DAN MISI PROGRAM STUDI	3
SURAT KEPUTUSAN	4
KATA PENGANTAR	5
BAB 1	7
BAB 2	16
BAB 3	33
BAB 4	36
BAB 5	60
BAB 6	87
BAB 7	96
BAB 8	122
BAB 9	134

BAB 1

PENGENALAN STATISTIK DAN DATA

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan penyajian data statistik dalam bentuk tabel, diagram maupun grafik berdasarkan data yang telah dikategorikan

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang konsep dasar statistik kesehatan.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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 Sanitary Commission 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. +
 - e. 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 : $=$, $\neq$, $>$, 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 : $=$, $\neq$, $>$, $<$, $+$, 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.

C. RANGKUMAN

Statistika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan metode, teknik atau cara mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data, menyajikan data dalam bentuk kurva atau diagram, menarik kesimpulan, menafsirkan data, serta menguji hipotesis yang didasarkan pada hasil pengolahan data. Dalam bidang penelitian statistik meliputi: Peranan Statistik Dalam Penyusunan Model Teoritis, Peranan Statistik Dalam Perumusan, Peranan Statistik Dalam Pengembangan Alat Pengambilan datacomp, Peranan Statistika Dalam penyusunan Rancangan Penelitian, Peranan Statistik Dalam Penentuan Sampel Penelitian dan Peranan Statistik Dalam pengolahan data Analisis data.

D. LATIHAN

Jawab pertanyaan dibawah ini!

1. Sebutkan dan jelaskan apa yang dimaksud dengan data?
2. Jelaskan perbedaan mendasar dari statistic deskriptif dan analitik/inferensial?
3. Apa tujuan dari statistic inferensial?
4. Kenapa ilmu statistik dibutuhkan data sebuah penelitian? Seberapa pentingkah?

Pada poin mana penelitian memang tidak bisa lepas dari statistik? Jelaskan pendapat anda?

E. RUJUKAN

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

BAB 2 PENGUMPULAN DATA

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa diharapkan dapat memahami pengumpulan data.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dasar statistik. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang pengumpulan data dalam riset keperawatan.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya. Pengumpulan data yang dipelajari dalam bab ini erat kaitannya dengan analisis data dalam riset keperawatan.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait analisis data penelitian dalam riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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

a. Dengan Menggunakan Rumus

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

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

$$2). \quad n_f = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

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

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

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. $R = \text{populasi} \div \text{jumlah sampel}$, 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 kuarter. 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, pengbauan, 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 observer 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.

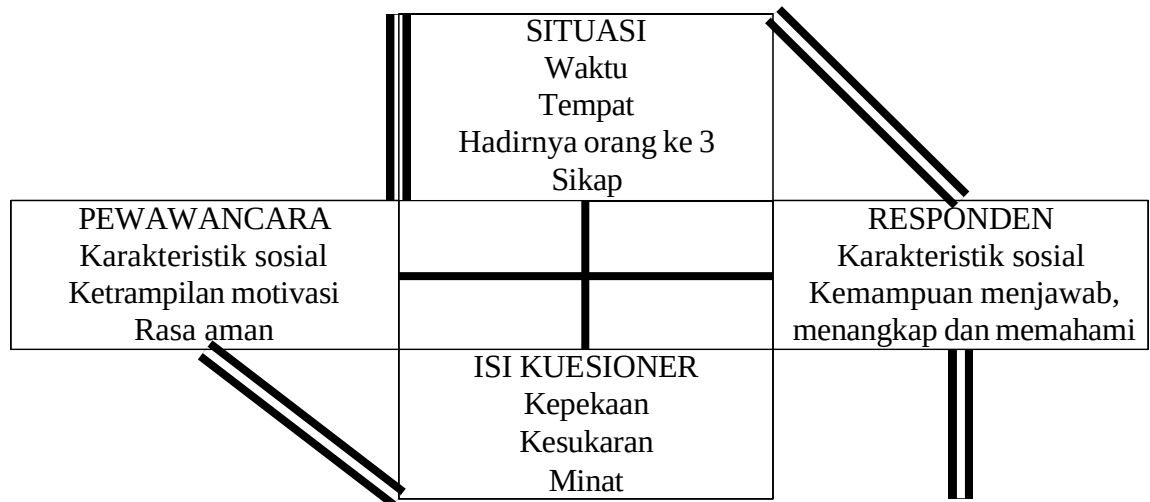
b. Wawancara terpimpin

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. Penarapan 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

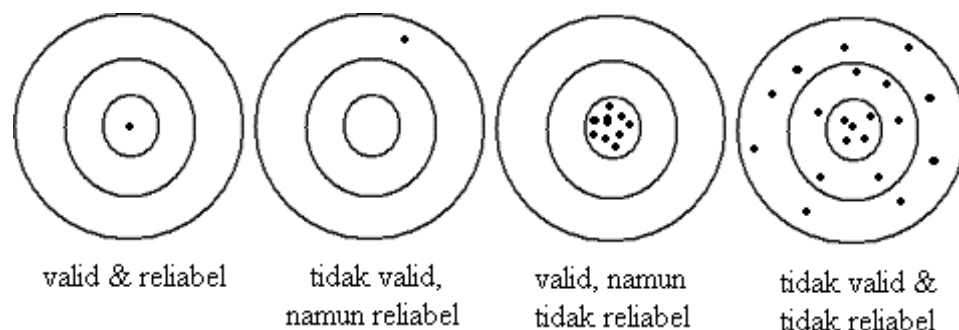
pengukuran pertama dikorelasikan dengan hasil pengukuran kedua. Bila korelasinya signifikan, berarti terdapat keajegan alat ukur dalam mengukur objek. Teknik bentuk paralel dengan cara alat ukur diujicobakan pada beberapa responden, kemudian responden juga diukur dengan alat ukur yang standar. Bila hasilnya 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.

C. RANGKUMAN

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. Penyajian data dapat berupa tabel, piechart, tabell, hologram, histogram , grafik atau yang lainnya.

D. LATIHAN

1. Jelaskan yang dimaksud dengan populasi dan sampel?
2. Jelaskan salah satu teknik pengambilan sampel!
3. Berikan contoh cara penyajian data yang tepat

E. RUJUKAN

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

BAB 3 PENGOLAHAN DATA

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan pengolahan data secara statistik.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang pengolahan data dalam riset keperawatan.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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													

C. RANGKUMAN

Pengolahan data pada riset penelitian dapat dilakukan editing, coding, klasifikasi/pengelompokkan, saving dan tabulating.

D. LATIHAN

Buatlah instrumen penelitian (kuesioner) kemudian lakukan pengambilan data dan pengolahan data sesuai dengan diatas.

E. RUJUKAN

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

BAB 4 PENYAJIAN DATA

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan penyajian data statistik dalam bentuk tabel, diagram maupun grafik berdasarkan data yang telah dikategorikan.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang penyajian data secara statistic.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama penerapan statistik dalam literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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 km^2
- ☞ Jawa Barat seluas 46.317 km^2
- ☞ Jawa tengah seluas 34.206 km^2
- ☞ DIY seluas 3.169 km^2
- ☞ Jawa Timur seluas 47.922 km^2

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 mata pencaharian 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 kelasurut mulai dari terbesar sampai terkecil atau sebaliknya.

Contoh :

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

NOMOR	JENIS MATAPENCAHARIAN	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, harusurut 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 Sturges $K = 1 + 3,3 \log N = 1 + 3,3 \cdot \log 44 = 6,42$, 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	11111	6
2.	41 – 50	111111	7
3.	50 – 59	11111111	9
4.	59 – 68	1111	5
5.	68 – 77	11111111	9
6.	77 - 86	1111	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	11111	6
2.	41 – 49	111111	7
3.	50 – 58	11111111	9
4.	59 – 67	1111	5
5.	68 – 76	11111111	9
6.	77 – 85	1111	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 komulatif

Bentuk penyajian tabel distribusi frekuensi komulatif ada dua bentuk, yaitu : tabel distribusi komulatif kurang dari dan tabel distribusi komulatif lebih dari sama dengan. Skala data yang dapat disusun menjadi distribusi frekuensi komulatif adalah ordinal, interval dan ratio. Skala nominal tidak dapat disajikan dalam bentuk tabel distribusi komulatif, 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 horisontal (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 grafik diberi bingkai, sehingga satu kesatuan utuh grafik jelas batasnya

b. Jenis-jenis grafik

Jenis-jenis penyajian dalam bentuk grafik :

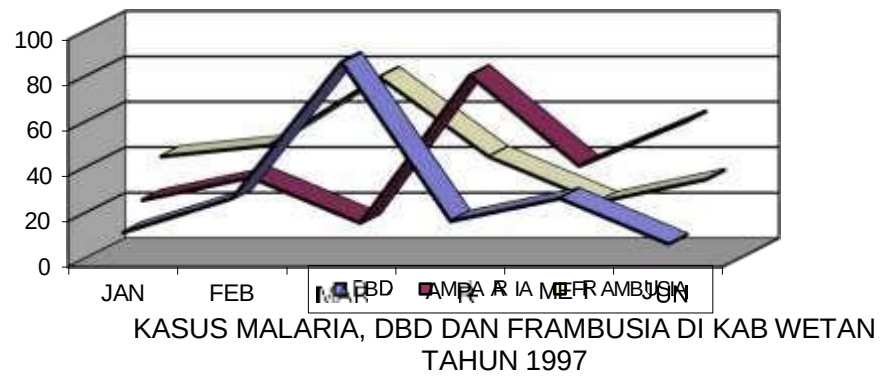
1). Grafik Garis

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.

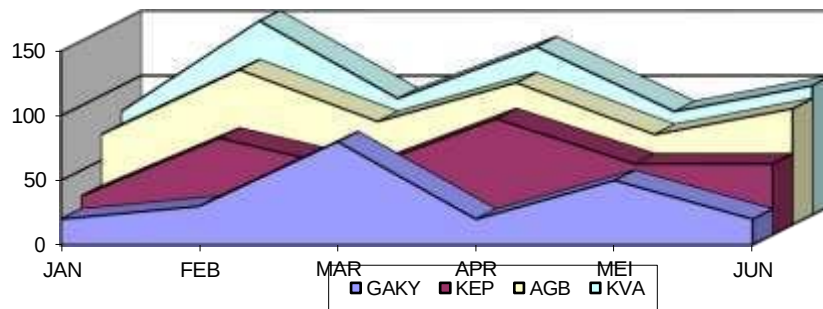
Pengembangan bentuk grafik garis ini bermacam-macam bentuk. Dalam bentuk

dua atau tiga dimensi dapat dibuat pita, area ataupun dibuat secara bertumpuk.

