

STATISTIKA KOMPUTER



Statistika Komputer

Penulis

Fadhil Santosa, M.Pd.I
Nanang Nuryadi, M.Kom
Dicki Prayudi, S.E., M.M.
Aziz Setyawan, M.Kom
Bibit Sudarsono, M.Kom
Bakhtiar Rifai, M.Kom
Hafis Nurdin, M.Kom
Andi Taufik, M.Kom
Felix Wuryo Handono, M.Kom
Hani Harafani, M.Kom



Scifintech

ANDREW WIJAYA

PT. Scifintech Andrew Wijaya

Statistika Komputer

Penulis :

Fadhil Santosa, M.Pd.I
Nanang Nuryadi, M.Kom
Dicki Prayudi, S.E., M.M.
Aziz Setyawan, M.Kom
Bibit Sudarsono, M.Kom
Bakhtiar Rifai, M.Kom
Hafis Nurdin, M.Kom
Andi Taufik, M.Kom
Felix Wuryo Handono, M.Kom
Hani Harafani, M.Kom

ISBN : 978-623-09-2566-5

Desain Sampul dan Tata Letak:

Tika Reformatika Fuadi

Sumber:

www.canva.com

Cetakan : Maret 2023
Ukuran : Unesco (15,5 X 23 cm)
Halaman : v, 143 halaman

Penerbit :

PT. Scifintech Andrew Wijaya
Anggota IKAPI DKI Jakarta

Redaksi :

Jl. Mega Kuningan Barat No. 3
Kel. Kuningan Timur Kec Setia Budi
Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta
No. Hp : 087808498369
Email : andrewscifintech@gmail.com
Website : scifintech.com

Hak cipta 2023 @ Fadhil Santosa, M.Pd.I; Nanang Nuryadi, M.Kom; Dicki Prayudi, S.E., M.M.; Aziz Setyawan, M.Kom; Bibit Sudarsono, M.Kom; Bakhtiar Rifai, M.Kom; Hafis Nurdin, M.Kom; Andi Taufik, M.Kom; Felix Wuryo Handono, M.Kom; Hani Harafani, M.Kom

Hak cipta dilindungi undang-undang, dilarang menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Puji dan Syukur marilah kita selalu panjatkan setiap waktu kepada Allah SWT yang telah memberikan segala kenikmatan dalam hidup dan kehidupan sehingga kita dapat melaksanakan aktivitas dengan lancar dan penuh dengan kegembiraan lahir dan bathin.

Matematika merupakan ilmu yang sangat berkaitan dengan kehidupan. Sebagai ibu dari ilmu pengetahuan, matematika merupakan ilmu dasar yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang ilmu yang lain. Misalnya, Fisika, Kimia, Biologi, Akuntansi, Ekonomi, Sosial, Komputer dan Astronomi.

Melihat betapa pentingnya matematika maka perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan matematika demi untuk membentuk manusia yang memiliki daya nalar dan data pikir yang kreatif dan cerdas dalam memecahkan masalah, serta mampu mengomunikasikan gagasan-gagasannya. Pendidikan matematika harus dapat membantu anda menyongsong masa depan dengan lebih baik.

Akhir kata, semoga semoga buku ini dapat berguna bagi penulis dan bagi semuanya, semoga apa yang penulis bahas disini dapat dijadikan tambahan ilmu pengetahuan teman-teman semua. Terima kasih.

Jakarta, 2 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I KONSEP DASAR STATISTIKA.....	1
A. Pengertian Statistik dan Statistika.....	2
B. Fungsi, Kegunaan dan Peran Statistika.....	3
C. Teknik Pengumpulan Data.....	6
D. Pembulatan Angka.....	13
E. Pembulatan angka penting.....	15
F. Metode Statistika.....	15
BAB II DISTRIBUSI FREKUENSI.....	19
A. Rentang Data.....	19
B. Banyak Kelas Interval.....	19
C. Panjang Kelas Interval.....	20
D. Tabel Frekuensi.....	21
BAB III UKURAN GEJALA MEMUSAT.....	22
A. <i>Mean</i> (rata-rata).....	22
E. Median (nilai tengah).....	25
F. Modus (nilai terbanyak).....	28
BAB IV PENYAJIAN DATA STATISTIK.....	30
A. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel Frekuensi.....	30
B. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram.....	31
BAB V STATISTIKA: KUARTIL, DESIL DAN PERSENTIL...37	
A. Kuartil.....	37
B. Desil.....	43
C. Persentil.....	46
BAB VI SIMPANGAN RATA-RATA DAN SIMPANGAN BAKU.....	49
A. Simpangan Rata Rata.....	49
B. Simpangan Baku/ Standar Deviasi.....	51
C. Varians.....	54
BAB VII Z SKORE.....	55
BAB VIII DISTRIBUSI NORMAL.....	58
BAB IX DISTRIBUSI GABUNGAN.....	67

A. Peubah Acak (Variabel Acak)	67
B. Distribusi Peluang Diskret	68
C. Distribusi Peluang Kontinu.....	69
D. Distributif Kumulatif (tumpukan).....	70
BAB X KORELASI DAN REGRESI LINEAR.....	72
A. Korelasi.....	72
B. Regresi Linear.....	76
BAB XI STATISTIK INFERENSIAL	82
A. Rasional.....	82
B. Statistik Inferensial	82
BAB XII HIPOTESIS.....	88
BAB XIII BENTUK BENTUK HIPOTESIS	93
A. Hipotesis Deskriptif	93
B. Hipotesis Komparatif	95
C. Hipotesis Asosiatif.....	97
BAB XIV UJI HIPOTESIS	99
A. Pengertian	99
BAB XV UJI VALIDITAS DATA	108
A. Uji Validitas Data Manual	108
B. Uji Validitas Data dengan SPSS	110
BAB XVI UJI RELIABILITAS DATA	118
A. Uji Reliabilitas Data Manual	118
B. Uji Reliabilitas dengan SPSS.....	121
BAB XVII UJI NORMALITAS DATA.....	125
A. Uji Normalitas Manual	125
B. Uji Normalitas Menggunakan SPSS.....	126
DAFTAR PUSTAKA	132
SINOPSIS	133
TENTANG PENULIS	134

BAB I

KONSEP DASAR STATISTIKA

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin tidak terbayangkan oleh akal manusia, sehingga hal ini berimbas pada seluruh aspek kehidupan atau bidang kehidupan manusia. Apalagi tahun 2016 dimana MEA (Masyarakat Ekonomi Asia) dicanangkan yang konsekuensi logisnya adalah diperlukan kompetensi yang kompetitif diantara bangsa-bangsa di Asia, jika bangsa ini tidak mau tertinggal dengan bangsa lain penguasaan ilmu pengetahuan wajib dimiliki oleh seluruh komponen bangsa Indonesia.

Salah satu pencetak sumber daya manusia yang memiliki kompetensi adalah pendidikan. Dengan demikian pendidikan merupakan kunci terdepan dalam menghadapi era kemajuan dunia serta bidang pendidikan akan menjadi bidikan bangsa-bangsa di dunia, sebagai contoh salah satu Universitas di China membuka program studi Bahasa dan Sastra Indonesia, bertebarannya sekolah-sekolah asing yang berada di Indonesia dari berbagai Negara dan maraknya bangsa asing mempelajari bahasa Indonesia. Dengan demikian suatu saat nanti persaingan sumber daya manusia di bidang pendidikan akan semakin ketat khususnya di kawasan Asia. Statistik dan statistika bangsa-bangsa lain sudah menjadi bagian kehidupan yang melekat ketika mereka ingin melaksanakan suatu program kegiatan, mereka menggunakan data dan hasil pengolahannya sebagai bahan acuan atau bahan dasar melaksanakan program. Melalui penelitian-penelitian, observasi-observasi dan studi literatur inilah mereka memiliki data yang dapat dijadikan sumber utama untuk melangkah melaksanakan program. Oleh karena itu, mata kuliah statistik pendidikan sangat penting untuk diberikan kepada seluruh mahasiswa program strata satu (S-1) guna menghasilkan penelitian-penelitian yang memiliki dampak terhadap perkembangan dan kemajuan pendidikan.

Pada Bab 1 ini akan dibahas tentang Konsep Dasar Statistik yang dibagi menjadi beberapa materi diantaranya adalah Peranan

Data, Teknik dan Cara Pengumpulan Data, Pembulatan Angka, Metode Statistika serta dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, baik untuk mahasiswa program kependidikan maupun mahasiswa program non kependidikan.

A. Pengertian Statistik dan Statistika

Secara *Etimologis* (ilmu yang mempelajari asal usul kata) bahwa kata "statistik" berasal dari kata *status* (bahasa latin) yang mempunyai persamaan arti dengan kata *state* (bahasa Inggris) yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi negara. Pada mulanya, kata "statistik" diartikan sebagai "kumpulan bahan keterangan (data), baik yang berwujud angka (data kuantitatif) maupun yang tidak berwujud angka (data kualitatif), yang mempunyai arti penting dan kegunaan yang besar bagi suatu negara. Dalam beberapa dekade, statistik semata-mata hanya dikaitkan dengan penyajian fakta-fakta dan angka-angka tentang situasi perekonomian, kependudukan dan politik yang terjadi di suatu negara. Namun sekarang telah diperlukan oleh seluruh aspek kehidupan seperti kedokteran, bisnis, pertanian, hukum, pendidikan dan lain-lain. Sampai sekarang banyak kita jumpai laporan-laporan pemerintah yang memuat dokumentasi numerik dan memakai judul "Statistik Produksi Pertanian", "Statistik Tenaga Kerja", "Statistik Pendidikan" dan lain-lain, yang merupakan sisa-sisa arti asli kata statistik.

Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Istilah 'statistika' (bahasa Inggris: *statistics*) berbeda dengan 'statistik' (*statistik*). Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data. Dari kumpulan data, statistika dapat digunakan untuk menyimpulkan atau mendeskripsikan data; ini dinamakan statistika deskriptif.

Sebagian besar konsep dasar statistika mengasumsikan teori probabilitas.

Beberapa istilah statistika antara lain: populasi, sampel, unit sampel, dan probabilitas. Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam misalnya astronomi dan biologi, maupun ilmu-ilmu sosial termasuk sosiologi dan psikologi, maupun di bidang bisnis, ekonomi, pendidikan dan industri. Statistika juga digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan; sensus penduduk merupakan salah satu prosedur yang paling dikenal. Aplikasi statistika lainnya yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau *polling* (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta hitung cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*. Di bidang komputasi, statistika dapat pula diterapkan dalam pengenalan pola maupun kecerdasan buatan. (www.wikipedia.org).

B. Fungsi, Kegunaan dan Peran Statistika

Fungsi, kegunaan dan peran statistika berdasarkan uraian di atas memiliki tempat yang sangat strategis dalam segala bidang, makanya statistika digunakan untuk menunjukkan tubuh pengetahuan (*body of knowledge*) tentang cara-cara pengumpulan data, analisis dan penafsiran data.

1. Fungsi statistika

Fungsi statistik dan statistika sangat membantu seluruh kegiatan yang memerlukan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan evaluasi. Lebih jelasnya fungsi statistik dapat diperhatikan uraian berikut:

- a. Statistik menggambarkan data dalam bentuk tertentu
- b. Statistik dapat menyederhanakan data yang kompleks menjadi data yang mudah dimengerti
- c. Statistik merupakan teknik untuk membuat perbandingan
- d. Statistik dapat memperluas pengalaman individu
- e. Statistik dapat mengukur besaran dari suatu gejala

f. Statistik dapat menentukan hubungan sebab akibat

2. Kegunaan Statistika

Kegunaan statistika sebenarnya sangat tidak terbatas hanya untuk peneliti saja tetapi sangat luas kesegala bidang.

Kegunaan statistika antara lain:

- a. Membantu penelitian dalam menggunakan sampel sehingga penelitian dapat bekerja efisien dengan hasil yang sesuai dengan obyek yang ingin diteliti.
- b. Membantu penelitian untuk membaca data yang telah terkumpul sehingga peneliti dapat mengambil keputusan yang tepat.
- c. Membantu peneliti untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara kelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya atas obyek yang diteliti
- d. Membantu peneliti untuk melihat ada tidaknya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya
- e. Membantu peneliti dalam menentukan prediksi untuk waktu yang akan datang
- f. Membantu peneliti dalam melakukan interpretasi atas data yang terkumpul (M.Subana dkk, 2000;14)
- g. Pemerintah menggunakan statistika untuk menilai hasil pembangunan masa lalu dan merencanakan masa mendatang
- h. Pimpinan menggunakannya untuk pengangkatan pegawai baru, pembelian peralatan baru, peningkatan kemampuan karyawan, perubahan sistem kepegawaian, dsb.
- i. Para pendidik sering menggunakannya untuk melihat kedudukan siswa, prestasi belajar, efektivitas metode pembelajaran, atau media pembelajaran.
- j. Para psikolog banyak menggunakan statistika untuk membaca hasil pengamatan baik melalui tes maupun observasi lapangan.