Contoh :



Model pengembangan penyajian grafik ini dapat berbentuk area
STATUS GIZI MASYARAKAT KEC TUAS TAHUN 1996

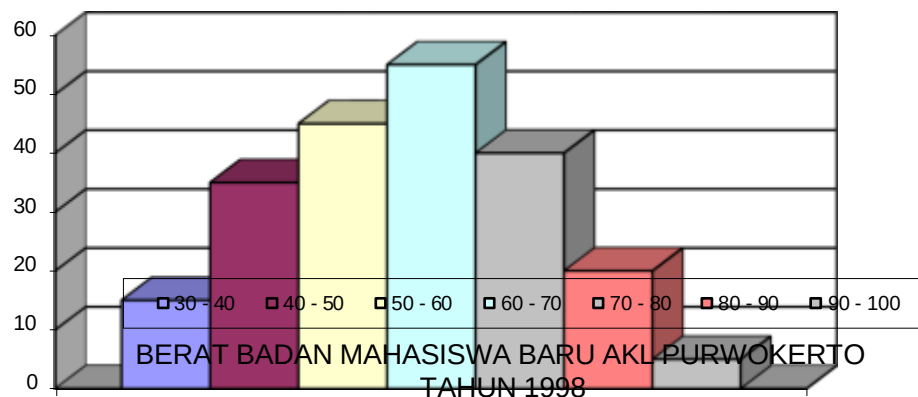


2). Histogram / Grafik Batang

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 menggambarannya 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 :

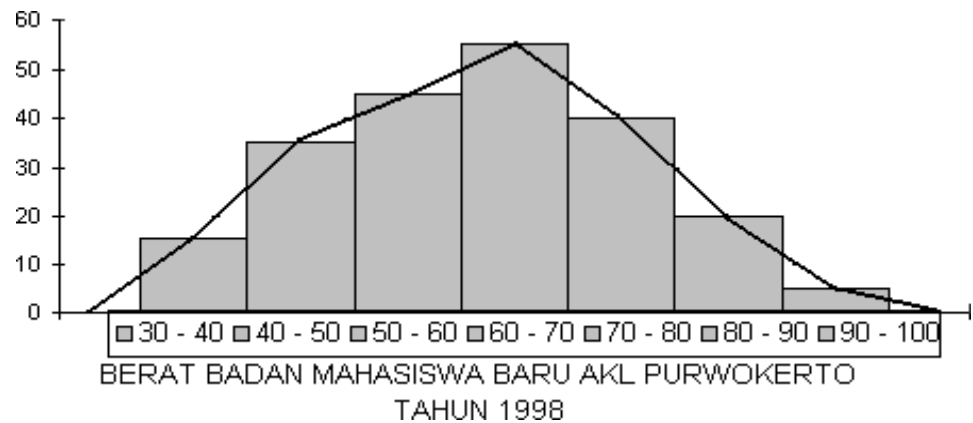


3). Poligon

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.

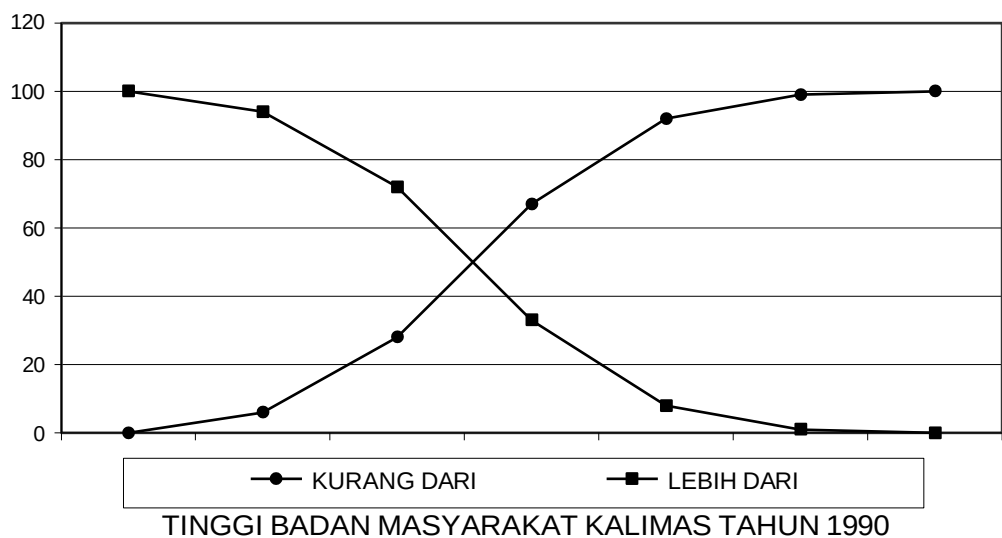
Contoh :



4). Ogive

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

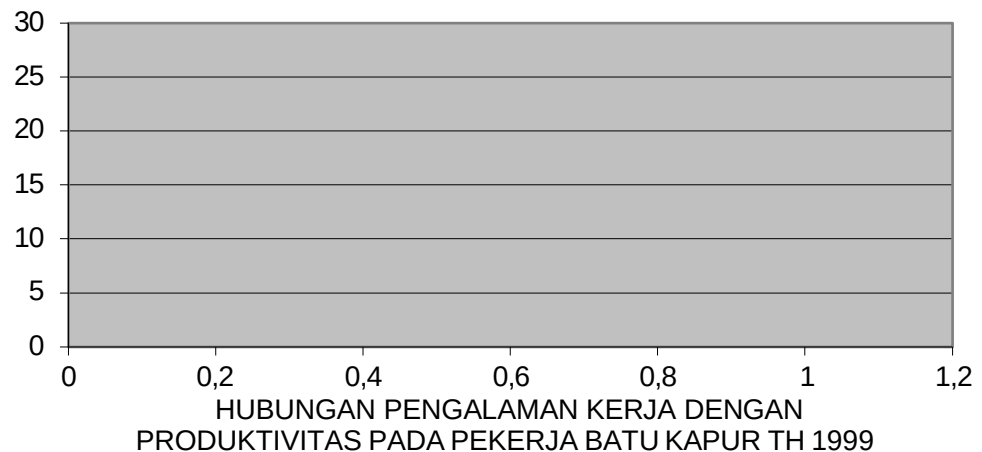
Contoh :



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.

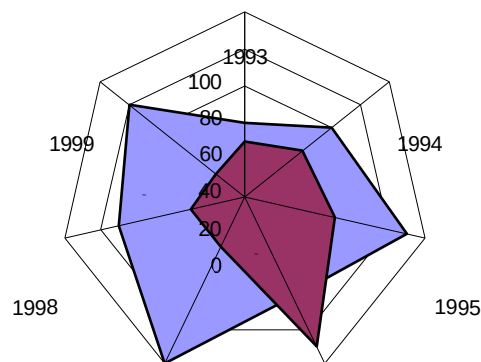
Contoh :



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 :



CAKUPAN IMUNISASI ASI DAN TTD PADA BUMIL
DI DESA ARYO TAHUN 1993 - 1999

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 :

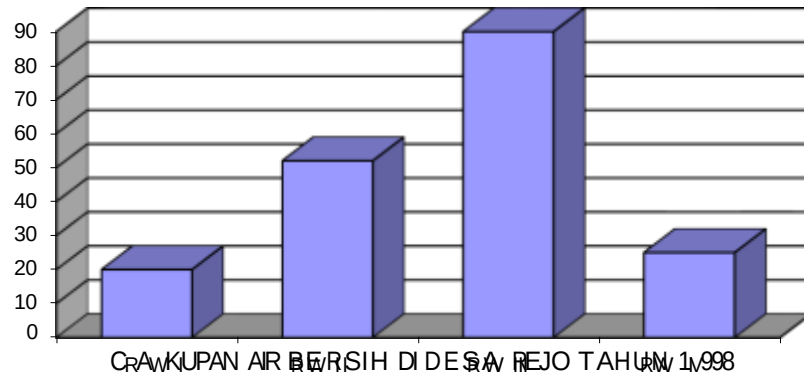
a. Diagram batang / Bar Diagram

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.

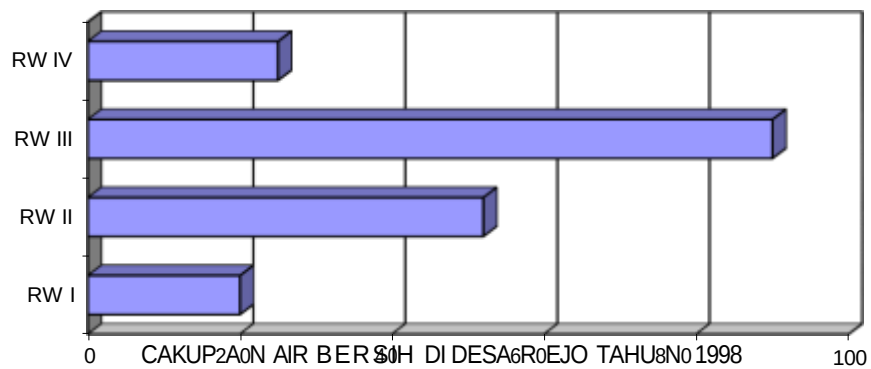
1). Single bar

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

Contoh :



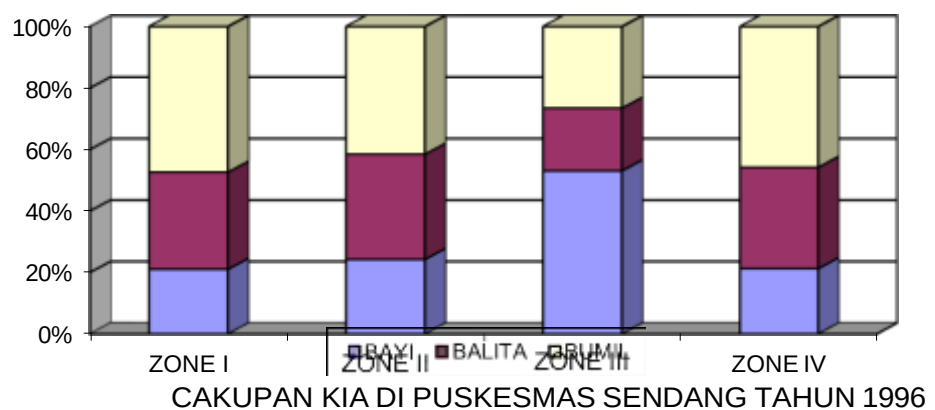
Modifikasi penyajian dapat berbentuk melintang sebagai berikut :



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.

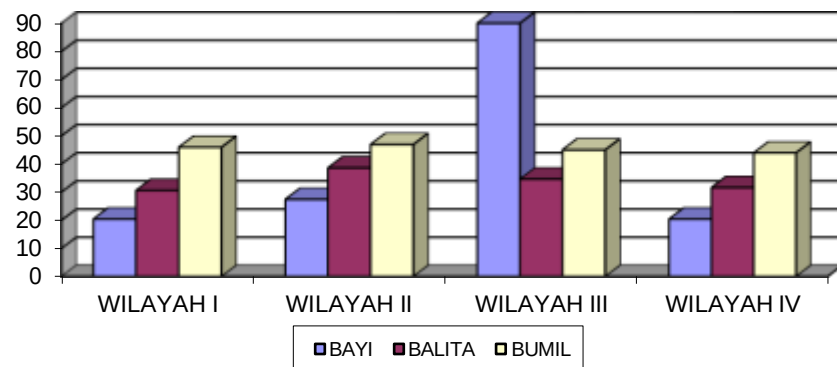
Contoh :



3). Multipel bar

Multipel bar merupakan sajian bar yang secara berdampingan.

Contoh :



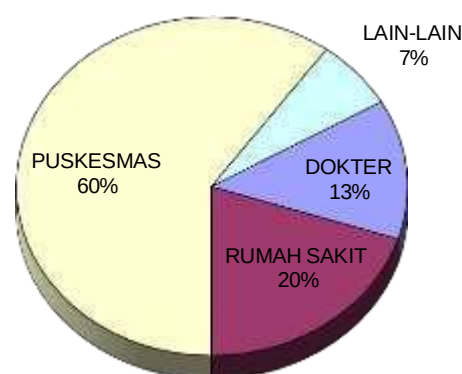
KUNJUNGAN KIA DIPUSKESMAS MULYO TAHUN 1995

b. Pie Diagram / Ven

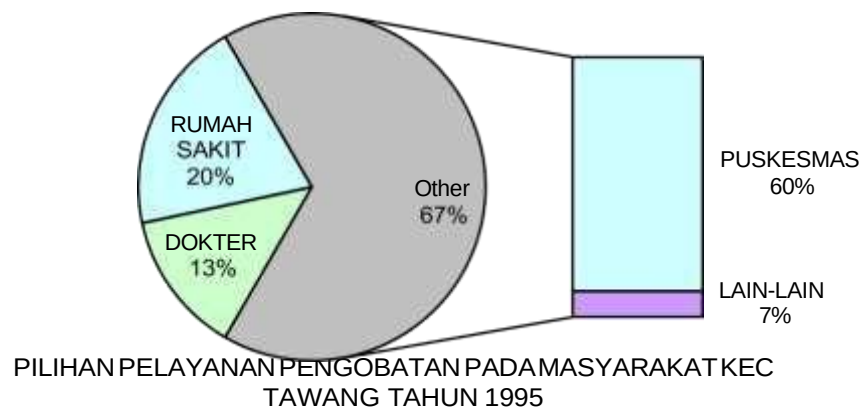
Pie diagram merupakan bentuk penyajian berupa lingkaran yang dibagi berdasarkan proporsi kejadian terhadap keseluruhan. Lingkaran dibagi dalam sektor-sektor proporsi. Perhitungan luas sektor dengan cara mengalikan proporsi data dengan besaran sudut 360° . Dengan kata lain, dasar pembuatannya adalah tabel 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



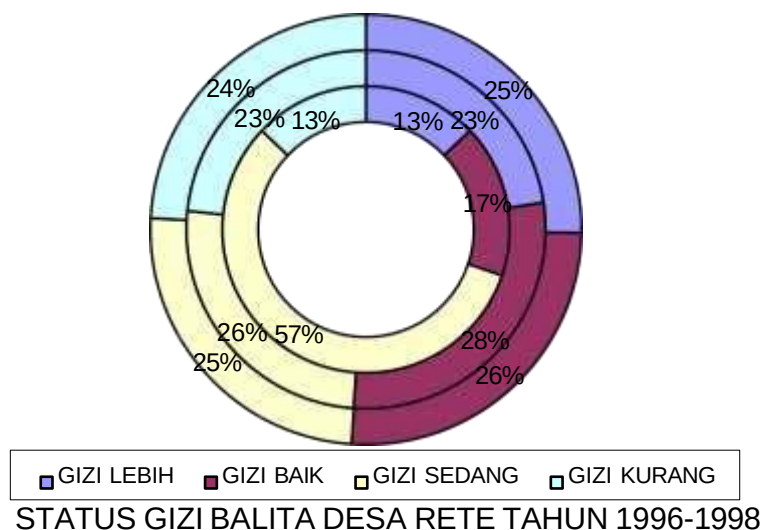
Modifikasi bentuk diagram ven yang digabung dengan area batang sebagai penjas.
Contoh :



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 :

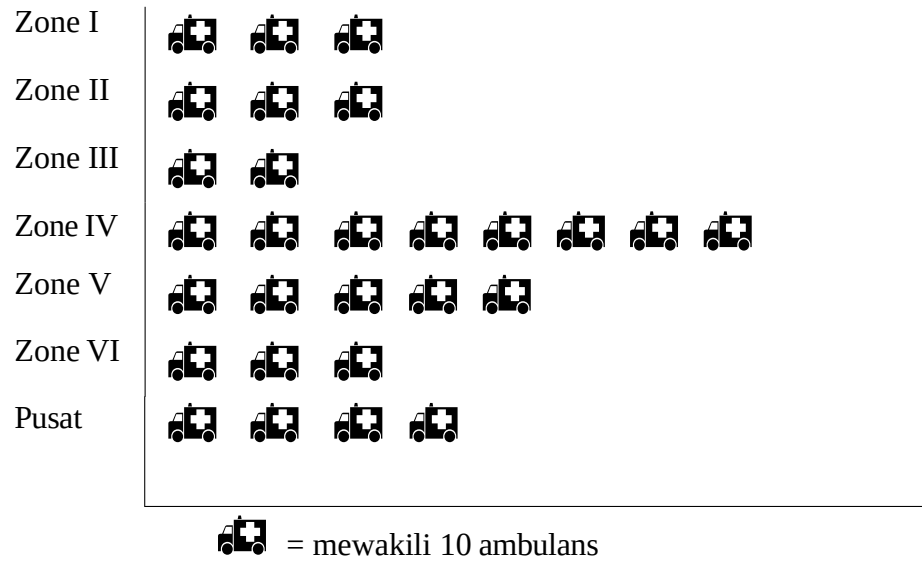


3. Gambar

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 :

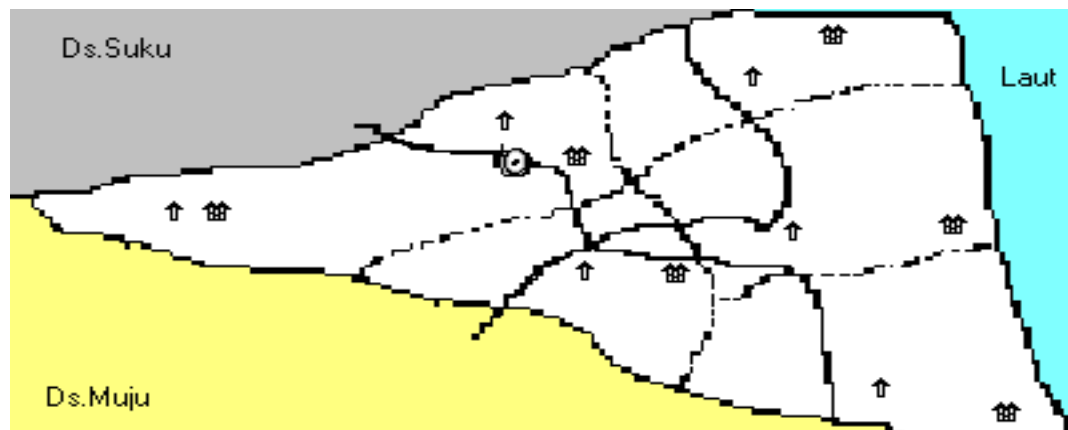


JUMLAH AMBULANS YANG DIMILIKI PEMERINTAH
PADA TIAP ZONE PENGEMBANGAN TAHUN 1998

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.

C. RANGKUMAN

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. Penyajian data bisa berupa tabel, pie cart, hologram dan lain sebagainya.

D. LATIHAN

Data nilai ujian biostatistik prodi keperawatan

60, 56, 70, 78, 90, 65, 40, 90, 89, 97, 68, 75, 65, 80, 90, 85, 75, 65, 90, 65, 82, 95, 84

Tampilkan data tersebut dalam bentuk tabel, histogram, atau grafuk.

E. RUJUKAN

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

BAB. 5 ANALISIS DATA

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan analisis data penelitian secara statistik.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari statistic penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang analisis data statistic.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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.