- k. Membantu para guru bimbingan dan konseling dalam melaksanakan kegiatannya melalui catatan-catatan perilaku peserta didik yang menyimpang.

3. Peranan Statistika

Di dalam penelitian, statistika berperan untuk:

- a. Memberikan informasi tentang karakteristik distribusi suatu populasi tertentu, baik diskrit maupun kontinyu. Pengetahuan ini berguna dalam menghayati perilaku populasi yang sedang diamati.
- b. Menyediakan prosedur praktis dalam melakukan survey pengumpulan data melalui metode pengumpulan data (*teknik sampling*). Pengetahuan ini berguna untuk mendapatkan hasil pengukuran yang terpercaya.
- c. Menyediakan prosedur praktis untuk menduga karakteristik suatu populasi melalui pendekatan karakteristik sampel, baik melalui metode penaksiran, metode pengujian hipotesis, metode analisis varians. Pengetahuan ini berguna untuk mengetahui ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran serta perbedaan dan kesamaan populasi.
- d. Menyediakan prosedur praktis untuk meramal keadaan suatu obyek tertentu di masa mendatang berdasarkan keadaan dimasa lalu dan masa sekarang. Melalui metode regresi dan metode deret waktu. Pengetahuan ini berguna memperkecil resiko akibat ketidakpastian yang dihadapi dimasa mendatang.
- e. Menyediakan prosedur praktis untuk melakukan pengujian terhadap data yang bersifat kualitatif melalui statistik non parametrik.
- f. Sementara menurut Sugiyono (2003:12), statistika berperan untuk:
 - 1) Alat untuk menghitung besarnya anggota sampel yang diambil dari suatu populasi, sehingga jumlah

sampel yang dibutuhkan akan lebih dapat dipertanggungjawabkan

- 2) Alat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen sebelum instrumen tersebut digunakan dalam penelitian.
- 3) Sebagai teknik untuk menyajikan data, sehingga data lebih komunikatif, misalnya melalui tabel, grafik, atau diagram
- 4) Alat untuk menganalisis data seperti menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data secara umum dapat dibagi menjadi empat bagian, yaitu dilakukan melalui *interview* (wawancara), kuesioner (angket), observasi (pengamatan) dan gabungan dari ketiga teknik tersebut.

1. Interview (Wawancara)

Teknik wawancara ini merupakan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam kategori jumlah respondennya sedikit atau terbatas, biasanya digunakan untuk mengetahui keadaan responden yang mendalam yang berkaitan dengan penelitian serta digunakan untuk mempelajari studi pendahuluan sebagai bahan kajian permasalahan yang akan dijadikan masalah dalam penelitian.

Sutrisno Hadi (1986) memberikan rambu-rambu dalam melakukan interview dan kuesioner supaya maksud dan tujuan tercapai, yaitu responden adalah orang yang paling tahu tentang dirinya sendiri, pernyataan responden benar dan dapat dipercaya serta interpretasi subjek tentang pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peneliti kepadanya adalah sama dengan apa yang dimaksud peneliti.

Dalam melakukan interview dapat dilakukan secara terstruktur maupun non struktur dan dilaksanakan bisa langsung melalui tatap muka (*face to face*) atau tidak

langsung melalui alat bantu elektronik (HP, Email, SMS, Teleconfrend, dan sebagainya).

Dalam melakukan wawancara secara terstruktur diperlukan persyaratan-persyaratan yang harus dipersiapkan, yaitu menyiapkan instrument wawancara berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya sudah disiapkan dan diharapkan terlebih dahulu mendapatkan training atau pelatihan bagi si pewawancara. Begitupun dengan pedoman wawancara yang harus dibuat dan disiapkan sebagai acuan melakukan wawancara.

Contoh:

Bagaimanakah persepsi anda terhadap layanan pendidikan di Kabupaten ini?

- a. Sangat bagus
- b. Bagus
- c. Tidak bagus
- d. Sangat tidak bagus

Selanjutnya wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang sifatnya bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara dan instrument wawancara. Wawancara tidak terstruktur ini memiliki jawaban dari responden sangat terbuka, artinya jawabannya memiliki lebih dari satu pendapat atau satu jawaban.

Contoh:

Bagaimanakah pendapat anda tentang kebijakan pemerintah daerah terhadap pendidikan tinggi? Khususnya tentang peluang masyarakat untuk bisa masuk ke PTN?

Dalam wawancara tidak terstruktur, peneliti tidak akan mengetahui secara pasti jawaban yang akan disampaikan responden, sehingga dalam hal ini peneliti hanya mencatat dan mendengarkan apa yang disampaikan responden. Namun dalam hal ini peneliti akan terus menggali lebih mendalam tentang apa yang dimaksud untuk memperoleh jawaban yang mendalam untuk mencapai tujuan penelitian.

Wawancara langsung maupun wawancara tidak langsung bahkan wawancara terstruktur maupun non struktur peneliti harus dapat memperhatikan situasi dan kondisi lapangan, responden dan keadaan, karena dengan ketepatan memperhatikan keadaan situasi dan kondisi responden akan berpengaruh besar terhadap hasil wawancara.

Wawancara perlu adanya kesepakatan antara peneliti dan responden sebagai subjek wawancara terutama waktu dan tempat melakukan kegiatan wawancara, kapan dan dimana bisa dilakukan wawancara sehingga data yang diperoleh akan lebih lengkap dan menjamin tingkat keberhasilan penelitian.

Perlu menjadi perhatian bagi peneliti, bahwa dalam suatu hasil wawancara cenderung hasilnya bias. Bias adalah penyimpangan dari yang seharusnya, sehingga dapat dinyatakan data tersebut subjektif dan tidak akurat. Kebiasaan data ini akan tergantung pada pewawancara, responden, dan situasi kondisi pada saat pelaksanaan wawancara. Tebel unsur-unsur yang dimungkinkan terjadi pada saat pelaksanaan wawancara, yaitu:

Tabel Prediksi Kebiasaan Wawancara

Unsur	Prediksi kebiasaan hasil wawancara
Pewawancara :	Pewawancara tidak dalam keadaan posisi netral Ada pihak lain yang memberikan sponsor untuk menuju hal yang diinginkan sponsor Situasi dan kondisi pewawancara (fisik maupun psikis)
Responden :	Jawaban yang tidak valid Jawaban yang tidak konsisten Jawaban yang tidak jelas dari responden

Situasi dan Kondisi	: Situasi dan Kondisi yang tidak mendukung pelaksanaan wawancara (waktu, tempat, fasilitas, dan keadaan pewawancara dan responden).
---------------------	---

Namun yang paling terpenting semua peneliti memahami kelemahan dan kekuatan dari sebuah pelaksanaan wawancara, baik itu bentuk terstruktur maupun non struktur. Pada tabel dibawah ini dinformasikan tentang kelemahan dan kekuatan wawancara terstruktur dan non struktur.

Tabel Kekuatan dan Kelemahan Wawancara

Aspek	Kekuatan atau Keunggulan	Kelemahan
Wawancara Terstruktur	<ul style="list-style-type: none"> - Pewawancara bisa langsung bertemu dengan responden. - Data dapat diambil hari itu juga tanpa lama-lama - Praktis dan mudah dilaksanakan - Jawaban sudah pasti - Memiliki pedoman wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Responden menjawabnya cenderung asal-asalan/tebak-tebakan - Jawaban koor sering terjadi jika bersamaan menjawab pertanyaan. - Responden tidak memiliki kesempatan untuk memberikan jawaban lain.

Wawancara Non Terstruktur	<ul style="list-style-type: none"> - Pewawancara memiliki kebebasan untuk menggali pertanyaan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. - Responden bebas mengungkapkan pendapatnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak memiliki pedoman yang jelas - Sulit untuk pengolahan data, karena saking banyaknya jawaban. - Memakan waktu yang lama
---------------------------	---	---

Catatan: silahkan anda menambahkan jika anda memiliki pendapat tentang kekuatan dan kelemahan dari contoh tabel di atas.

2. Kuesioner (Angket)

Kuesioner atau Angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan kepada responden untuk dijawab. Kuesioner ini sangat tepat untuk responden dengan skala besar dan kuesioner ini bisa berupa pertanyaan atau pernyataan yang sifatnya tertutup atau terbuka dan pelaksanaannya dapat diberikan secara langsung atau melalui titipan surat (POS, Jasa Pengiriman dll), email atau pesan singkat.

Uma Sekaran (1992) menyampaikan beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam penulisannya, pengukuran dan penampilan fisiknya atau bentuk angket, yaitu:

a. Isi dan Tujuan pertanyaan.

Isi dan tujuan pertanyaan harus selaras dan terukur dengan jelas dalam arti lain tidak membuat responden mengambang dalam menjawab. Sebagai gambaran, yaitu:

Tujuannya ingin mengetahui responden tentang informasi PTN X di Kota X.

Isi pertanyaannya: Anda mengetahui PTN X di Kota X berawal dari....

- a. teman
- b. media elektronik
- c. media cetak
- d. ketika melewati kota tersebut

b. Bahasa yang digunakan

Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia yang baik dan benar, namun perlu juga diperhatikan tingkat kompetensi masyarakat dari tingkat strata sosial kultural masyarakat, sehingga bahasa yang dibuat dapat dimengerti oleh reponden.

c. Tipe dan bentuk pertanyaan

Tipe pertanyaan yang akan dibuat bisa tertutup atau terbuka dan bentuknya dapat menggunakan kalimat yang mendukung (*vailable atau positive*) atau kalimat yang tidak mendukung (*unvailable atau negative*).

d. Pertanyaan tidak mendua

Pertanyaan mendua adalah pertanyaan yang harus dijawab sebanyak dua kali oleh responden, misalnya bagaimanakah pendapat anda tentang kualitas pendidikan dan relevansinya dengan penyelenggaraan pendidikan saat ini?

e. Tidak menanyakan yang sudah lupa

Hindari pertanyaan yang diprediksi responden lupa atau pertanyaan yang sudah lampau dan tidak diingat lagi oleh responden atau jawaban yang memerlukan pemikiran sangat berat.

f. Pertanyaan tidak menggiring

Pertanyaan jangan menggiring untuk melakukan jawaban yang responden pasti memilih dari hasil giringan pertanyaan, misalkan bagaimanakah prestasi anda selama kuliah? Bagaimanakah prestasi kerja anda selama ini? Hal ini akan cenderung menjawab kearah yang baik dan tidak mungkin menjawab kearah lebih buruk.

g. Panjang pertanyaan

Panjangnya pertanyaan yang disampaikan peneliti jangan terlalu panjang dan banyak variabel sehingga akan membosankan membacanya bagi responden, sehingga jawabannya akan bias memilih semauanya tanpa memahami apa yang ditanya. Begitupun dengan jumlah pertanyaan antara 20 s.d 30 sehingga tidak melelahkan responden.

h. Urutan pertanyaan

Berdasarkan teori Taxonomi Bloom urutan pertanyaan harus dimulai dari yang mudah menuju sukar, bukan sebaliknya yang sukar menuju mudah. Hal ini akan mempengaruhi psikologis untuk menjawabnya. Silahkan anda rasakan jika guru anda memberikan soal dari yang sangat sukar? Bagaimana komentar anda?

i. Prinsip pengukuran

Pertanyaan yang akan disampaikan harus merujuk pada variabel yang akan diteliti, oleh karena itu diwajibkan setiap instrument atau angket harus diuji cobakan dulu untuk diukur tingkat validitas dan reliabilitasnya.

j. Penampilan fisik angket

Penampilan angket harus menarik responden atau dengan kata lain angketnya memiliki seni. Jika difotocopy dari HVS 80 gram dan terbaca jelas, cover angket didesain sehingga pandangan mata enak untuk memandang.

3. Observasi (Pengamatan)

Pengamatan atau obsevasi ini adalah pembanding teknik pengumpulan data dari teknik wawancara dan teknik angket. Wawancara dan angket selalu dipastikan ada komunikasi dengan responden, tetapi observasi ini dilakukan secara non komunikasi (tidak ada komunikasi) namun gerakannya tidak hanya objek manusia tetapi keseluruhan objek-objek lain. Teknik obervasi ini digunakan bila

penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan respondennya tidak terlalu besar.

Pengumpulan data dengan menggunakan teknik observasi prosesnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu *participant observation* dan *non participant observation*. *Participant observation* prosesnya peneliti terlibat langsung dalam observasi dan *Non Participant Observation* prosesnya peneliti tidak terlibat langsung dalam penelitian. Sedangkan dari segi instrumennya terbagi menjadi dua bagian, yaitu observasi terstruktur dan observasi tak terstruktur.

D. Pembulatan Angka

Pembulatan artinya mengurangi cacah bilangan namun nilainya hampir sama. Hasil yang diperoleh menjadi kurang akurat, tetapi akan lebih mudah digunakan.

Contoh: 73 dibulatkan ke sepuluh terdekat adalah 70, karena 73 lebih mendekati 70 daripada 80.

Ada beberapa aturan dasar untuk pembulatan, tapi di sini kita hanya membahas aturan dasar, yakni yang paling sering digunakan oleh para ilmuwan.