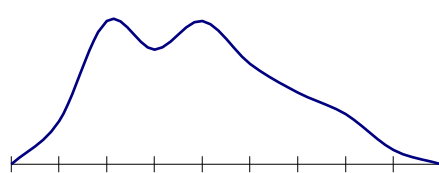
Contoh :

2, 3, 3, 2, 4, 4, 3, 4, 5, 6, 4, 4, 5. Maka modusnya adalah 4

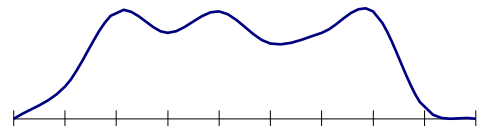
2, 4, 3, 5, 5, 2, 3, 6, 6, 5, 4, 4, 3. Maka modusnya adalah 3, 4, dan 5

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 modusnya lebih dari dua (multimodus).



bimodus



multimodus

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

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

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

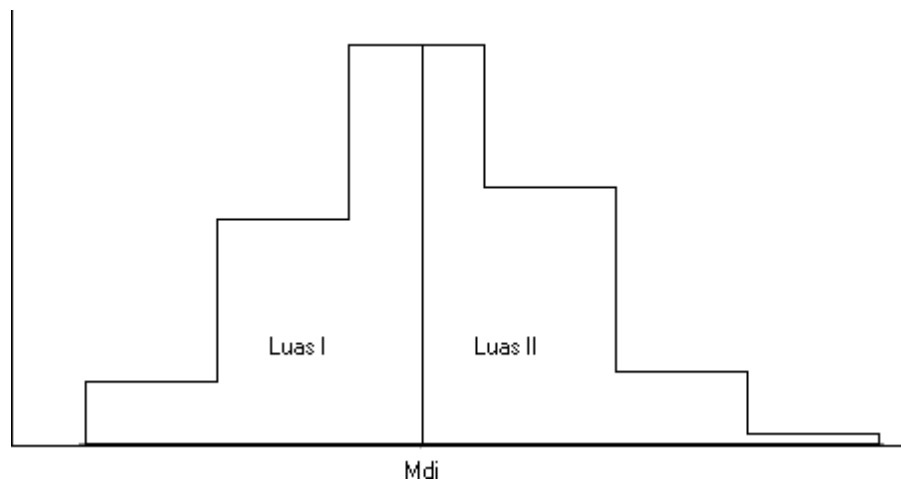
Fb = frekuensi kumulatif sesudah frekuensi kelas median atau kelas lebih tinggi

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 :

$$Lb = 159,5$$

$$La = 169,5$$

$$N = 100$$

$$Fa = 28$$

$$Fb = 33$$

$$fd = 39$$

$$I = 10$$

$$N - Fa$$

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

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

$$Mdi = 165,14$$

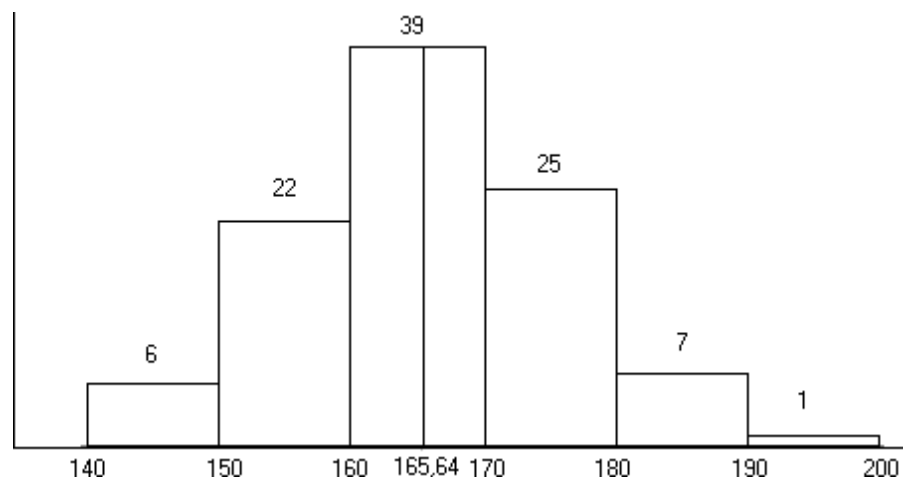
Menggunakan rumus yang lain :

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

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

$$Mdi = 165,14$$

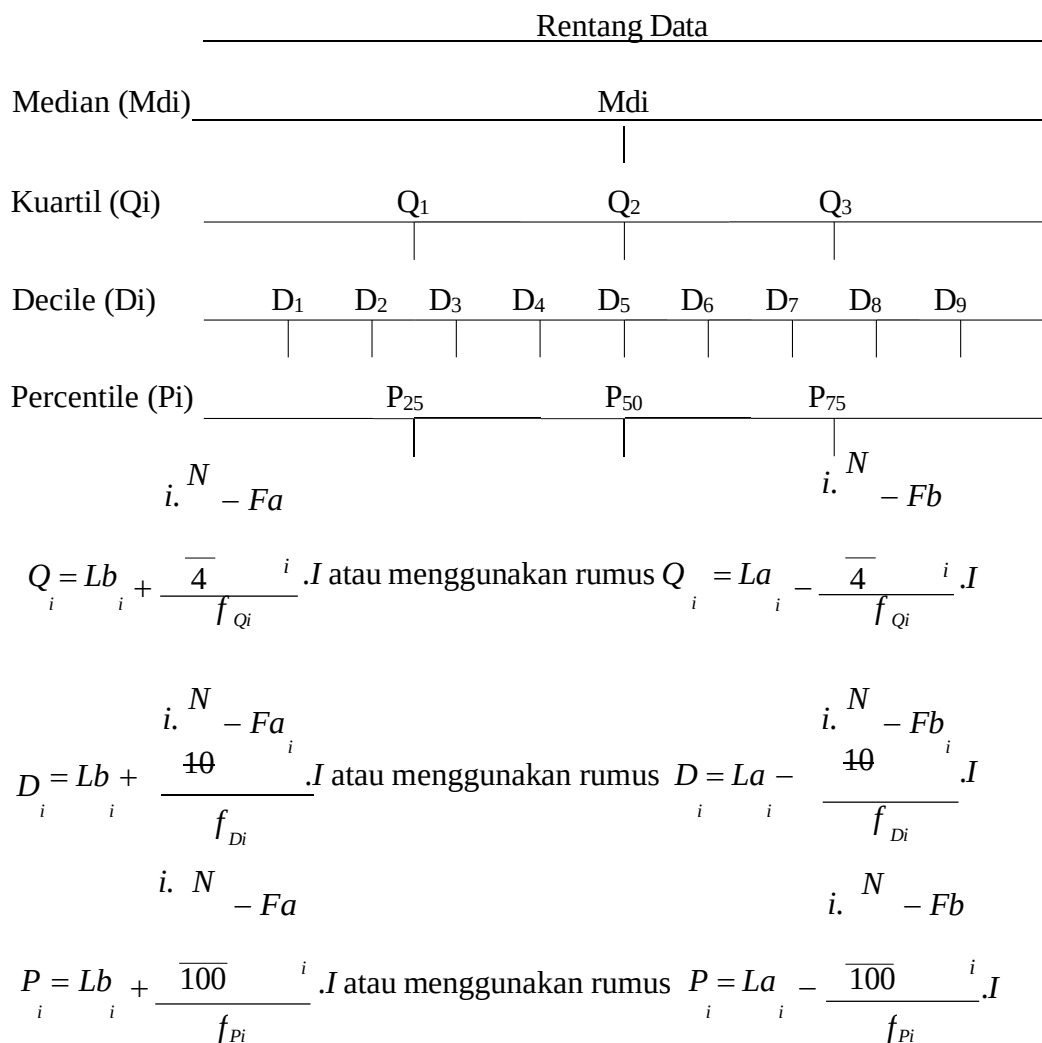
Menggunakan gambar histogram



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.



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 komulatif sesudah frekuensi kelas ke i atau kelas lebih rendah

Fb_i = frekuensi komulatif 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 ke k atau decile, persentile yang dicari. Cara menentukan posisi kelas dengan rumus $\frac{i}{N+1}$ untuk kuartile, $\frac{i}{N+1}$ untuk decile, $\frac{i}{N+1}$ untuk

$$\begin{array}{ccc} \frac{i}{N+1} & \frac{i}{N+1} & \frac{i}{N+1} \\ \frac{4}{10} & \frac{10}{10} & \frac{100}{100} \end{array}$$

percentile. Kemudian faktor lain yang terdapat pada rumus dicari.

3. Mean

Mean biasa diterjemahkan dengan rata-rata atau rerata. Mean dilambangkan dengan tanda $\bar{X}$ yang diberi garis di atasnya (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)
selisih antara rata-rata yang diduga dengan angka anggota data $(X - \bar{X})$

d_i = $X_i - \bar{X}_d$

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 :

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

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

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 = workingunit $\left| \frac{d_i}{I} \right|$

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 $\bar{X} = X_d + \frac{\sum f_i \cdot d_i}{N}$, 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 $\bar{X} = X_d + \frac{\sum f_i \cdot U_i}{N} \cdot I$, 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

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

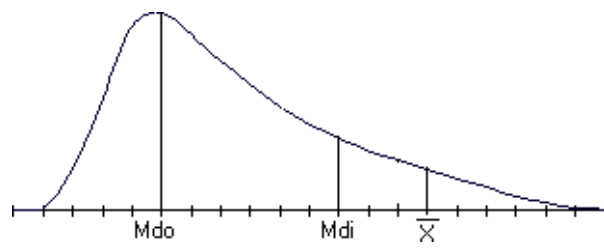
$$\bar{X} = 165,30$$

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.

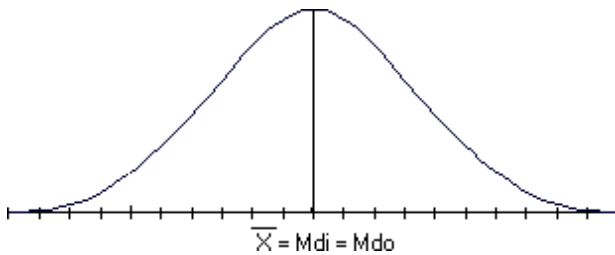
Kemencengan ke kanan.



Kemencengan ke kiri.



Kurva normal.



C. RANGKUMAN

Analisis data merupakan kegiatan untuk merubah data menjadi seringkasnya, 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.

Ukuran tendensi terdiri dari mean, median, modus yang biasa digunakan dalam analissi data.

D. LATIHAN

Berikut adalah data sampel biaya sewa bulana kos mahasiswa per kamar (data tidak berkelompok)

425	430	430	435	435	435	435	435	440	440
440	440	440	445	445	445	445	445	450	450
450	450	450	450	450	460	460	460	465	465
465	470	470	472	475	475	475	480	480	480
480	485	490	490	490	500	500	500	500	510
510	515	525	525	525	535	549	550	570	570
575	575	580	590	600	600	600	600	615	615

Hitunglah ukuran tendensi data di atas.

E. RUJUKAN

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

BAB 6 VARIABILITY

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu analisis variability secara statistik.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari statistic penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang variability data.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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.

3. 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

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

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

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

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.

- a. 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

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

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

$$Dr = 7,872$$

4. 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 $V = \frac{\sum X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum X_i}{N} \right)^2$

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

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

Pada umumnya variansi untuk data yang berkelompok dapat menggunakan rumus

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

Keterangan:

V = variansi

$\bar{X}$ = 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)

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		$\sum f_i = 100$		$\sum f_i X_i = 16530,0$			10736,00		2743145,00

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

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

$$V = 107,36$$

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

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

$$V = 107,36$$

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

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

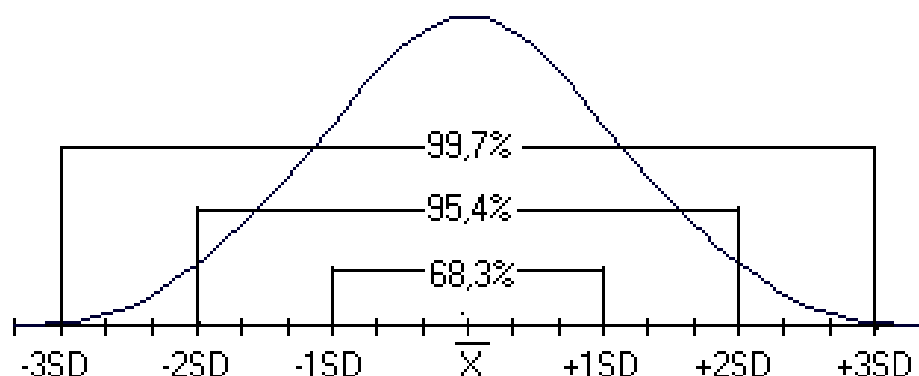
$$V = 107,36$$

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 $X \pm 1$ SD terdapat 68,3% jumlah observasi, yang dibatasi nilai $X \pm 2$ SD terdapat 95,4% jumlah observasi, yang dibatasi nilai $X \pm 3$ 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.

C. RANGKUMAN

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. Deviasi rata-rata adalah rata-rata penyimpangan tiap angka pada suatu data terhadap meannya.

D. LATIHAN

1. Ukurlah BB masing-masing mahasiswa.
2. Hitunglah standart deviasi, mean , median dan modus hasil pengukuran tersebut.

E. RUJUKAN

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

BAB 7 SIMPULAN

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu menyimpulkan hasil analisis uji statistik.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang kesimpulan dan hasil uji statistic..

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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 :

1. 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

perngertian 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 .

2. 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.

3. 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)

4. 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.

5. 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.

6. 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 $df_k = (K-1)$.

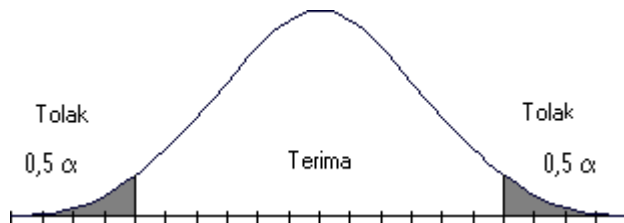
7. Daerah Penolakan

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

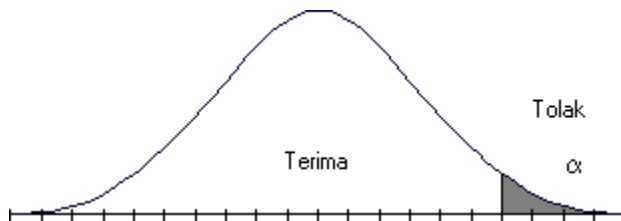
kanan. Angka nilai tabel merupakan batas-batas daerah penolakan. Sisi sebelah kiri secara otomatis nilai selalu negatif walaupun pada nilai tabel tidak ada nilai negatif. Dengan menggunakan gambar, langkah pertama dibuat gambar kurva normal, kecuali uji statistik non parametrik dan anova dibuat kurva 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 kurve 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 penguji diletakkan pada sumbu X. Titik hasil perhitungan statistik penguji 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 .

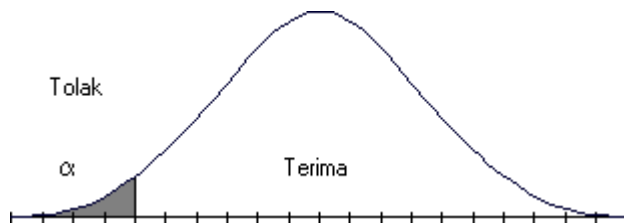
Uji dua sisi, daerah penolakan pada ujung kanan dan ujung kiri



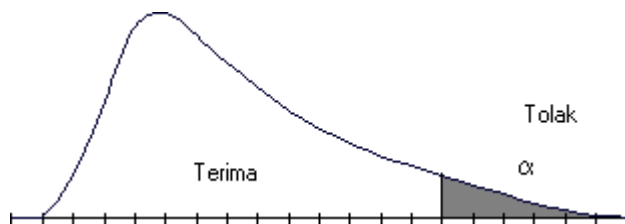
Uji satu sisi, sisi kanan, daerah penolakan pada ujung kanan



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), H_0 ditolak, H_a diterima.
2. Nilai mutlak hasil hitung uji statistik ($| \text{hasil langkah ke 4} |$) $<$ nilai tabel (langkah ke 6), H_0 diterima, H_a ditolak.

8. Simpulan

Simpulan merupakan pembacaan hasil langkah ke 7. Pembacaan dilakukan terhadap pernyataan hipotesis yang diterima pada H_0 atau H_a dengan diikuti nilai α . Bila H_0 diterima, maka pada simpulan ditulis pernyataan H_0 , demikian sebaliknya. Khusus uji hubungan disertakan nilai koefisien korelasi/asosiasi dan kategori keeratan hubungan.

C. RANGKUMAN

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 pengujian, menghitung nilai statistik pengujian 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.

D. LATIHAN

1. Jelaskan pengertian hipotesis?
2. Seorang peneliti biasanya tertarik menguji satu hipotesis dari enam alternatif hipotesis. Sebutkan enam alternatif hipotesis tersebut?
3. Apa yang dimaksud dengan pengujian hipotesis?
4. Jelaskan prosedur lima langkah dalam pengujian hipotesis?
5. Jelaskan dua tipe kesalahan dalam pengujian hipotesis?
6. Seorang kepala sekolah mengeluh motivasi mengajar guru di sekolahnya sangat rendah. Rekap mengajar guru yang terdapat di sekolah menunjukkan bahwa rata-rata ketidakhadiran guru (guru masuk kelas) adalah 12 jam pelajaran sebulan, dengan simpangan baku 2,5. Untuk mengatasi rendahnya motivasi mengajar tersebut, kepala sekolah memberikan insentif Rp. 25.000,- per jam pelajaran. Setelah diberlakukan kebijakan insentif rata-rata ketidakhadiran 40 guru di sekolah tersebut 10 jam pelajaran sebulan dengan simpangan baku 1,5. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %,
 - a. Jelaskan jenis uji yang digunakan!
 - b. Tuliskan rumus uji yang digunakan!
 - c. Hitunglah nilai statistik uji!
 - d. Tentukan daerah penolakan!
 - e. Buatlah keputusan!

dapatkah kita menyimpulkan bahwa penurunan ketidakhadiran tersebut signifikan?

E. RUJUKAN

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

BAB 8

TERAPAN RUMUS UJI STATISTIK (UJI BEDA)

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan uji statistik dan menganalisa hasilnya.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang uji statistic khususnya uji beda.

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

1. Z test untuk menguji beda mean

a. Rumus Z

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

Keterangan :

Z = nilai Z

$\bar{X}$ = rata-rata data kenyataan

μ = rata-rata data standar

σ

= standar deviasi data standar

N = banyaknya sampel

b. 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.

c. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

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

d. 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

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

d. Hitung rumus statistik penguji

Diketahui :

$$\bar{X} = 790$$

$$\mu = 800$$

$$\sigma = 20$$

$$N = 6$$

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

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

$$Z = -1,225$$

e. Df/db/dk

Dalam uji Z tidak diperlukan nilai df ($\emptyset$)

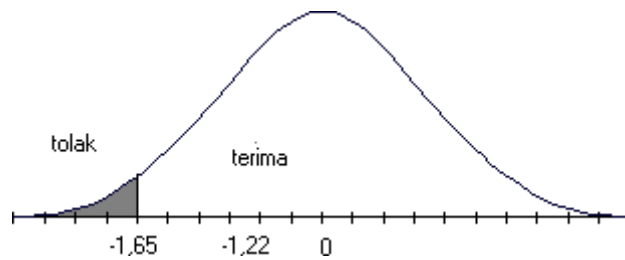
f. Nilai tabel

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 $\alpha = 5\%$.

2. t test untuk menguji beda mean

a. Rumus t

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

Keterangan :

t = nilai t

$\bar{X}$ = rata-rata data kenyataan

μ_0 = rata-rata data standar

SD = standar deviasi data kenyataan

N = banyaknya sampel

b. 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.

c. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

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

d. 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

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

d. Hitung rumus statistik penguji

Diketahui :

$$\bar{X} = 26$$

$$\mu_0 = 25$$

$$SD = 3$$

$$N = 40$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{SD}{\sqrt{N}}}$$

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

$$t = 2,11$$

e. Df/db/dk

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

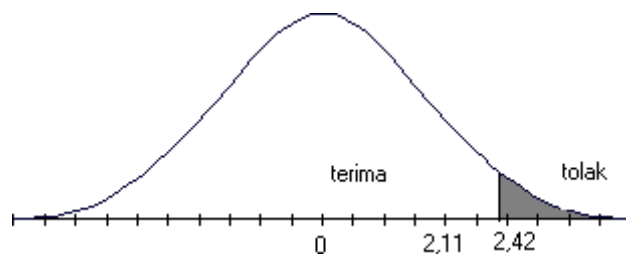
f. Nilai tabel

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.

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

a. Rumus t

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}}}$$

$$\sqrt{\frac{N}{N-1} \frac{\sum d^2 - \left(\frac{\sum d}{N} \right)^2}{\sum i}}$$

Keterangan :

t = Nilai t

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

N = Banyaknya sampel pengukuran

b. Kegunaan

a. Menguji perbedaan kondisi awal dan setelah perlakuan

b. Melihat efektivitas perubahan

c. 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

d. 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

$H_0 : P_{\text{post}} = P_{\text{pre}}$; tidak ada perbedaan pengetahuan antara sebelum dan setelah disuluh

$H_a : P_{\text{post}} > P_{\text{pre}}$; 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

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

$$t = \frac{19}{\sqrt{\frac{12.61 - (19)^2}{12 - 1}}}$$

$$t = 3,27$$

- e. Df/db/dk

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

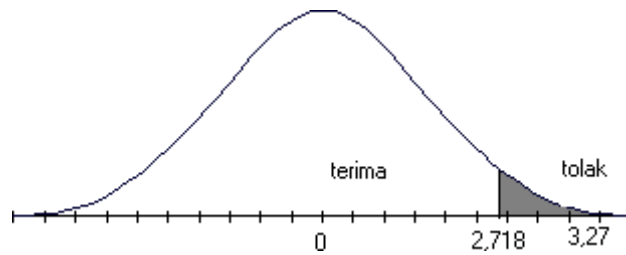
- f. Nilai tabel

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 $\alpha = 1\%$.