Cara membulatkan bilangan

- Tentukan angka terakhir yang akan **dipertahankan**
- Tambahkan 1 jika angka berikutnya adalah 5 atau lebih (ini disebut *pembulatan ke atas*)
- Biarkan sama jika angka berikutnya kurang dari 5 (ini disebut *pembulatan ke bawah*)

Atau, jika angka pertama yang dihilangkan adalah 5 atau lebih, maka tambahkan angka sisa yang terakhir dengan 1).

Mengapa 5 dibulatkan ke atas ?

Kita ambil contoh, sport ... kita harus punya jumlah pemain yang sama pada setiap tim, bukan?



- 0,1,2,3 dan 4 termasuk dalam tim "ke bawah"
 - 5,6,7,8 dan 9 termasuk tim "ke atas"
- (Inilah bagian terpenting dari aturan "dasar" pembulatan)

Pembulatan desimal

Pertama yang harus diketahui untuk membulatkan ke puluhan, atau ratusan, dll. Atau bisa saja "banyak tempat desimal". Artinya, berapa jumlah bilangan yang akan tersisa pada hasil yang diperoleh.

Contoh	Karena....
3,1416 dibulatkan ke ratusan, hasilnya 3,14	... angka berikutnya (1) kurang dari 5
1,2635 dibulatkan ke puluhan, hasilnya 1,3	... angka berikutnya (6) adalah 5 atau lebih
1,2635 dibulatkan menjadi 3 tempat desimal hasilnya 1,264	... angka berikutnya (5) adalah 5 atau lebih

Pembulatan bilangan bulat

Kita dapat membulatkan menjadi puluhan, ratusan, dll., Dalam hal ini replace the angka yang dipindahkan dengan nol.

Contoh	Karena....
134,9 dibulatkan ke puluhan, hasilnya 130	... angka berikutnya (4) kurang dari 5
12.690 dibulatkan ke ribuan, hasilnya 13.000	... angka berikutnya (6) adalah 5 atau lebih
1,239 dibulatkan ke satuan, hasilnya 1	... angka berikutnya (2) kurang dari

E. Pembulatan angka penting

Untuk membulatkan "banyak" angka penting, hitung banyaknya angka dari kiri ke kanan, kemudian bulatkan. (Catatan: jika terdapat nol di belakang koma (misalnya 0,006), jangan hitung karena ditulis hanya untuk menampilkan seberapa kecil bilangan tersebut).

Contoh	Karena ...
1,239 dibulatkan menjadi 3 angka penting, hasilnya 1,24	... angka berikutnya (9) adalah 5 atau lebih
134,9 dibulatkan menjadi 1 angka penting, hasilnya 100	... angka berikutnya (3) kurang dari 5
0,0165 dibulatkan menjadi 2 angka penting, hasilnya 0,017	... angka berikutnya (5) adalah 5 atau lebih

F. Metode Statistika

Metode statistika yakni bagaimana cara-cara mengumpulkan data atau fakta, mengolah, menyajikan, menganalisa, dan menarik kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan penganalisaan yang dilakukan. Metode statistika yang berkaitan dengan pelaksanaan suatu eksperimen dipelajari dalam rancangan percobaan (desain eksperimen).

Metode statistik adalah prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, penyajian, analisis, dan penafsiran data. Metode tersebut terbagi dalam dua kelompok besar yaitu statistik deskriptif dan inferensia statistik. Statistika deskriptif yaitu metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna.

Contohnya penyajian tabel, diagram, dan grafik. Buat anda penggemar liga Inggris, maka data peringkat klasemen beserta nilai-nilainya merupakan contoh dari statistika deskriptif. Metode statistik deskriptif mencakup bagaimana menggambarkan karakteristik suatu data dari sisi

- (i) pemusatannya/*central tendency*,
- (ii) penyebarannya/*variability*,
- (iii) pengelompokannya/*classify* dan
- (iv) menyajikannya dalam bentuk gambar/grafik maupun tabulasi data/*tabulation*.

Sedangkan Inferensia Statistik mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan data gugus induknya. Gampangnya dari data yang ada, kita membuat generalisasi atau menyimpulkan kemungkinan yang dapat terjadi berdasarkan data-data tersebut. Misalnya data curah hujan selama 30 tahun, jika rata-rata curah hujan pada bulan juli tahun ini adalah 3,4 cm, maka kita dapat membuat pernyataan bahwa bulan juli tahun depan curah hujan yang terjadi dapat berkisar antara 3,2 – 3,5 cm, katakan saja kita dapat meramalkan berdasarkan data yang tersedia tersebut. Dikatakan ramalan karena inferensia bersifat tak pasti, yang ditegaskan dengan kata-kata diharapkan, kemungkinan, kira-kira, menyimpulkan bahwa, dan lain-lain.

Metode statistik inferensia mencakup

- (i) bagaimana cara mengambil sampel yang tepat sehingga dapat mewakili populasi,
- (ii) menarik kesimpulan dari data sampel untuk menggambarkan populasi secara keseluruhan, dan
- (iii) mengukur penyimpangannya.

Metode tersebut biasanya digunakan pada penelitian-penelitian yang bertujuan menyelidiki hubungan sebab-akibat, dan lebih khusus menarik suatu simpulan akan perubahan yang timbul pada peubah atau variabel respon (peubah dependen) akibat berubahnya peubah penjelas *explanatory variables* (peubah independen). Ada dua jenis utama penelitian: eksperimen dan survei. Keduanya sama-sama mendalami pengaruh perubahan pada peubah penjelas dan perilaku peubah respon akibat perubahan itu. Beda keduanya terletak pada bagaimana kajiannya dilakukan.

Dalam survei tidak dilakukan manipulasi terhadap sistem yang dikaji. Data dikumpulkan dan hubungan (korelasi) antara berbagai peubah diselidiki untuk memberi gambaran terhadap objek penelitian. Teknik-teknik survei dipelajari dalam metode survei.

Penelitian tipe eksperimen banyak dilakukan pada ilmu-ilmu rekayasa, misalnya teknik, ilmu pangan, agronomi, farmasi, pemasaran (*marketing*), dan psikologi eksperimen. Penelitian tipe observasi paling sering dilakukan di bidang ilmu-ilmu sosial atau berkaitan dengan perilaku sehari-hari, misalnya ekonomi, psikologi dan pedagogi, kedokteran masyarakat, dan industri.

Terdapat dua jenis utama penelitian: eksperimen dan survei. Keduanya sama-sama mendalami pengaruh perubahan pada peubah penjas dan perilaku peubah respon akibat perubahan itu. Beda keduanya terletak pada bagaimana kajiannya dilakukan.

Suatu eksperimen melibatkan pengukuran terhadap sistem yang dikaji, memberi perlakuan terhadap sistem, dan kemudian melakukan pengukuran (lagi) dengan cara yang sama terhadap sistem yang telah diperlakukan untuk mengetahui apakah perlakuan mengubah nilai pengukuran. Bisa juga perlakuan diberikan secara simultan dan pengaruhnya diukur dalam waktu yang bersamaan pula. Metode statistika yang berkaitan dengan pelaksanaan suatu eksperimen dipelajari dalam rancangan percobaan (*desain eksperimen*).

Ada empat tipe pengukuran atau skala pengukuran yang digunakan didalam statistika, yakni: nominal, ordinal, interval, dan rasio. Keempat skala pengukuran tersebut memiliki tingkat penggunaan yang berbeda dalam riset statistik.

1. Skala nominal hanya bisa membedakan sesuatu yang bersifat kualitatif (misalnya: jenis kelamin, agama, warna kulit).
2. Skala ordinal selain membedakan juga menunjukkan tingkatan (misalnya: pendidikan, tingkat kepuasan).

3. Skala interval berupa angka kuantitatif namun tidak memiliki nilai nol mutlak (misalnya: tahun, suhu dalam Celcius).
4. Skala rasio berupa angka kuantitatif yang memiliki nilai nol mutlak.

BAB II DISTRIBUSI FREKUENSI

A. Rentang Data

Dalam sekelompok data kuantitatif (data angka-angka) akan terdapat sejumlah n data yang tersebar dari data yang terkecil (X_k) sampai dengan data terbesar (X_b), selanjutnya keberadaan data tersebut bisa sudah terurut atau belum terurut keberadaannya, oleh karena itu kita harus mengurutkannya dari data terendah sampai data tertinggi.

Rentang atau Range atau Jangkauan adalah selisih antara data terbesar dengan data terkecil. Menentukan nilai rentang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = X_b - X_k$$

Keterangan:

R = rentang atau range atau jangkauan

X_b = data terbesar

X_k = data terkecil

Contoh:

Hasil Skor Ujian Akhir Semester sebanyak 40 mahasiswa sebagai berikut:

95	74	73	68	86	90	70	71	88	68
65	72	67	82	72	91	67	73	71	70
65	71	76	91	65	85	66	69	79	75
83	90	74	89	75	61	68	86	87	85

Nilai rentang skor Ujian Akhir Semester tersebut adalah:

$$R = X_b - X_k$$

$$R = 95 - 61$$

$$R = 34$$

B. Banyak Kelas Interval

Menentukan banyak kelas interval dalam statistika secara umum menggunakan Aturan Sturges. Herbert Arthur Sturges (1882 - 1958) adalah seorang ahli matematika

dan statistik yang terkenal dengan bentuk histogramnya dan menciptakan aturan Sturges ([www.wikipedia dunia.org](http://www.wikipedia.dunia.org)). Rumus Struges untuk menentukan banyak kelas interval adalah:

$$k = 1 + 3,3 \text{ Log } n$$

Keterangan:

k = banyak kelas

n = banyak data

log = logaritma

3,3 dan 1 adalah konstanta (nilai tetap)

Contoh:

Hasil Skor Ujian Akhir Semester sebanyak 40 mahasiswa sebagai berikut:

95	74	73	68	86	90	70	71	88	68
65	72	67	82	72	91	67	73	71	70
65	71	76	91	65	85	66	69	79	75
83	90	74	89	75	61	68	86	87	85

Maka banyak kelas dari data tersebut adalah sebagai berikut:

$$k = 1 + 3,3 \log 40$$

$$k = 1 + 3,3 \cdot 1,6021 \text{ (dicari pada tabel logaritma atau kalkulator)}$$

$$k = 1 + 5,28693 \text{ (hasil perkalian antara } 3,3 \times 1,6021)$$

$$k = 6,28693$$

$$k = 6$$

C. Panjang Kelas Interval

Menentukan panjang kelas interval digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Panjang Kelas Interval } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

Contoh:

Hasil Skor Ujian Akhir Semester sebanyak 40 mahasiswa sebagai berikut:

95	74	73	68	86	90	70	71	88	68
65	72	67	82	72	91	67	73	71	70
65	71	76	91	65	85	66	69	79	75
83	90	74	89	75	61	68	86	87	85

Maka panjang kelas intervalnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Panjang Kelas Interval } (p) = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval } (p) = \frac{34}{6}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval } (p) = 5,6$$

Dibulatkan menjadi panjang kelas intervalnya adalah 6

D. Tabel Frekuensi

Sebelum membuat tabel distribusi frekuensi, terlebih dahulu kita harus mengetahui rentang, banyak kelas dan panjang interval kelas. Berdasarkan data contoh diatas di dapat $R = 34$, $k = 6$ dan $p = 6$.

Tabel Distribusi Frekuensi Hasil UAS Mahasiswa

Usia Balita	Tally/Turus	Frekuensi
61 – 66	HHH	5
67 – 72	HHH HHH III	13
73 – 78	HHH II	7
79 – 84	III	3
85 – 91	HHH HHH I	11
92 - 97	I	1
Jumlah		40

Tabel distribusi frekuensi tersebut diatas dapat digambarkan atau disajikan dengan beberapa diagram, yaitu bisa disajikan dalam diagram batang, diagram lingkaran, dan diagram garis (dibahas pada bab berikutnya tentang Penyajian Data).

BAB III UKURAN GEJALA MEMUSAT

Dalam pengolahan data ukuran memusat terbagi menjadi dua bagian, yaitu untuk data ruang lingkup kecil (lebih dikenal dengan data tunggal) dan data ruang lingkup yang besar (lebih dikenal dengan data kelompok). Ukuran gejala memusat terdiri dari mean (rata-rata), median (data tengah) dan modus (data yang paling banyak muncul).

A. *Mean* (rata-rata)

Rata-rata atau *mean* merupakan ukuran statistik kecerderungan terpusat yang sering digunakan. Ada bermacam-macam rata-rata, ada rata-rata hitung, rata-rata geometri, rata-rata harmonik dan lain-lain. Tetapi jika hanya disebut dengan kata rata-rata saja, maka rata-rata yang dimaksud adalah rata-rata hitung (aritmatika).

1. Data Tunggal

Contoh:

Hasil Ujian Susulan Mata Kuliah Kependidikan 6 mahasiswa sebagai berikut: 67, 87, 56, 76, 81, dan 72. Maka rata-rata data tersebut adalah....