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

a. Rumus t

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2 + \frac{S^2}{N^2}}} \quad \left(\sum X \right)^2$$

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

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
 $S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ = Standar error

- S^2 = Estimasi perbedaan kelompok
 N_1 = Banyaknya sampel pengukuran kelompok pertama
 N_2 = Banyaknya sampel pengukuran kelompok kedua

b. Kegunaan

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

c. 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

d. 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

H_0 : K.semen = K.baja $\approx$ tidak berbeda kebisingan di industri semen dan baja

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

b. Level signifikansi

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

c. Rumus statistik penguji

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

$$\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}$$

$$S^2 = \frac{\sum 1}{N_1 + N_2 - 2}$$

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	

$$\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}$$

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

$$S^2 = \frac{11}{11 + 11 - 2}$$

$$S^2 = 169,97$$

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S^2}{N_1} + \frac{S^2}{N_2}}}$$

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

$$t = 0,92$$

e. Df/dk/db

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

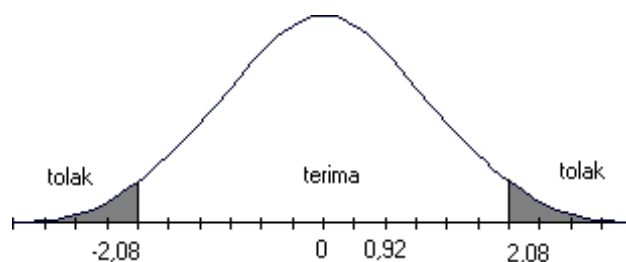
f. Nilai tabel

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

$|0,92| < 2,086$; berarti H_0 diterima, H_a ditolak

h. Kesimpulan

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

5. Uji U Mann-Whitney beda dua mean

a. 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

b. Kegunaan

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

c. Persyaratan

a. Data berskala interval atau rasio.

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

d. 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

$H_0 : D_{pria} = D_{wanita} \approx$ tidak berbeda denyut nadi olahragawan pria dan wanita

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

b. Level signifikansi

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

c. Rumus statistik pengujian

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

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

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

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

d. Hitung nilai statistik pengujian

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 merangking angka yang sama harus dirangking 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

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

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

$$U_1 = 52,5$$

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

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

$$U_2 = 10,5$$

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

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

$$U_1 = 52,5$$

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

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

$$U_2 = 10,5$$

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 $\alpha = 1\%$.

6. Z test untuk menguji beda proporsi

a. 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

b. Kegunaan

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

c. Persyaratan

a. Populasi binom.

d. 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 penguji

Diketahui :

$$X = 5824$$

$$\pi_o = 85\%$$

$$N = 6800$$

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

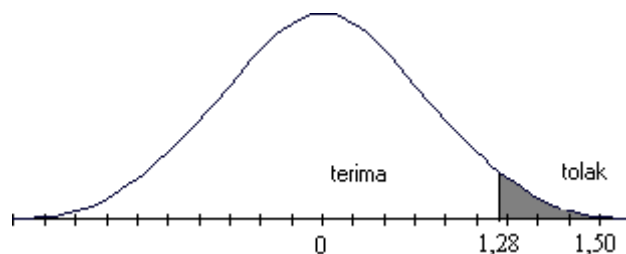
$$Z = \frac{\frac{5824}{6800} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{6800}}}$$

$$Z = 1,5048$$

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
 $|1,5048| > 1,28$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

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

7. Z test untuk menguji beda dua proporsi

a. 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

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

$$n_1 + n_2$$

$$q = 1 - p$$

b. Kegunaan

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

c. Persyaratan

a. Populasi binom.

d. 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

Nilai α

$$\alpha = 5\%$$

c. Rumus statistik penguji

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

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

b.

$$q = 1 - p$$

d. Hitung rumus statistik penguji

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 ($\emptyset$)

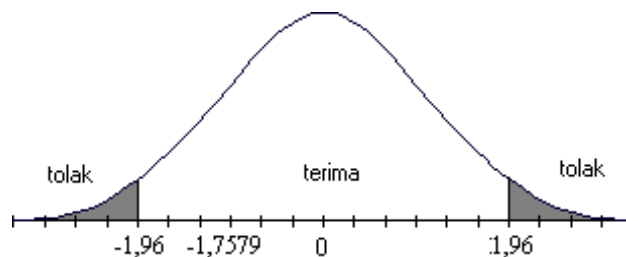
f. Nilai tabel

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 $\alpha = 5\%$.

8. X^2 (Chi – Square)

a. 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 :

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

khusus tabel contingensi 2 x 2 menggunakan rumus :

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

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

Keterangan :

χ^2 = Nilai χ^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

b. Kegunaan

a. Menguji perbedaan dua atau lebih kelompok

c. 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.

d. 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 (Σ i)
------------	--------	--------	------------	----------------------

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

Penyelesaian :

a. Hipotesis

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

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

b. Nilai α

Nilai α = 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 (Σi)
PROG 12 BLN	16	7	7	30
PROG 6 BLN	10	9	11	30
JUMLAH (Σj)	26	16	18	60

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

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

$$\begin{array}{llll} = 16 & E_{11} & (30 \times 26) / 60 & = 13 \\ = 7 & E_{12} & (30 \times 16) / 60 & = 8 \\ = 7 & E_{13} & (30 \times 18) / 60 & = 9 \\ = 10 & E_{21} & (30 \times 26) / 60 & = 13 \\ O_{22} = 9 & E_{22} & = (30 \times 16) / 60 & = 8 \\ = 11 & E_{23} & (30 \times 18) / 60 & = 9 \end{array}$$

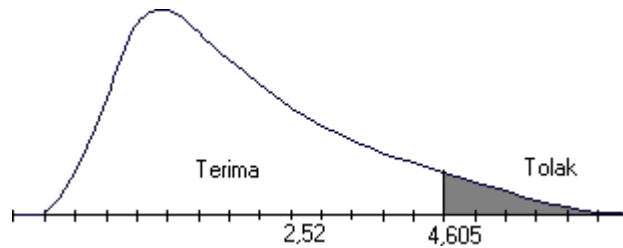
$$X^2 = \frac{(16-13)^2}{13} + \frac{(7-8)^2}{8} + \frac{(7-9)^2}{9} + \frac{(10-13)^2}{13} + \frac{(9-8)^2}{8} + \frac{(11-9)^2}{9}$$

$$X^2 = 2,52$$

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 2×2

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

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

- d. Hitung rumus statistik penguji.

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

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

$$= 11$$

$$= 6$$

$$= 9$$

$$= 14$$

$$E_{11} = (17 \times 20) / 40 = 8,5$$

$$E_{12} = (17 \times 20) / 40 = 8,5$$

$$E_{21} = (23 \times 20) / 40 = 11,5$$

$$E_{22} = (23 \times 20) / 40 = 11,5$$

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

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

$$X^2 = 1,64$$

e. Df/db/dk

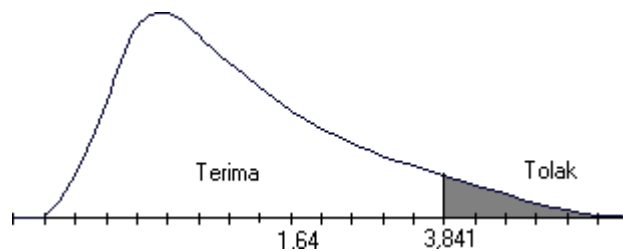
$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

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 $\alpha = 0,05$.

C. RANGKUMAN

Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan standar / ketentuan baku / peraturan. Menguji perbedaan mean data hasil kenyataan di lapangan dengan mean data hasil kenyataan di lapangan yang dianggap sebagai standar / ketentuan baku / peraturan. Persyaratan : Data berskala interval atau rasio dan Standar deviasi (penyimpangan) pada standar (data yang dianggap standar) telah diketahui.

D. LATIHAN

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

E. RUJUKAN

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

BAB 8 ANALISIS OF VARIANS (ANOVA)

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan uji statistik analisis of varians (anova)

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari statistik penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang analisis of varians (anova) dalam uji statistic..

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

a. Rumus F

Ringkasan

SUMBER VARIASI	DERAJAT KEBEBASAN	JUMLAH KUADRAT (JK)	MEAN KUADRAT (MK)	F
Kelompok	$db_K = K - 1$	$JK_K = \sum_K \left(\sum_n X_K \right)^2 - \left(\sum_T X \right)^2$	$MK_K = \frac{JK_K}{db_K}$	$F = \frac{MK_K}{MK_d}$
(K)				
Dalam (d)	$db_d = N - K$	$JK_d = JK_T - (JK_K)$	$MK_d = \frac{JK_d}{db_d}$	
Total (T)	$db_T = N - 1$		$MK_T = \frac{JK_T}{db_T}$	

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

Keterangan :

F = Nilai F

X = Nilai observasi

n_K = Banyaknya objek pada kelompok k

K = Banyaknya kelompok

N = Banyaknya seluruh objek

b. Kegunaan

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

c. Persyaratan

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

d. 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 :

i. Hipotesis

$H_0 : B_{DA} = B_{DB} = B_{DC} = B_{DD} \approx$ tidak ada perbedaan berat badan bayi baru lahir di Desa Arjo, Desa Baru, Desa Cita, Desa Duku

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

ii. Level signifikansi

$\alpha = 5\%$

iii. Rumus statistik pengujian

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

iv. Hitungan rumus statistik pengujian

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 ($\sum X_T^2$)