Jawab.

$$\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$$

$$\bar{x} = (67+87+56+76+81+72)/6$$

$$\bar{x} = 439/6$$

$$\bar{x} = 73,166$$

$$\bar{x} = 73,17 \text{ (hasil pembulatan)}$$

2. Data Kelompok

Secara umum ada tiga cara untuk menghitung rata-rata data kelompok, yaitu cara biasa (menggunakan titik tengah), menggunakan simpangan rata-rata sementara, dan menggunakan pengkodean (*koding*).

Contoh: Hasil ujian akhir semester mahasiswa sebagai berikut:

Tabel Hasil Ujian Akhir Semester

Nilai	F
61 – 66	5
67 – 72	13
73 – 78	7
79 – 84	3
85 – 91	11
92 – 97	1

Tentukan nilai rata-rata ujian semester akhir tersebut?

Jawab:

1. Dengan cara titik tengah (cara biasa)

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata

f_i = frekuensi data kelas ke

x_i = nilai tengah kelas ke – i

Jawab:

Nilai	f_i	x_i
61 – 66	5	63,5
67 – 72	13	69,5
73 – 78	7	75,5
79 – 84	3	81,5
85 – 91	11	87,5
92 - 97	1	93,5

$$\bar{x} = \frac{(5 \cdot 63,5) + (13 \cdot 69,5) + (7 \cdot 75,5) + (3 \cdot 81,5) + (11 \cdot 87,5) + (1 \cdot 93,5)}{(5+13+7+3+11+1)}$$

$$\bar{x} = \frac{(317,5+903,5+528,5+244,5+962,5+93,5)}{(40)}$$

$$\bar{x} = \frac{3050}{(40)}$$

$$\bar{x} = 76,25$$

2. Dengan cara simpangan rata-rata sementara

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum_{i=1}^k f_i d_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Dimana $d_i = \bar{x}_s - x_i$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata

f_i = frekuensi data kelas ke – i

x_i = nilai tengah kelas ke – i

\bar{x}_s : rata – rata sementara

d_i : $\bar{x}_s - \bar{x}_i$

Jawab:

Nilai	f_i	x_i	d_i	$f_i \cdot x_i$
61 – 66	5	63,5	6	30
67 – 72	13	69,5	0	0
73 – 78	7	75,5	-6	-42
79 – 84	3	81,5	-12	-36
85 – 91	11	87,5	-18	-191
92 - 97	1	93,5	-24	-24
Jumlah	40			-263

Catatan: rata-rata sementara adalah 69,5

Maka nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{x} = 69,5 + \frac{-263}{40}$$

$$\bar{x} = 69,5 + (-6,575)$$

$$\bar{x} = 62,925$$

Catatan Penting: dapat dipastikan bahwa rata-rata dengan setiap cara dipastikan ada perbedaan.

3. Dengan cara pengkodean (*koding*)

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai rata-rata dengan menggunakan cara pengkodean (*koding*) adalah:

$$\bar{x} = \bar{x}_s + \left[\frac{\sum_{i=1}^k f_i C_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \right]$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata

f_i = frekuensi data kelas ke – i

x_i = nilai tengah kelas ke – i

\bar{x}_s : rata – rata sementara

C_i : kode kelas ke – i

p = panjang interval

Jawab:

Nilai	f_i	x_i	Coding (C_i)	$f_i \cdot x_i$
61 – 66	5	63,5	-1	-5
67 – 72	13	69,5	0	0
73 – 78	7	75,5	1	7
79 – 84	3	81,5	2	6
85 – 91	11	87,5	3	33
92 – 97	1	93,5	4	4
Jumlah	40			45

$$\bar{x} = 69,5 + \left[\frac{45}{40} \right]$$

$$\bar{x} = 69,5 + 1,125$$

$$\bar{x} = 70,625$$

Simpulan nilai rata-rata dengan menggunakan tiga cara dapat diperhatikan table berikut:

Hasil Perhitungan Rata-Rata

No	Teknik/Cara	Nilai Rata-rata
1	Cara Biasa	76,25
2	Cara Menggunakan Rata-Rata Sementara	62,925
3	Cara Koding	70,625

E. Median (nilai tengah)

Menghitung data median atau data tengah dari suatu data untuk data tunggal sangatlah mudah dengan mengurutkan terlebih dahulu data dari yang terkecil sampai dengan nilai

terbesar, kemudian tinggal dicari data median dari data tersebut yang telah diurutkan.

1. Data Tunggal

Contoh:

Diketahui suatu data sebagai berikut:

- a. 6 7 2 3
- b. 70 65 82

Jawab:

- a. 6 7 2 3 → diurutkan terlebih dulu menjadi

2 3 6 7

↓
Maka mediannya adalah $\frac{3+6}{2} = 4,5$

- b. 70 65 82 → diurutkan terlebih dahulu menjadi

65 70 82

↓
Maka mediannya adalah 70

2. Data Kelompok

Contoh: Tentukan nilai rata-rata ujian semester akhir tersebut?

Tabel Hasil Ujian Akhir Semester Mahasiswa

Nilai	f
61 – 66	5
67 – 72	13
73 – 78	7
79 – 84	3
85 – 91	11
92 - 97	1

Jawab:

Untuk menentukan nilai median data kelompok berbeda dengan menentukan median data tunggal, oleh karena itu kita menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M_e = x_{ii} + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_{kii}}{f_i} \right) p$$

Keterangan:

M_e = median

x_{ii} = batas bawah median

f_{kii} = frekuensi kumulatif data di bawah kelas median

f_i = frekuensi data pada kelas median

p = panjang interval kelas

Sebelum menjawab dengan menggunakan rumus median diatas, kita buat dahulu tabel distribusi untuk menghitung frekuensi kumulatif data.

Nilai	f_i	Frekuensi Kumulatif (f_k)
61 – 66	5	5
67 – 72	13	18
73 – 78	7	25
79 – 84	3	28
85 – 91	11	39
92 – 97	1	40

Karena jumlah data ada 40, sehingga mediannya terletak dinantara data ke-20 dan 21. Data ke 20 dan ke 21 berada pada kelas interval 73 – 78, selanjutnya kelas interval ke-3 ini disebut dengan kelas median. Kemudian nilai batas bawah kelas median adalah 72,5, frekuensi kumulatif sebelum kelas median adalah 18, dan frekuensi kelas median adalah 7 sedangkan panjang kelas interval adalah 6.

Secara matematis di tulis sebagai berikut:

$$x_{ii} = 72,5$$

$$n = 40$$

$$f_{kii} = 18$$

$$f_i = 7$$

$$p = 6$$

maka:

$$M_e = x_{ii} + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_{kii}}{f_i} \right) p$$

$$M_e = 72,5 + \left(\frac{\frac{40}{2} - 18}{7} \right) \cdot 6$$

$$M_e = 72,5 + \left(\frac{20 - 18}{7} \right) \cdot 6$$

$$M_e = 72,5 + \left(\frac{2}{7} \right) \cdot 6$$

$$M_e = 72,5 + \left(\frac{12}{7} \right)$$

$$M_e = 72,5 + (1,71)$$

$$M_e = 74,21$$

Sehingga median dari hasil ujian mahasiswa tersebut adalah 74,21.

F. Modus (nilai terbanyak)

Modus adalah nilai yang memiliki frekuensi terbanyak dalam seperangkat data. Data tunggal untuk menentukan modus sangatlah sederhana dengan memperhatikan banyaknya data yang muncul atau frekuensi yang paling terbanyak.

Contoh:

Ada sekumpulan data sebagai berikut:

6 7 8 2 4 1 4 2 2 3 7 5

Maka modus dari data tersebut adalah 2

Sedangkan untuk menentukan modus data kelompok digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

M_o = Modus

b = batas bawah kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi terbanyak dikurangi frekuensi kelas sebelumnya

b_2 = frekuensi terbanyak dikurangi frekuensi kelas sesudahnya

Contoh:

Nilai	f
61 – 66	5
67 – 72	13
73 – 78	7
79 – 84	3
85 – 91	11
92 – 97	1

Tentukan modus data tersebut?

Jawab:

b = Batas bawah kelas interval 65,5

b_1 = Frekuensi terbanyak kelas sebelumnya $13 - 5 = 8$

b_2 = Frekuensi terbanyak kelas sesudahnya $13 - 7 = 6$

$$M_o = 65,5 + \left(\frac{8}{8 + 6} \right) \cdot 6$$

$$M_o = 65,5 + \left(\frac{8}{14} \right) \cdot 6$$

$$M_o = 65,5 + (0,57) \cdot 6$$

$$M_o = 65,5 + 3,43$$

$$M_o = 68,92$$

BAB IV PENYAJIAN DATA STATISTIK

Penyajian data merupakan bagian sangat terpenting dalam sebuah kegiatan statistika, karena setiap data harus dilaporkan atau diinformasikan sebagai laporan dari hasil penelitian, pencacahan/sensus yang telah dilaksanakan, sehingga pada akhirnya data tersebut dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Penyajian data dapat ditampilkan dengan berbagai cara, yaitu dengan bentuk tabel frekuensi dan dengan bentuk diagram (diagram batang, lingkaran, pictogram, histogram dan polygon), pada bab IV ini akan dibahas cara membuat penyajian data statistik tersebut.

A. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel Frekuensi

Penyajian data dalam bentuk tabel atau daftar ini disesuaikan dengan kategori data, jika data berukuran kecil, maka tabel dapat dibuat secara sederhana atau dengan kata lain datanya jenis data tunggal.

Contoh Data Tunggal:

Hasil Pengukuran Usia Balita di RT X sebagai berikut:

3 4 2 5 4 2 1 4 5 4

Maka disajikan dengan tabel frekuensi sebagai berikut:

Tabel Pengukuran Usia Balita

Usia Balita	Tally/Turus	Frekuensi
1	I	1
2	II	2
3	I	1
4	IIII	4
5	II	2
Jumlah		10

Contoh Data Kelompok:

Penyajian data kelompok terlebih dahulu harus menghitung rentang, banyak kelas dan kelas interval.

Hasil Skor Ujian Akhir Semester sebanyak 40 mahasiswa sebagai berikut:

Tabel Nilai Ujian Akhir Semester

95 74 73 68 86 90 70 71 88 68
 65 72 67 82 72 91 67 73 71 70
 65 71 76 91 65 85 66 69 79 75
 83 90 74 89 75 61 68 86 87 85

Maka tabel frekuensinya sebagai berikut:

Tabel Nilai Ujian Akhir Semester

Nilai Ujian	Tally/Turus	Frekuensi
61 – 66	HHH	5
67 – 72	HHH HHH III	13
73 – 78	HHH II	7
79 – 84	III	3
85 – 91	HHH HHH I	11
92 - 97	I	1
Jumlah		40

B. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram

1. Diagram Garis

Diagram garis berupa garis yang diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bidang bilangan. Pada grafik garis digunakan dua garis yang saling berpotongan, yaitu garis horizontal (sumbu x) dan garis vertikal (sumbu y). Garis horizontal biasa digunakan untuk bilangan-bilangan tetap dan garis vertikal digunakan untuk bilangan-bilangan yang tidak tetap.

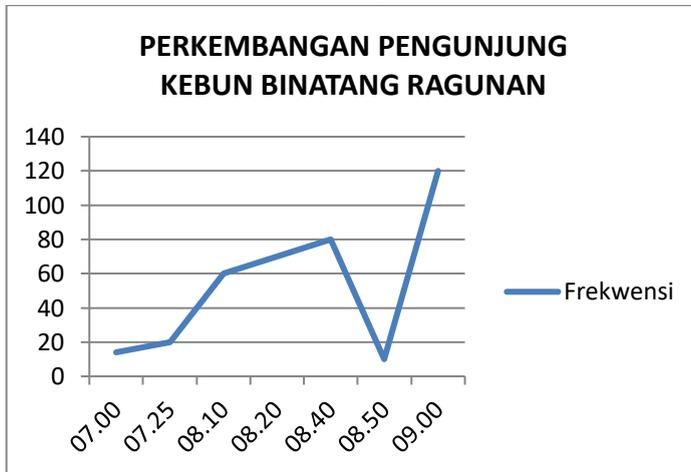
Contoh:

Perkembangan jumlah pengunjung Kebun Binatang Ragunan Jakarta dari pukul 07.00-09.00 WIB didata sebagai berikut:

Tabel Pengunjung Kebun Binatang Ragunan

Waktu	Frekuensi
07.00	14
07.25	20
08.10	60
08.20	70
08.40	80
08.50	10
09.00	120
Jumlah	374

Maka diagram garisnya sebagai berikut:



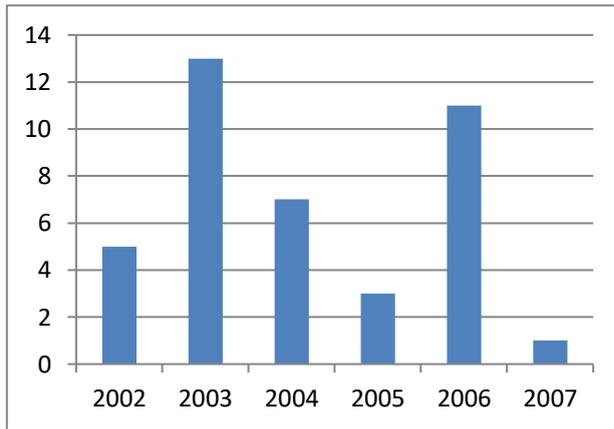
Gambar. Digaram Garis Pengunjung Kebun Binatang Ragunan

2. Diagram Batang

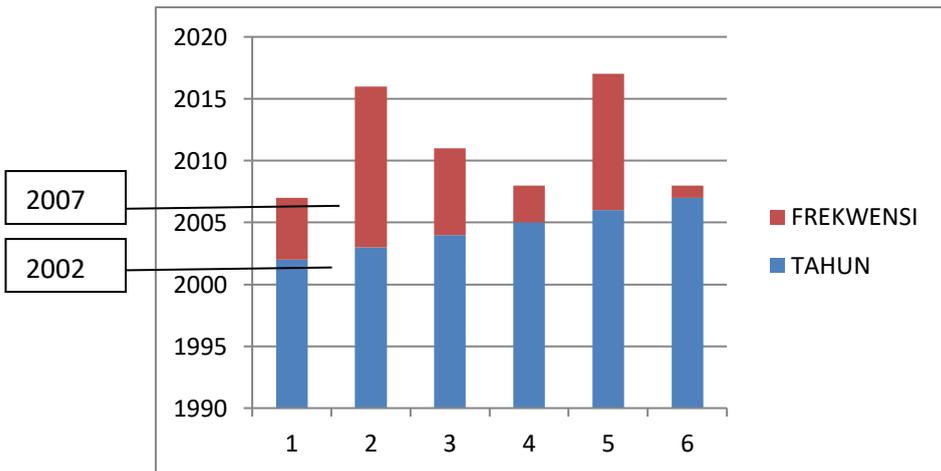
Diagram batang adalah grafik data berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala atau ukuran sesuai dengan data bersangkutan. Diagram batang tidak boleh menempel satu sama lainnya, ada beberapa bentuk diagram batang, yaitu diagram batang tunggal (*single bar chart*) dan diagram batang berganda (*multiple bar chart*). Contoh: Data penyumbang pembangunan Masjid X di Kota X sebagai berikut:

Tabel Penyumbang Pembangunan Masjid

Tahun	Frekuensi
2002	5
2003	13
2004	7
2005	3
2006	11
2007	1



Gambar. Diagram Batang Tunggal (single bar chart)



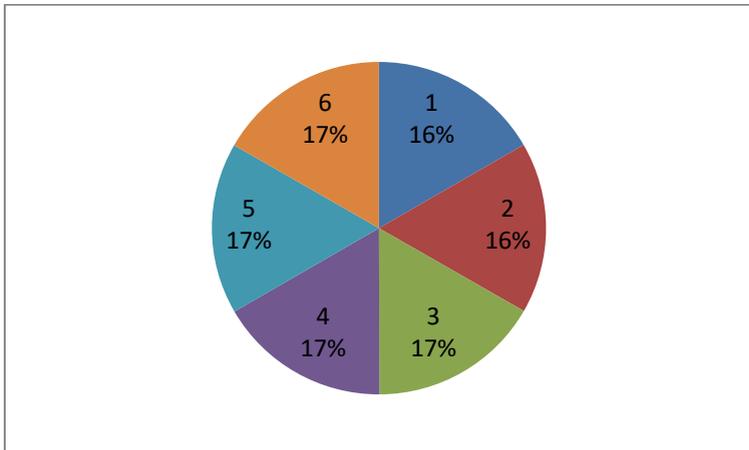
Gambar. Diagram Batang Berganda (multiple bar chart)

3. Diagram Lingkaran

Contoh: Data penyumbang pembangunan Masjid X di Kota X sebagai berikut:

Tabel Penyumbang Pembangunan Masjid

Tahun	Frekuensi
2002	5
2003	13
2004	7
2005	3
2006	11
2007	1



Gambar. Penyumbang Pembangunan Masjid

4. Diagram Pictogram

Contoh: Data jumlah ternak ayam yang mati selama 2002 – 2007:

Tabel Ternak Ayam

Tahun	Frekwuensi
2002	50
2003	80
2004	70
2005	30
2006	110
2007	10

Tabel Jumlah Ternak Ayam yang Mati

Tahun	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ayam yang mati						

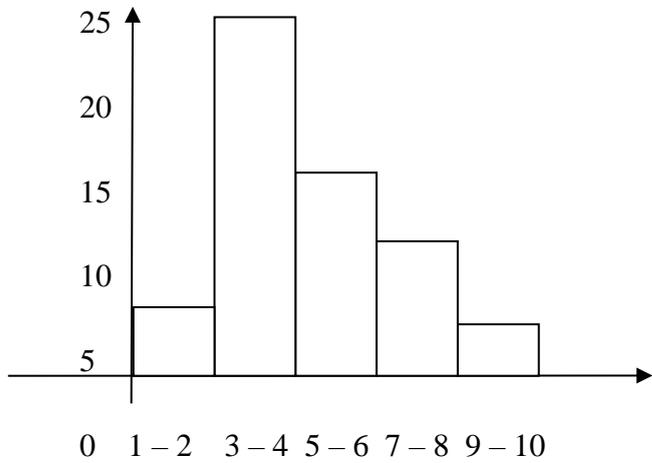
Catatan :  = 10 ekor

5. Diagram Histogram

Diagram histogram ini hampir sama dengan diagram batang, hanya penyajian gambar batangnya rapat dan tidak ada jarak (renggang). Terdapat tepi batas bawah yang ukurannya adalah batas bawah $- 0,5$ sedangkan tepi batas atas ukurannya adalah batas atas $+ 0,5$.

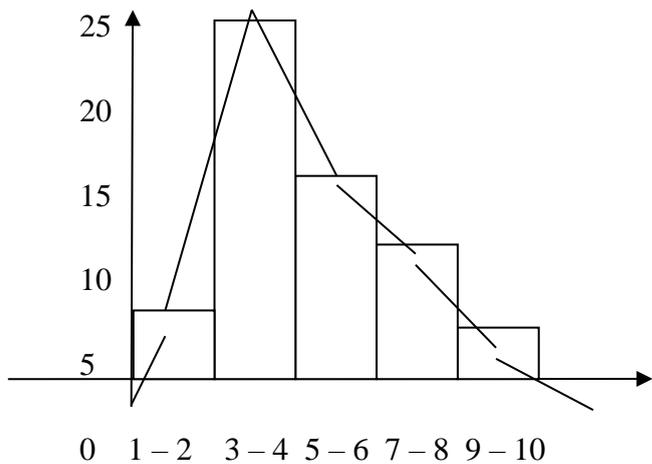
Contoh:

Nilai	F
0-2	5
3-4	26
5-6	15
7-8	10
9-10	4



6. Diagram Polygon

Diagram polygon diambil dari diagram histogram yang diambil titik tengah setiap interval kemudian dihubungkan oleh garis lurus.



BAB V
STATISTIKA:
KUARTIL, DESIL DAN PERSENTIL

Dalam statistika selain ada data ukuran memusat (mean, median dan modus) yang sudah dibahas di bab sebelumnya dan ada data yang menyebar yaitu kuartil, desil dan persentil kemudian cara menentukannya berbeda antara data tunggal dan data kelompok, hal ini pun sama seperti data memusat. Oleh karena itu akan dibahas cara menentukan nilai kuartil, desil dan persentil secara sederhana dan mudah.

A. Kuartil

Kuartil terdiri dari tiga jenis, yaitu kuartil atas, kuartil tengah dan kuartil bawah. Untuk menentukan jenis data tunggal dan kelompok berbeda menggunakan rumus statistiknya.

Menentukan kuartil untuk data tunggal digunakan rumus sebagai berikut:

$$K_i = \frac{i(n+1)}{4}$$

Keterangan:

K_i = kuartil ke- i

i = ke-I (1,2,3)

n = banyak data

Contoh:

Tentukan kuartil dari data sebagai berikut:

2, 4, 5, 8, 9, 12, 14

Jawab

$n = 7$ (ini data yang jumlahnya ganjil)

$$K_1 = \frac{1(7+1)}{4}$$

$$K_1 = \frac{8}{4}$$

$$K_1 = 2$$

Posisi untuk kuartil 1 ada pada posisi data ke-2, yaitu 4.

$$K_2 = \frac{2(7+1)}{4}$$

$$K_2 = \frac{16}{4}$$

$$K_2 = 4$$

Posisi untuk kuartil 2 ada pada posisi data ke 4, yaitu 8.

$$K_3 = \frac{3(7+1)}{4}$$

$$K_3 = \frac{24}{4}$$

$$K_3 = 6$$

Posisi untuk kuartil 3 ada pada posisi data ke 6, yaitu 12.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Kuartil 1 (kuartil atas atau Q_1) = 4, Kuartil 2 (disebut juga Median atau Q_2) = 8 dan Kuartil 3 (kuartil bawah atau Q_3) = 12.

Contoh:

Tentukan kuartil dari data sebagai berikut:

2, 4, 5, 8, 9, 12, 14, 18

Jawab

$n = 8$ (ini jumlah data yang genap)

$$K_1 = \frac{1(8+1)}{4}$$

$$K_1 = \frac{9}{4}$$

$$K_1 = 2\frac{1}{4}$$

Posisi untuk kuartil 1 ada pada posisi data ke- $2\frac{1}{4}$, artinya yaitu = data ke $2 + \frac{1}{4}$ (data ke 3 – data ke 2)

$$K_1 = \text{data ke } - 2 + \frac{1}{4}(\text{data ke } 3 - \text{data ke } 2)$$

$$K_1 = 4 + \frac{1}{4}(5 - 4)$$

$$K_1 = 4 + \frac{1}{4}(1)$$

$$K_1 = 4 + \frac{1}{4}$$

Maka nilai K_1 adalah $4 \frac{1}{4}$.

$$K_2 = \frac{2(8+1)}{4}$$

$$K_2 = \frac{18}{4}$$

$$K_2 = 4 \frac{1}{2}$$

Posisi untuk kuartil 2 ada pada posisi data ke $4 \frac{1}{2}$, artinya yaitu = data ke $4 + \frac{1}{2}$ (data ke 5 – data ke 4)

$$K_1 = \text{data ke } 4 + \frac{1}{2}(\text{data ke } 5 - \text{data ke } 4)$$

$$K_2 = 8 + \frac{1}{2}(9 - 8)$$

$$K_2 = 8 + \frac{1}{2}(1)$$

$$K_2 = 8 + \frac{1}{2}$$

Maka nilai K_2 adalah $8 \frac{1}{2}$.

$$K_3 = \frac{3(8+1)}{4}$$

$$K_3 = \frac{27}{4}$$

$$K_3 = 6 \frac{3}{4}$$

Posisi untuk kuartil 3 ada pada posisi data ke $6 \frac{3}{4}$, artinya yaitu = data ke $6 + \frac{3}{4}$ (data ke 7 – data ke 6)

$$K_3 = \text{data ke } 6 + \frac{3}{4}(\text{data ke } 7 - \text{data ke } 6)$$

$$K_3 = 12 + \frac{3}{4}(14 - 12)$$

$$K_3 = 12 + \frac{3}{4}(2)$$

$$K_3 = 12 + \frac{6}{4}$$

$$K_3 = 12 + 1 \frac{1}{2}$$

$$K_3 = 13 \frac{1}{2}$$

Maka nilai K_3 adalah $13 \frac{1}{2}$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Kuartil 1 (kuartil atas atau Q_1) = $4 \frac{1}{4}$, Kuartil 2 (disebut juga Median atau Q_2) = $8 \frac{1}{2}$ dan Kuartil 3 (kuartil bawah atau Q_3) = $12 \frac{1}{2}$

Selanjutnya akan kita bahas untuk menghitung kuartil dari data kelompok dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_i = L_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} \cdot C$$

Keterangan:

K_i = Kuartil ke-i

L_i = Batas bawah kelas kuartil ke-i

F_i = Jumlah frekuensi sebelum kelas kuartil ke-i

C = Panjang kelas

n = jumlah seluruh data

f_i = Frekuensi kelas kuartil ke-i

i = ke-I (1,2,3)

Contoh:

Perhatikan data di bawah ini

Data	F
21-25	5
26-30	4
31-35	8
36-40	10
41-45	6
46-50	7

Tentukan kuartil bawah, tengah dan atas data tersebut?

Jawab:

Data	F	Fk
21-25	5	5

26-30	4	9
31-35	8	17
36-40	10	27
41-45	6	33
46-50	7	40

Dari tabel baru di atas maka dapat ditentukan:

Untuk menentukan kuartil atas (Q1)

Posisi kelas interval $K_1 = \frac{1}{4} \times 40 = 10$, artinya data K_1 ada di kelas interval antara 31 -35.