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

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

$$JK_T = 1,230$$

$$JK = \sum (\sum X_K)^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

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

$$JK_K = 0,724$$

$$JK_d = JK_T - JK_K$$

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

$$JK_d = 0,506$$

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

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

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

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

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

$$MK_K = 0,241$$

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

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

$$MK_d = 0,021$$

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

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

$$F = 11,476$$

v. Df/db/dk

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

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

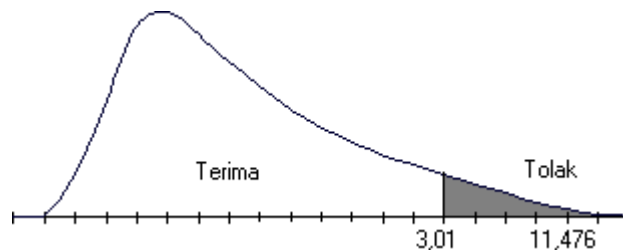
vi. Nilai tabel

Nilai tabel F,

$$\alpha = 5\%, df = 3 ; 24, \text{Nilai tabel } F = 3,01$$

vii. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$| 11,476 | > | 3,01 | ; \text{berarti } H_0 \text{ ditolak, } H_a \text{ diterima}$$

viii. 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 $|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| > HSD_{0,05}$

$\frac{HSD}{\bar{X}_1}$ = 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	$\sqrt{\frac{0,021}{9} + \frac{0,021}{8}} = 0,144$		signifikan
C vs D	2,064			

$$\begin{array}{rcl}
 & 9 & 8 \\
 \hline
 & 0,021 & + 0,021 = 0,170 \\
 & 5 & 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{rcl}
 & 2,97 - 2,74 = 0,23 \\
 & | 2,84 - 2,74 = 0,10 \\
 & |
 \end{array}
 \quad
 \text{tidak signifikan}$$

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

a. Rumus X^2

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

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)

N O	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.					

b. Kegunaan

a. Menguji kenormalan data

c. 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.

d. 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 :

i. Hipotesis

Ho : Sampel diambil dari populasi normal

Ha : Sampel diambil dari populasi tidak normal

11. Nilai α

Nilai α = level signifikansi = 5% = 0,05

iii. Rumus Statistik pengujian

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

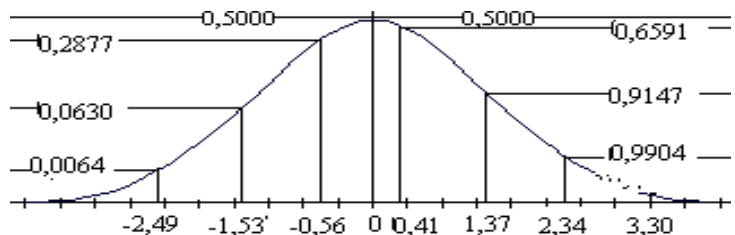
iv. Hitung rumus statistik pengujian.

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

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

$$\begin{aligned} 0,0055 - 0,0582 &= 0,0527 \\ 0,0582 - 0,2709 &= 0,2127 \\ 0,2709 - 0,3409 &= 0,3714 \\ 0,3409 - 0,0853 &= 0,2556 \\ 0,0853 - 0,0096 &= 0,0756 \\ 0,0096 - 0,0005 &= 0,0091 \end{aligned}$$



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

$$X^2 = \frac{(6 - 5,66)^2}{5,66} + \frac{(22 - 22,47)^2}{22,47} + \frac{(39 - 37,14)^2}{37,14} + \frac{(25 - 25,56)^2}{25,56} + \frac{(7 - 7,57)^2}{7,57} + \frac{(1 - 0,91)^2}{0,91}$$

$$X^2 = 0,1628$$

v. $Df/db/dk$

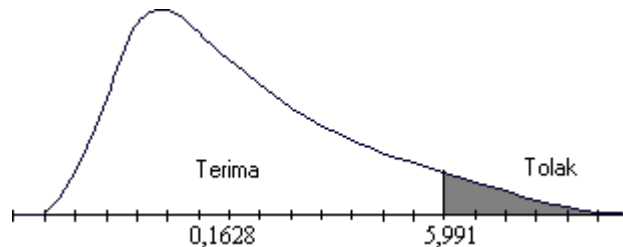
$$Df = (k - 3) = (5 - 3) = 2$$

vi. Nilai tabel

$$\text{Nilai tabel } X^2; \alpha = 0,05; df = 2; = 5,991$$

vii. Daerah penolakan

1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus

$$|0,1628| < |5,991|; \text{ berarti } H_0 \text{ diterima, } H_a \text{ ditolak}$$

viii. Kesimpulan

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

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

a. 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 .

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

b. Kegunaan

i. Menguji normalitas suatu data

c. Persyaratan

a.Data berskala interval, ratio (kuantitatif)

d. 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 :

i. Hipotesis

Ho : Sampel diambil dari populasi normal

Ha : Sampel diambil dari populasi tidak normal

ii. Nilai α

Nilai α = level signifikansi = $5\% = 0,05$

iii. Rumus Statistik penguji

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

iv. 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	-1,3492	0,4115	0,0885	0,1667	0,0782
3	46					
4	48	-1,1323	0,3708	0,1292	0,2222	0,0930
5	52	-0,6985	0,2580	0,2420	0,3889	0,1469
6	52					
7	52					
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	0,7115	0,2611	0,7611	0,7222	0,0389
13	65					
14	68	1,0369	0,3508	0,8508	0,8333	0,0175
15	68					
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

v. Df/db/dk

Df = ϕ = tidak diperlukan

vi. Nilai tabel

Nilai Kuantil Penguji Lilliefors

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

vii. Daerah penolakan

Menggunakan rumus

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

viii. Kesimpulan

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

C. RANGKUMAN

Menguji perbedaan mean dari beberapa kelompok (lebih dari dua kelompok) dengan menggunakan analisis variansi. Persyaratan Bila H_0 ditolak, maka untuk melihat rincian perbedaan dilanjutkan dengan uji HSD atau LSD atau t test.

D. LATIHAN

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) !

E. RUJUKAN

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

BAB 9
TERAPAN RUMUS UJI
STATISTIK (UJI
HUBUNGAN)

A. PENDAHULUAN

1. Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran dalam bab ini yaitu mahasiswa mampu melakukan analisis uji statistik khususnya uji korelasi.

2. Kemampuan yang mahasiswa menjadi prasyarat

Sebelum mempelajari bab ini, sebaiknya mahasiswa telah memiliki pemahaman tentang konsep dari penelitian kesehatan. Kemampuan mahasiswa terkait pemahaman hal tersebut akan memudahkan mahasiswa dalam memahami tentang uji statistik khususnya uji korelasi .

3. Keterkaitan bahan pembelajaran dengan pokok bahasan lainnya

Bahan pembelajaran dalam bab ini merupakan dasar dari bahan pembelajaran yang akan diuraikan berikutnya.

4. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini

Materi ini merupakan materi dasar yang harus dipelajari dan dipahami dengan baik. Pemahaman terkait materi ini akan memudahkan mahasiswa dalam mempelajari bab berikutnya, terutama terkait uji hipotesa dan aplikasi dalam menafsirkan literatur riset keperawatan.

5. Petunjuk belajar mahasiswa

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami isian dari bab ini dari awal hingga akhir. Mahasiswa tentunya juga diharapkan mengerjakan latihan yang diberikan dan membaca sumber referensi lain yang dianjurkan.

B. PENYAJIAN

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 technique, i.e., smallest standard error
2.	Rank difference correlation (rho)	ρ	ranks	ranks	Often used instead of product moment when number of cases is under 30
3.	Kendall's tau	τ	ranks	ranks	Preferable to rho for number under 10
4.	Biserial correlation	r_{bis}	artificial 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.	Tetrachoric correlation	r^t	artificial dichotomy	artificial dichotomy	Used when both variables can be split at critical 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 r 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

$H_0 : C = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara ventilasi dengan adanya kasus ISPA

$H_a : C \neq 0 \approx$ ada hubungan antara ventilasi dengan adanya kasus ISPA

b. Level signifikansi

$$\alpha = 10\% = 0,10$$

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

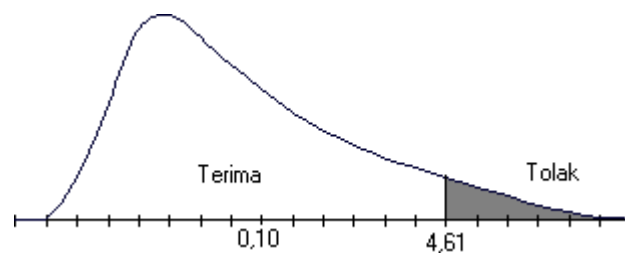
$$Df = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2$$

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

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

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

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

- 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

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

$$O_{11} = 24$$

$$O_{12} = 10$$

$$O_{21} = 12$$

$$O_{22} = 20$$

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

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

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

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

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

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

$$X^2 = 5,96$$

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

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

$$\phi = 0,30$$

2). Kategori hubungan sedang

e. Df/db/dk

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

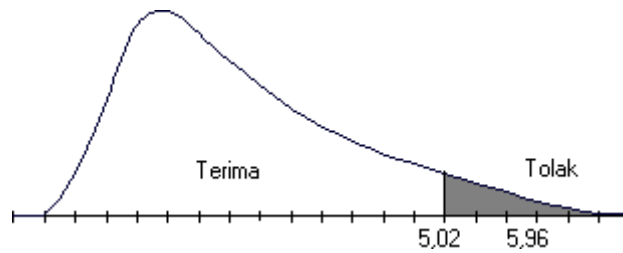
f. Nilai tabel

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		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		4,50	20,25
6	Gedang	Sedang	14	7,50		1,50	2,25
7	Suka	Rendah	14	10,00		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		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		4,00	16,00
14	Kriyo	Sangat rendah	20	12,50		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

$$Df = N = 14$$

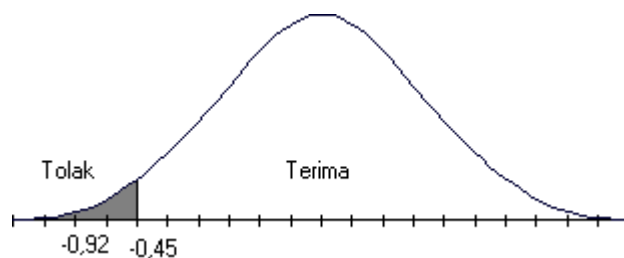
f. Nilai tabel

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

$$r_{xy} = \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

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

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

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

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

$$r_{xy} = \frac{30 \cdot 2147 - 278 \cdot 209}{\sqrt{\{30 \cdot 2956 - (278)^2\} \{30 \cdot 1591 - (209)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,929$$

2). Pengkategorian hubungan
Kategori hubungan sangat kuat

e. Df/dk/db

$$Df = N - 1 = 30 - 1 = 29$$

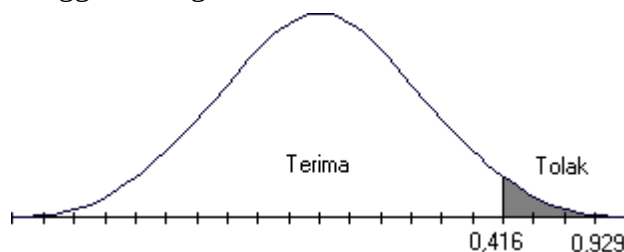
f. Nilai tabel

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

$H_0 : r = 0 \approx$ tidak ada hubungan antara kualitas air dengan jarak sumber air dengan sumber pencemar.

$H_a : r > 0 \approx$ 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 = banyaknya 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				
$f_i \cdot X_i$	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 $f_i \cdot X_i \cdot Y_i$

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum f_i \cdot X_i \cdot Y_i - \sum f_i \cdot X_i \cdot \sum f_i \cdot Y_i}{\sqrt{\left\{ N \cdot \sum f_i \cdot X_i^2 - \left(\sum f_i \cdot X_i \right)^2 \right\} \left\{ \sum f_i \cdot Y_i^2 - \left(\sum f_i \cdot Y_i \right)^2 \right\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{30 \cdot 2100 - 276 \cdot 209}{\sqrt{\left\{ 30 \cdot 2934 - (276)^2 \right\} \left\{ 30 \cdot 1581,5 - 209^2 \right\}}}$$

$$r_{xy} = 0,796$$

- 2). Pengkategorian hubungan
Kategori hubungan sangat kuat

- e. Df/dk/db

$$Df = N - 1 = 30 - 1 = 29$$

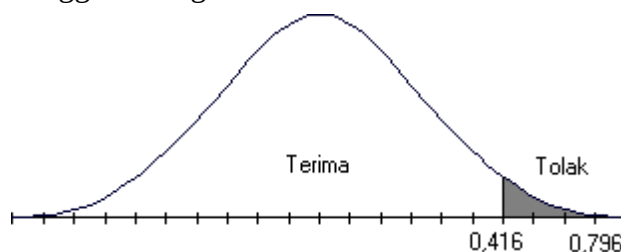
- f. Nilai tabel

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

- Mengetahui rumus prediksi suatu variabel
- Menguji keberartian regresi
- Menguji linieritas regresi
- Mengetahui kontribusi (sumbangan)

3. Persyaratan

- Data berskala interval atau rasio
- 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

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum X \cdot Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = \frac{2956 \cdot 209 - 278 \cdot 2147}{30 \cdot 2956 - (278)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 1,8373$$

$$b = \frac{\sum X \cdot Y - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b = \frac{2147 \cdot 30 - \frac{278 \cdot 209}{30}}{2956 - \frac{(278)^2}{30}}$$

$$b = 0,5535$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 1,8373 + 0,5535 X$$

Uji Independensi

$$t = \frac{b - 0}{SE_b}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{s^2_{YX}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}}$$

$$s^2_{YX} = \frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum X \cdot Y}{N - 2}$$

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

$$t = \frac{b - 0}{SE_b}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{S^2_{YX}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}}$$

$$S^2_{YX} = \frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum X \cdot Y}{N - 2}$$

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

$$Df = N - 2 = 30 - 2 = 28$$

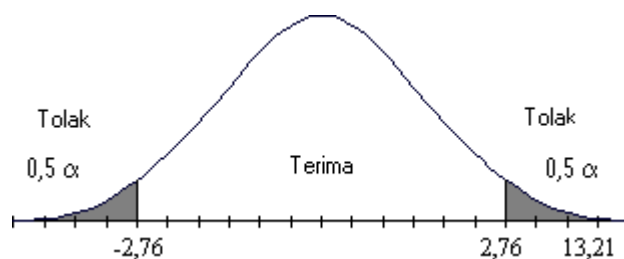
f. Nilai tabel

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	$JK_{b/a} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$	$JK_{b/a} = S_{reg}^2$	
Sisa	n - 2	$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$	$JK_S = S_{sis}^2$	
Tuna cocok	k - 2	$JK_{TC} = JK_S - JK_E$	$JK_{TC} = S_{TC}^2$	$\frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$ linearitas
Error atau galat	n - k	$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y_2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$	$JK_E = S_E^2 = S_G^2$	

Uji Keberartian

a. Hipotesis

Ho : koefisien arah regresi b = 0 ≈ tidak berarti

Ha : koefisien arah regresi b ≠ 0 ≈ 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

$$JK_T = \sum Y^2$$

$$JK_T = 1591$$

$$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK_a = \frac{(209)^2}{30}$$

$$JK_a = 1456,0333$$

$$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$JK_{b/a} = \frac{30 \cdot 2147 - 278 \cdot 209}{30 \cdot 2956 - 278^2}$$

$$JK_{b/a} = 0,5535$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$$

$$JK_S = 1591 - 1456,0333 - 0,5535$$

$$JK_S = 134,4123$$

$$JK_{b/a} = S_{reg}^2$$

$$S_{reg}^2 = 0,5535$$

$$\frac{JK_S}{n-2} = S_{sis}^2$$

$$\frac{134,4123}{30-2} = S_{sis}^2$$

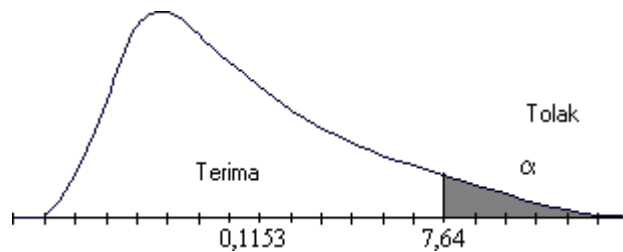
$$S_{sis}^2 = 4,8005$$

$$F = \frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$$

$$F = \frac{0,5535}{4,8005}$$

$$F = 0,1153$$

- e. Df/dk/db
Df = 1 ; N - 2 = 30 - 2 = 28 ≈ 1 ; 28
- f. Nilai tabel
Nilai tabel pada tabel F
 $\alpha = 1\%$, df = 1 ; 28, nilai Ftabel = 7,64
- g. Daerah penolakan
- 1). Menggunakan gambar



- 2). Menggunakan rumus
 $|0,1153| < |7,64|$; berarti H_0 diterima, H_a 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	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$ keberartian
Regresi (b/a)	1	$JK_{b/a} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{\sum X^2 - (\sum X)^2/n}$	$JK_{b/a} = S_{reg}^2$	
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	$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y_2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$	$JK_E = S_E^2 = \frac{JK_E}{n-k}$	

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		11	196	121	154
25	14	12	3	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
Regresi (b/a)	1	0,5535	0,5535	keberartian
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

$$JK_E = JK_G = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$$

$$\left(\begin{array}{c} 2^2 \\ 1 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 4^2 + 4^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 3^2 + 5^2 \\ 2 \end{array} \right) +$$

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{c} 6^2 + 6^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 6^2 + 6^2 + 6^2 \\ 3 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 6^2 + 7^2 + 7^2 \\ 3 \end{array} \right) + \\ & \left(\begin{array}{c} 6^2 + 7^2 + 8^2 \\ 3 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 7^2 + 7^2 + 8^2 + 8^2 \\ 4 \end{array} \right) + \\ & \left(\begin{array}{c} 7^2 + 7^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 9^2 + 10^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 9^2 + 9^2 + 11^2 \\ 3 \end{array} \right) + \\ & \left(\begin{array}{c} 10^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 11^2 \\ 2 \end{array} \right) \\ & \left(\begin{array}{c} 10^2 \\ 2 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} 11^2 \\ 2 \end{array} \right) \end{aligned}$$

$$JK_E = JK_G = 11,8334$$

$$JK_{TC} = JK_S - JK_E$$

$$JK_{TC} = 134,4123 - 11,8334$$

$$JK_{TC} = 122,5789$$

$$\frac{JK_{TC}}{k-2} = S_{TC}^2$$

$$\frac{122,5789}{14-2} = S_{TC}^2$$

$$S_{TC}^2 = 10,2149$$

$$\frac{JK_E}{n-k} = S_E^2 = S_G^2$$

$$\frac{11,8334}{30-14} = S_E^2 = S_G^2$$

$$S_E^2 = S_G^2 = 0,7396$$

$$F = \frac{S_G^2}{S_E^2}$$

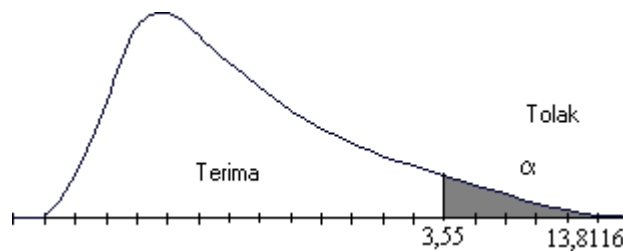
$$F = \frac{10,2149}{0,7396}$$

$$F = 13,8116$$

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 nilai Ftabel = 3,55

g. Daerah penolakan
1). Menggunakan gambar



2). Menggunakan rumus
 $| 13,8116 | > | 3,55 |$; berarti H_0 ditolak, H_a diterima

h. Kesimpulan
Bentuk regresi non linear, pada $\alpha = 1\%$.

Kontribusi (Sumbangan)

Kontribusi variabel X terhadap Y adalah sama dengan koefisien determinasi dinyatakan dalam persentase, yaitu $0,929^2 = 0,8630 = 86\%$.

r_{XY}^2 yang

$$SS_{reg} = r_{XY}^2 \cdot \sum y^2 = 0,8630 \cdot 134,9667 = 116,4763$$

$$SS_{res} = (1 - r_{XY}^2) \cdot \sum y^2 = (1 - 0,8630) \cdot 134,9667 = 18,4904$$

$$SS_{tot} = SS_{reg} + SS_{res} = 16,4763 + 18,4904 = 134,9667$$

$$\sum y^2 = SS = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} = 1591 - \frac{209^2}{2} = 134,9667$$

$$\begin{array}{r} y \\ N \\ \hline 30 \end{array}$$

C. RANGKUMAN

Pemilihan jenis rumus untuk menguji hubungan variabel sangat tergantung pada skala data pada masing-masing variabel, distribusi data dan banyaknya sampel.

D. LATIHAN

Jelaskan syarat-syarat uji korelasi !

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

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

E. RUJUKAN

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