Jadi $L_i = 31 - 0,5 = 30,5$ (batas bawah kelas kuartil)

$C = 26 - 21 = 5$ (interval kelas atau panjang kelas)

$F_1 = 9$ (jumlah frekuensi sebelum kelas kuartil ke-1)

$n = 40$

$f_1 = 8$ (frekwensi kelas kuartil ke 1)

$$K_i = L_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} \cdot C$$

$$K_1 = 30,5 + \frac{\frac{1}{4}40 - 9}{8} \cdot 5$$

$$K_1 = 30,5 + \frac{1}{8} \cdot 5$$

$$K_1 = 30,5 + \frac{5}{8}$$

$$K_1 = 30,5 + 0,625$$

$$K_1 = 31,125$$

Jadi nilai K_1 adalah 31,125 dibulatkan 31

Untuk menentukan kuartil tengah (Q2)

Posisi kelas interval $K_2 = \frac{1}{2} \times 40 = 20$, artinya data K_2 ada di kelas interval antara 36-40

Jadi $L_i = 36 - 0,5 = 35,5$ (batas bawah kelas kuartil)

$C = 26 - 21 = 5$ (interval kelas atau panjang kelas)

$F_1 = 17$ (jumlah frekuensi sebelum kelas kuartil ke-1)

$n = 40$

$f_1 = 6$ (frekwensi kelas kuartil ke 1)

$$K_i = L_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} \cdot C$$

$$K_2 = 35,5 + \frac{\frac{2}{4}40 - 17}{10} \cdot 5$$

$$K_2 = 35,5 + \frac{3}{10} \cdot 5$$

$$K_2 = 35,5 + \frac{15}{10}$$

$$K_2 = 35,5 + 1,5$$

$$K_2 = 37$$

Jadi nilai K_2 adalah 37

Untuk menentukan kuartil atas (Q_3)

Posisi kelas interval $K_3 = \frac{3}{4} \times 40 = 30$, artinya data K_3 ada di kelas interval antara 41-45

Jadi $L_i = 41 - 0,5 = 40,5$ (batas bawah kelas kuartil)

$C = 26 - 21 = 5$ (interval kelas atau panjang kelas)

$F_1 = 27$ (jumlah frekuensi sebelum kelas kuartil ke-1)

$n = 40$

$f_1 = 6$ (frekuensi kelas kuartil ke 1)

$$K_i = L_i + \frac{\frac{i}{4}n - F_i}{f_i} \cdot C$$

$$K_3 = 40,5 + \frac{\frac{3}{4}40 - 27}{6} \cdot 5$$

$$K_3 = 40,5 + \frac{3}{6} \cdot 5$$

$$K_3 = 40,5 + \frac{15}{6}$$

$$K_3 = 40,5 + 2,5$$

$$K_3 = 43$$

Jadi nilai K_3 adalah 43

Selanjutnya dalam kuartil ada yang disebut dengan Jangkauan Kuartil (JK atau JQ) dan Simpangan Kuartil atau Jangkauan Semi Inter Kuartil (KD atau QD) kedua jenis tersebut rumusnya sebagai berikut:

$$JQ = Q_3 - Q_1$$

Dan

$$QD = \frac{1}{2} (Q_3 - Q_1)$$

B. Desil

Desil didefinisikan sebagai nilai batas dari sekumpulan data yang telah diurutkan menjadi 10 bagian. Untuk menentukan desil data tunggal, langkah pertama data harus tersusun dari yang terkecil sampai dengan terbesar kemudian gunakan rumus untuk menentukan desil bagi data tunggal, yaitu:

$$\text{Letak } D_i = \frac{i(n+1)}{10}$$

Dengan $D_i = 1 - 9$

Catatan:

D_i = nilai desil

i = ke-I (1,2,3,4,5,6,7,8,9)

n = banyak data

Contoh:

Terdapat data sebagai berikut:

3, 6, 4, 2, 7, 8

Tentukan desil dari data tersebut?

Jawab:

Urutkan dulu datanya menjadi 2, 3, 4, 6, 7, 8

$$\text{Letak } D_i = \frac{i(n+1)}{10}$$

$$\text{Letak } D_1 = \frac{1(6+1)}{10}$$

$$\text{Letak } D_1 = \frac{7}{10}$$

$$\text{Letak } D_1 = 0,7$$

Dengan demikian letak desil ke 1 terletak pada urutan ke-0,7 sehingga D_1 yaitu:

$$D_1 = X_o + 0,7(X_1 - X_o)$$

$$D_1 = 0 + 0,7(2 - 0)$$

$$D_1 = 0 + 0,7(2)$$

$$D_1 = 1,4$$

Dengan demikian nilai $D_1 = 1,4$

Untuk D_2, D_3, D_4 dst silahkan untuk dijawab

$$D_2 = 2(6+1)/10 = 14/10 = 1,4 \text{ data ke } 1,4 \quad \text{cara } (2 \times 6) + (2 \times 1)$$

$$D_2 = 2 + 0,4(3-2) = 2 + 0,4 = 2,4$$

$$D_3 = 3(6+1)/10 = 21/10 = 2,1 \text{ data ke } 2,1$$

$$D_3 = 3 + 0,1(4-3) = 3 + 0,1 = 3,1$$

$$D_4 = 4(6+1)/10 = 28/10 = 2,8 \text{ data ke } 2,8$$

$$D_4 = 3 + 0,8(4-3) = 3 + 0,8 = 3,8$$

Data Kelompok:

$$D_i = b + l \left(\frac{\frac{i \cdot n}{10} - F}{f} \right)$$

Keterangan:

D_i = Desil ke i

b = tepi bawah kelas

l = lebar kelas / interval kelas

F = frekuensi kumulatif kelas sebelum desil

f = frekuensi kelas desil

Contoh:

Nilai	Frekuensi
40 – 49	4
50 – 59	5
60 – 69	14
70 – 79	10
80 – 89	4
90 – 99	3

Pertanyaan:

- Desil ke 2
- Desil ke 9

Jawab:

Data	f	Fk
40-49	4	4
50-59	5	9
60-69	14	23
70-79	10	33
80-89	4	37
90-99	3	40
	40	

Diketahui dari data tsb:

$$D2 = 2/10 \times 40 = 8 \text{ artinya data ke } 8$$

$$D2 = 49,5 + 10 (2.40/10 - 4)/5$$

$$D2 = 49,5 + 10 (4/5)$$

$$D2 = 49,5 + 40/5$$

$$D2 = 49,5 + 8$$

$$D2 = 57,5$$

$$D9 = 9/10 \times 40 = 36 \text{ data ke } 36$$

$$D9 = 79,5 + 10 (9.40/10 - 33)/4$$

$$D9 = 79,5 + 10 (36-33)/4$$

$$D9 = 79,5 + 10 (3/4)$$

$$D9 = 79,5 + 30/4$$

$$D9 = 79,5 + 7,5$$

$$D9 = 87$$

TUGAS KE 3

Tentukan D2, D3, D6, dan D9 dari data tabel berikut:

Data	F
21-25	5
26-30	4
31-35	8
36-40	10
41-45	6
46-50	7

C. Persentil

Menentukan nilai persentil sama halnya dengan menentukan desil. Persentil adalah nilai-nilai yang membagi susunan menjadi 100 bagian yang sama banyak. Perlu diperhatikan dalam menghitung nilai persentil terdapat dua jenis data, yaitu data tunggal dan data kelompok.

1. Data Tunggal

Letak persentil untuk data tunggal digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Letak } P_i = \frac{i(n+1)}{100}$$

Keterangan:

P_i = persentil ke- i

n = banyak data

Contoh:

Tentukan persentil ke 30 dari data 9, 10, 11, 6, 8, 7, 7, 5, 4, 5

Jawab:

Urutkan data menjadi 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 9, 10, 11

$$\text{Letak } P_{30} = \frac{30(10+1)}{100}$$

$$\text{Letak } P_{30} = \frac{30 (11)}{100}$$

$$\text{Letak } P_{30} = \frac{330}{100}$$

$$\text{Letak } P_{30} = 3,3$$

Persentil ke-30 terletak di data ke 3, maka nilai persentilnya adalah:

$$P_{30} = X_3 + 0,3 (X_4 - X_3)$$

$$P_{30} = 5 + 0,3 (6 - 5)$$

$$P_{30} = 5 + 0,3 (1)$$

$$P_{30} = 5,3$$

Jadi nilai P_{30} adalah 5,3.

2. Data Kelompok

Menentukan nilai persentil untuk data kelompok digunakan rumus:

$$P_i = b + l \left[\frac{\left(\frac{i \cdot n}{100} - F \right)}{f} \right]$$

Keterangan:

P_i = persentil ke- i

b = tepi bawah

n = banyak data

F = frekwensi kumulatif kelas sebelum kelas persentil

f = frekwensi kelas persentil

l = lebar kelas

Contoh:

X	f
41-45	3
46-50	6
51-55	16
56-60	8
61-65	7

Tentukan persentil ke-25 adalah...

Jawab

X	f	F Kumulatif
41-45	3	3
46-50	6	9
51-55	16	25
56-60	8	33
61-65	7	40

$$\text{Letak } P_{25} = \frac{25}{100} \cdot 40 = 10$$

Letak P_{25} pada data ke-10 di interval 51-55 sehingga didapat:

$$P_i = b + l \left[\frac{\left(\frac{i \cdot n}{100} - F \right)}{f} \right]$$

$$P_{25} = 50,5 + 5 \left[\frac{\left(\frac{25 \cdot 40}{100} - 9 \right)}{16} \right]$$

$$P_{25} = 50,5 + 5 \left[\frac{(10 - 9)}{16} \right]$$

$$P_{25} = 50,5 + 5 \left[\frac{1}{16} \right]$$

$$P_{25} = 50,5 + 5 [0,0625]$$

$$P_{25} = 50,5 + 0,3125$$

$$P_{25} = 50,8125$$

Jadi nilai P_{25} adalah 50,8125 dibulatkan 50,81

BAB VI

SIMPANGAN RATA-RATA DAN SIMPANGAN BAKU

Dalam statistika mengenal yang disebut dengan simpangan rata-rata suatu data. Simpangan rata-rata dari suatu data adalah nilai rata-rata dari selisih setiap data dengan nilai rata-rata hitung. Ada dua jenis data formula untuk menentukan nilai simpangan rata-rata, yaitu jenis data tunggal dan data kelompok.

A. Simpangan Rata Rata

1. Data Tunggal

Simpangan rata-rata diberi notasi SR dengan rumus untuk data kelompok adalah:

$$SR = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \text{ atau } SR = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}|$$

Keterangan:

SR = simpangan rata-rata

x_i = data ke-i

\bar{x} = rata-rata hitung

n = jumlah data

Contoh:

Hitung simpangan rata-rata dari 8, 10, 12, 20

$$SR = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Perlu diperhatikan oleh anda, harus dicari dulu nilai rata-rata data tersebut sebelum mengerjakan atau mencari simpangan rata-rata!

Nilai rata-ratanya adalah 12,5

$$SR = \frac{|(8 - 12,5)| + |10 - 12,5| + |12 - 12,5| + |20 - 12,5|}{4}$$

$$SR = \frac{4,5 + 2,5 + 2,5 + 7,5}{4}$$

$$SR = \frac{17}{4} = 4,25$$

2. Data Kelompok

Sedangkan untuk mencari nilai simpangan rata-rata data kelompok digunakan rumus:

$$SR = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum f_i}$$

Keterangan:

SR = simpangan rata-rata

x_i = data ke-i

\bar{x} = rata-rata hitung

n = jumlah data

f_i = frekuensi pada data ke-i

Contoh:

Nilai	f
0-3	4
4-7	6
8-11	20
12-15	10
Jumlah	40

Tentukan simpangan rata-rata data tersebut?

Jawab:

Perlu diingatkan anda harus tetap mencari nilai rata-rata terlebih dahulu seperti pada data tunggal.

Nilai	x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
0-3	1,5	4	6	7,6	30,4
4-7	5,5	6	33	3,6	21,6
8-11	9,5	20	190	0,4	8
12-15	13,5	10	135	4,4	44
		40	364		104

Dari table di atas maka rata-rata hitungnya adalah $\frac{364}{40} = 9,1$.

Jika nilai rata-rata hitung sudah diketahui, tinggal mensubstitusikan ke rumus menentukan simpangan rata-rata.

$$SR = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum f_i}$$

$$SR = \frac{4|1,5 - 9,1| + 6|5,5 - 9,1| + 20|9,5 - 9,1| + 10|13,5 - 9,1|}{40}$$

$$SR = \frac{4|-7,6| + 6|-3,6| + 20|0,4| + 10|4,4|}{40}$$

$$SR = \frac{30,4+21,6+8+44}{40}$$

$$SR = \frac{104}{40} = 2,6$$

Jadi nilai simpangan rata-ratanya adalah 2,6

Soal: Nilai ulangan Fisika dari siswa Kelas XI SMA Merdeka

Tabel Nilai ulangan Fisika dari siswa Kelas XI SMA Merdeka

Interval Kelas	Frekuensi
40 – 44	3
45 – 49	4
50 – 54	6
55 – 59	8
60 – 64	10
65 – 69	11
70 – 74	15
75 – 79	6
80 – 84	4
85 – 89	2
90 – 94	2

B. Simpangan Baku/ Standar Deviasi

Untuk menentukan simpangan baku atau standar deviasi suatu data terbagi menjadi dua jenis data, yaitu data tunggal dan data kelompok, masing masing formula berbeda.

1. Data Tunggal

Untuk data tunggal digunakan rumusnya adalah:

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

Keterangan:

s = standar deviasi atau simpangan baku

n = banyak data

x_i = data yang ke- i

\bar{x} = rata rata hitung

Contoh:

Tentukan simpangan baku dari 4, 6, 10, 11, 14

Jawab:

Terlebih dahulu tentukan rata-rata data $\bar{x} = \frac{4+6+10+11+14}{5} =$

$$\frac{45}{5} = 9$$

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

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [(4 - 9)^2 + (6 - 9)^2 + (10 - 9)^2 + (11 - 9)^2 + (14 - 9)^2]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [(-5)^2 + (-3)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (5)^2]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [25 + 9 + 1 + 4 + 25]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [64]}$$

$$s = \sqrt{\frac{64}{5}}$$

$$s = \sqrt{12,8} = 3,57$$

Jadi standar deviasinya adalah 3,57

Berapa nilai varians adalah 12,8 (nilai SD di kuadratkan)

2. Data Kelompok

Menentukan nilai simpangan baku atau standar deviasi untuk data kelompok berbeda dengan rumus yang digunakan data tunggal. Untuk menghitung simpangan baku atau standar deviasi digunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan

S = standar deviasi atau simpangan baku

n = banyak data

x_i = data yang ke-i

\bar{x} = rata rata hitung

Contoh:

Nilai	F
0-3	4
4-7	6
8-11	20
12-15	10
Jumlah	40

Tentukan simpangan baku data di atas?

Jawab:

Tentukan dulu rata-rata nilai

Nilai	f	xi	fi.xi
0-3	4	1,5	6
4-7	6	5,5	33
8-11	20	9,5	190
12-15	10	12,5	125
Jumlah	40		354

Rata-ratanya adalah $354 : 40 = 8,85$

Nilai	fi	xi	fi.xi	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
0-3	4	1,5	6	-7,35	54,0225	216,09
4-7	6	5,5	33	-3,35	11,2225	67,335
8-11	20	9,5	190	0,65	0,4225	8,45
12-15	10	12,5	125	3,65	13,3225	133,225
Jumlah	40		354			425,1

Maka simpangan baku atau standar deviasinya adalah. $S =$

$$\sqrt{\frac{425,1}{39}} = \sqrt{10,9} = 3,30 \text{ dibulatkan menjadi } 3,3$$

C. Varians

Nilai varian dari data tersebut adalah $S^2 = \frac{425,1}{39} = 10,9$

BAB VII Z SKORE

Digunakan untuk mengetahui lebih detail dimana posisi suatu skor dalam suatu distribusi. Posisi dalam suatu distribusi itu sendiri ditunjukkan dengan simbol +/- yang menunjukkan bahwa kalau positif berada di atas mean dan kalo negatif menandakan sebaliknya. Z-score juga memberi tahu berapa jarak skor itu sendiri dengan mean.

Contoh:

Tentukan z skor dari hasil pengukuran panjang bendera 4, 6, 10, 11, 14

Jawab:

Terlebih dahulu tentukan rata-rata data $\bar{x} = \frac{4+6+10+11+14}{5} = \frac{45}{5} = 9$ selanjutnya, rata rata dalam z skor diberi lambang μ

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [(4 - 9)^2 + (6 - 9)^2 + (10 - 9)^2 + (11 - 9)^2 + (14 - 9)^2]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [(-5)^2 + (-3)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (5)^2]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [25 + 9 + 1 + 4 + 25]}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{5} [64]}$$

$$s = \sqrt{\frac{64}{5}}$$

$$s = \sqrt{12,8} = 3,57$$

Jadi standar deviasinya adalah 3,57

Dan variannya adalah 12,8

Formula untuk z skor adalah:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Keterangan:

Z = nilai z score

X = data ke i

μ = rata-rata

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{4 - 9}{3,57}$$

$$Z_1 = \frac{-5}{3,57}$$

$$Z_1 = -1,40$$

$$Z_2 = \frac{6 - 9}{3,57}$$

$$Z_2 = \frac{-3}{3,57}$$

$$Z_2 = -0,84$$

$$Z_3 = \frac{10 - 9}{3,57}$$

$$Z_3 = \frac{1}{3,57}$$

$$Z_3 = 0,28$$

$$Z_4 = \frac{11 - 9}{3,57}$$

$$Z_4 = \frac{2}{3,57}$$

$$Z_4 = 0,56$$

$$Z_5 = \frac{14 - 9}{3,85}$$

$$Z_5 = \frac{5}{3,57}$$

$$Z_5 = 1,40$$

Kemudian kita akan ubah z skor yang ditemukan menjadi data dengan menggunakan rumus

$$X = \mu + Zs$$

$$\mu = 9$$

Z_i = data z ke-I

$$S = 3,57$$

Z skor	-1,40	-0,84	0,28	0,56	1,40
X	4,002	6,0012	9,9996	10,9992	13,998



$$-1,40 \times 3,57 = -4,998 + 9 = 4,002$$

4, 6 10 11 14 mendekati sama dengan data awal

Catatan :

1. *Z-score* bisa berupa bilangan positif atau negatif.
2. *Z-score* yang negatif mengindikasikan poin data lebih kecil dari mean, sedangkan *z-score* yang positif mengindikasikan poin data lebih besar dari mean.

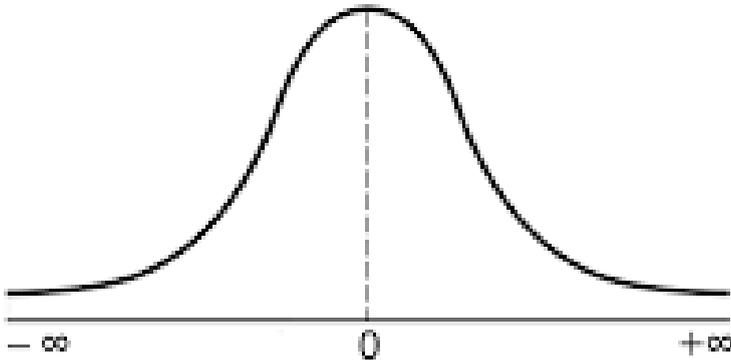
Soal Latihan:

1. Sekumpulan data hasil sensus balita di suatu daerah sebagai berikut: 3, 4, 5, 5, 2, 2, 3, 3, 4. Tentukan nilai z skor dari data tersebut?

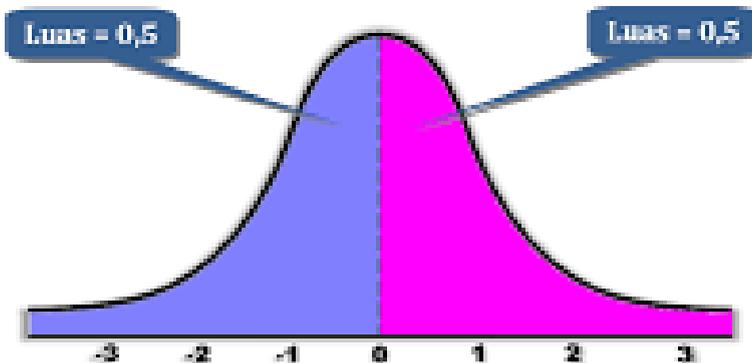
BAB VIII

DISTRIBUSI NORMAL

Distribusi normal merupakan salah satu distribusi probabilitas yang penting dalam analisis statistika. Distribusi ini memiliki parameter berupa *mean* dan *simpangan baku*. Distribusi normal dengan mean = 0 dan simpangan baku = 1 disebut dengan distribusi normal standar. Apabila digambarkan dalam grafik, kurva distribusi normal berbentuk seperti genta (*bell-shaped*) yang simetris. Perhatikan kurva distribusi normal standar berikut:

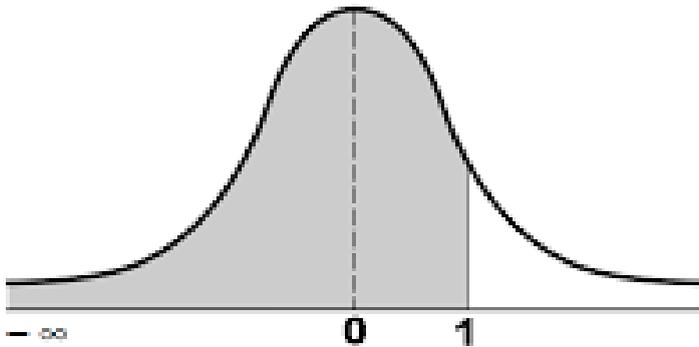


Sumbu X (horizontal) memiliki *range* (rentang) dari minus takhingga ($-\infty$) hingga positif takhingga ($+\infty$). Kurva normal memiliki puncak pada $X = 0$. Perlu diketahui bahwa luas kurva normal adalah satu (sebagaimana konsep probabilitas). Dengan demikian, luas kurva normal pada sisi kiri = 0,5; dengan demikian pula luas kurva normal pada sisi kanan = 0,5.



Dalam analisis statistika, seringkali kita menentukan probabilitas kumulatif yang dilambangkan dengan notasi $P(X < x)$.

Sebagai contoh, $P(X < 1)$, apabila diilustrasikan dengan grafik adalah luas kurva normal dari minus takhingga hingga $X = 1$.



Agar mudah menentukan atau perhitungan kita lebih mudah dengan bantuan tabel distribusi normal. Berikut adalah tabel distribusi normal standar, untuk $P(X < x)$, atau dapat diilustrasikan dengan luas kurva normal standar dari $X = \text{minus takhingga}$ sampai dengan $X = x$.

Tabel
Distribusi normal

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.9	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003
-3.8	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	0.00005
-3.7	0.00011	0.00010	0.00010	0.00010	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008
-3.6	0.00016	0.00015	0.00015	0.00014	0.00014	0.00013	0.00013	0.00012	0.00012	0.00011
-3.5	0.00023	0.00022	0.00022	0.00021	0.00020	0.00019	0.00019	0.00018	0.00017	0.00017
-3.4	0.00034	0.00032	0.00031	0.00030	0.00029	0.00028	0.00027	0.00026	0.00025	0.00024
-3.3	0.00048	0.00047	0.00045	0.00043	0.00042	0.00040	0.00039	0.00038	0.00036	0.00035
-3.2	0.00069	0.00066	0.00064	0.00062	0.00060	0.00058	0.00056	0.00054	0.00052	0.00050
-3.1	0.00097	0.00094	0.00090	0.00087	0.00084	0.00082	0.00079	0.00076	0.00074	0.00071
-3.0	0.00135	0.00131	0.00126	0.00122	0.00118	0.00114	0.00111	0.00107	0.00103	0.00100
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2388	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2482	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9986	0.9986	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9990
3.1	0.9990	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992
3.2	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996
3.4	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
3.5	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.7	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
4.0	0.99996832									
4.5	0.9999660									
5.0	0.9999971									
5.5	0.9999998									
6.0	0.9999999									

Contoh penggunaan:

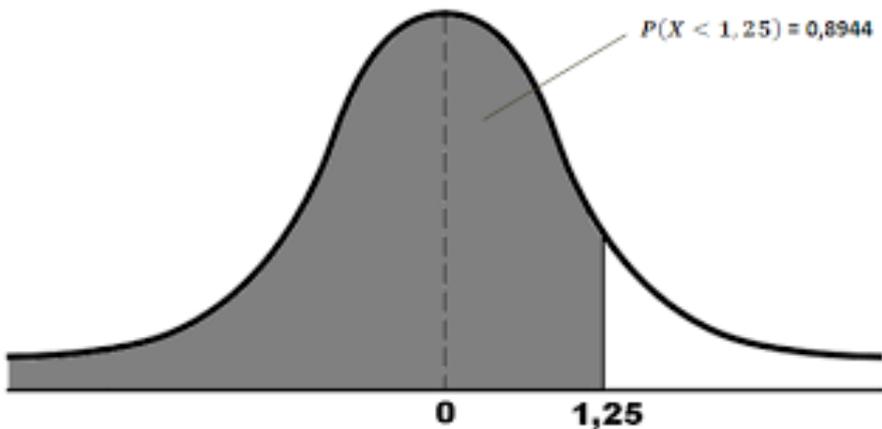
Hitung $P(X < 1,25)$

Penyelesaian: Pada tabel, carilah angka 1,2 pada kolom paling kiri. Selanjutnya, carilah angka 0,05 pada baris paling atas. Sel pada pertemuan kolom dan baris tersebut adalah 0,8944.

Dengan demikian, $P(X < 1,25)$ adalah 0,8944.

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177

Digambarkan bentuk kurvanya adalah sbb:



Untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan cara manual, terlebih dahulu kita menentukan nilai z skor dengan menggunakan rumus yang sudah kita pelajari sebelumnya.

Contoh Kasus :

Pada akhir tahun 2009, sebuah organisasi pemerintah memiliki total staff manajerial dengan jumlah 1500 orang. Data sebaran umur karyawan tersebut diketahui mengikuti distribusi normal dengan

umur rata-rata 40,25 tahun dan standar deviasi 12,36 tahun. Seorang staff akan purna tugas/pensiun setelah berusia lebih dari 56 tahun. Hitunglah jumlah pegawai yang akan pensiun di akhir tahun 2009...? Perhitungan secara manual.

Umur rata-rata (μ) = 40,25

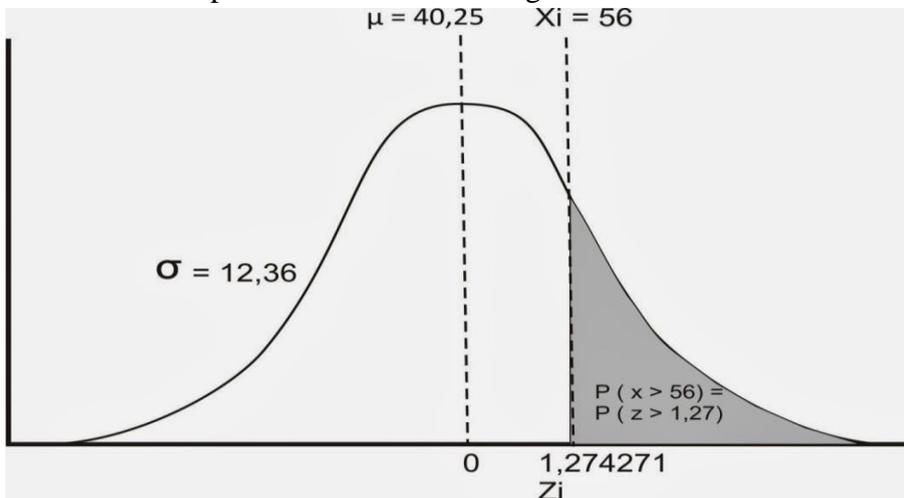
Standar deviasi (σ) = 12,36

$P(x \geq 56)$

Perhitungan probabilitas

$$z = \frac{56 - 40,25}{12,36} = 1,27427184$$

Letak nilai Z dapat diilustrasikan dalam gambar berikut ini :



Gambar. Ilustrasi Nilai probabilitas yang dibatasi oleh Grafik Fungsi Probabilitas dan Nilai Z

Perhatikan gambar diatas, nilai probabilitas yang kita cari $P(x \geq 56)$ atau $P(\geq z)$, yaitu luasan yang dibatasi oleh garis fungsi $F(x, \mu, \sigma)$ dan z_i .

Gunakan tabel Z untuk mencari nilai probabilitasnya

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99897	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997
4.0	0.99996832									
4.5	0.9999660									
5.0	0.9999971									
5.5	0.9999998									
6.0	0.9999999									

Dengan menggunakan tabel Z di atas, diketahui bahwa nilai probabilitas ;

$$P(z \geq 1,274271) = 1 - (0,5 + 0,8980) = 1 - 1,3980 = - 0,3980$$

Dengan demikian, jumlah pegawai yang akan pensiun sampai akhir tahun 2009 adalah sebesar $0,3980 \times 1500 = 597$ orang.

Rumus = $1 - (0,5 + \text{Nilai dari Tabel Distribusi Normal})$

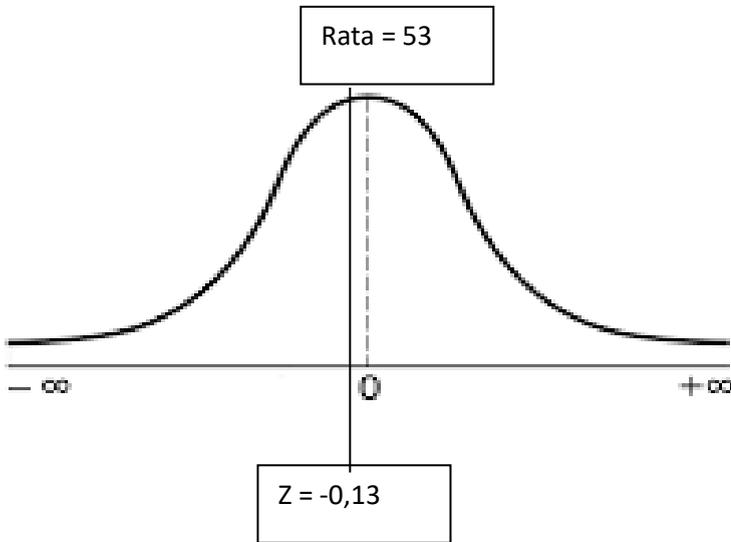
Contoh :

Hasil Ujian Statistik MPI III A sebagai berikut:

Tabel Hasil Ujian Statistik MPI III A

50
70
70
65
70
45
20
60
75
80
10
70
20
20
70

- a. Tentukan rata-rata = 53
- b. Tentukan SD = 23,15 atau 23,96
- c. Tentukan Z skor (Z_1)= -0,13
- d. Trntukan Nilai P dari $Z_1= 0,4483$
- e. Tentukan P (Z_1)= 0,0517
- f. Berapa orang yang lulus? $0,0517 \times 15 = 0,7755 = 1$ orang
- g. Berapa orang yang tidak lulus? 14 orang tidak lulus.



Contoh: Tugas

Pada akhir tahun 2016, sebuah kelas III MPI B memiliki total mahasiswa dengan jumlah 39 orang. Data sebaran rata-rata nilai tersebut diketahui mengikuti distribusi normal dengan nilai rata-rata 70,01 dan standar deviasi 12,25 . Seorang mahasiswa akan lulus MK Statistik setelah nilai mendapat 80,25. Hitunglah jumlah mahasiswa yang akan lulus diakhir tahun 2016?

BAB IX DISTRIBUSI GABUNGAN

Sebelum kita membahas distribusi gabungan, kita akan menjelaskan terlebih dahulu tentang beberapa teori tentang peubah acak (variabel acak) dan distribusi peluang.

A. Peubah Acak (Variabel Acak)

Peubah acak adalah suatu fungsi yang mengaitkan suatu bilangan real pada setiap unsur dalam ruang sampel, Peubah acak dinyatakan dengan huruf besar (kafital), Misal X , sedangkan nilainya dinyatakan dengan huruf kecil, misalnya x . Sebagai gambaran perhatikan contoh berikut:

Peubah acak, X , banyaknya barang yang cacat bila tiga suku cadang elektronik diuji. Jadi, peubah acak X mendapat nilai 2 untuk semua unsur pada himpunan bagian, yaitu:

$$E = \{CCB, CBC, BCC\}$$

Jadi, tiap kemungkinan nilai x menggambarkan suatu kejadian yang merupakan ruang bagian dari ruang sampel percobaan tersebut.

Contoh:

Dua buah bola diambil satu demi satu tanpa dikembalikan dari suatu kantong berisi 4 bola merah dan 3 bola hitam. Bila Y menyatakan jumlah bola merah yang diambil, maka nilai y yang mungkin dari peubah acak Y adalah?

Jawab

Ruang Sampel	y
MM	2
MH	1
HM	1
HH	0

Perlu diperhatikan bahwa ruang sampel ada yang diskret dan ada yang kontinu. Ruang sampel diskret adalah jika ruang sampel mengandung titik yang berhingga banyaknya (atau

sederetan anggota yang banyaknya sebanyak bilangan bulat, maka ruang sampel disebut dengan ruang sampel diskret.

Sedangkan ruang sampel kontinu adalah bila ruang sampel mengandung titik tak berhingga banyaknya dan banyaknya titik pada sepotong garis, maka ruang sampel itu disebut dengan ruang sampel kontinu.

B. Distribusi Peluang Diskret

Himpunan pasangan terurutnya $(x, f(x))$ merupakan suatu fungsi peluang, atau distribusi peluang peubah acak diskret X bila, untuk setiap kemungkinan hasil x adalah:

1. $F(x) \geq 0$
2. $\sum_x f_x = 1$
3. $P'(X = x) = f(x)$

Contoh:

Suatu pengiriman 8 komputer PC yang sama ke suatu toko mengandung 3 yang cacat. Bila suatu sekolah membeli 2 komputer ini secara acak, cari distribusi peluang banyaknya yang cacat.

Jawab:

Misal: Peubah acak X dengan nilai x kemungkinan banyaknya komputer yang cacat dibeli sekolah tersebut, maka x dapat memperoleh setiap nilai 0, 1, dan 2.'

$$F(0) = P(X = 0) = \frac{\binom{3}{0}\binom{5}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{10}{28}$$

$$F(1) = P(X = 1) = \frac{\binom{3}{1}\binom{5}{1}}{\binom{8}{2}} = \frac{15}{28}$$

$$F(2) = P(X = 2) = \frac{\binom{3}{2}\binom{5}{0}}{\binom{8}{2}} = \frac{3}{28}$$

Jadi distribusi peluang X adalah

X	0	1	2
F(x)	10/28	15/28	3/28

Distribusi Kumulatif, distribusi kumulatif $F(x)$ suatu peubah acak diskret X dengan distribusi peluang $f(x)$ dinyatakan oleh:

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} f_t \text{ untuk } -\infty < x < \infty$$

Perhatikan contoh diatas, hitunglah distribusi kumulatif peubah acak X dengan menggunakan $F(x)$, perhatikan bahwa $F(2) = 3/8$. Dengan menghitung langsung distribusi peluang pada soal di atas, di peroleh sebagai berikut:

$$F(0) = f(0) = 1/16$$

$$F(1) = f(0) + f(1) = 5/16$$

$$F(2) = f(0) + f(1) + f(2) = 11/16$$

$$F(3) = f(0) + f(1) + f(2) + f(3) = 15/16$$

$$F(4) = f(0) + f(1) + f(2) + f(3) + f(4) = 1$$

$$\text{Jadi } F(2) = F(2) - F(1) = 11/16 - 5/16 = 6/16 = 3/8 \dots \text{ terbukti}$$

C. Distribusi Peluang Kontinu

Fungsi $f(x)$ adalah fungsi padat peluang peubah acak kontinu X yang didefinisikan atas semua himpunan bilangan real R , bila:

1. $f(x) \geq 0$ untuk semua $x \in R$
2. $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$
3. $P(a < x < b) = \int_a^b f(x) dx$

Contoh

Misalkan bahwa galat suhu reaksi, dalam derajat Celcius, pada percobaan laboratorium yang dikontrol merupakan peubah acak X yang mempunyai fungsi padat peluang

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{3}, & \text{untuk } -1 < x < 2 \\ 0 & \text{untuk } x \text{ lainnya} \end{cases}$$

Tunjukkan syarat $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$ terpenuhi dan Hitung $P(0 < x \leq 1)$?

Jawab:

$$\int_{-1}^2 \frac{x^2}{3} dx$$

$$\begin{aligned}
& \int_{-1}^2 \frac{1}{3} x^2 dx \\
&= \frac{1}{3} x^3 + C \\
&= \left(\frac{1}{3} 2^3\right) - \left(\frac{1}{3} (-1)^3\right) + C \\
&= \left(\frac{1}{3} \cdot 8\right) - \left(\frac{1}{3} \cdot -1\right) + C \\
&= \left(\frac{8}{3}\right) - \left(\frac{-1}{3}\right) + C \\
&= \frac{8}{9} - \left(-\frac{1}{9}\right) + C \\
&= \frac{8}{9} + \frac{1}{9} \\
&= 1 \dots\dots\dots \text{terbukti}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(0 < X \leq 1) &= \int_0^1 \frac{x^2}{3} dx \\
& \int_0^1 \frac{1}{3} x^2 dx \\
&= \frac{1}{3} x^3 + C \\
&= \left(\frac{1}{3} 1^3\right) - \left(\frac{1}{3} (0)^3\right) + C \\
&= \left(\frac{1}{3} \cdot 1\right) - \left(\frac{1}{3} \cdot 0\right) + C \\
&= \left(\frac{1}{3}\right) - (0) + C \\
&= \frac{1}{9} - (0) + C \\
&= \frac{1}{9}
\end{aligned}$$

D. Distributif Kumulatif (tumpukan)

Distributif kumulatif (tumpukan) F(x) suatu peubah acak kontinu X dengan fungsi padat f(x) diberikan oleh:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt \text{ untuk } -\infty < x < \infty$$

Contoh:

Carilah $F(x)$ dari contoh soal diatas dan kemudian hitunglah P
($0 < x \leq 1$) ?

Jawab:

Untuk $-1 < x < 2$

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-1}^x \frac{t^2}{3} dt = \frac{t^3}{9} \Big|_{-1}^x = \frac{x^3+1}{9}$$

Jadi:

$$F(x) = \left. \begin{array}{l} 0 \\ \frac{x^3+1}{9} \\ 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x \leq -1 \\ -1 \leq x < 2 \\ x \geq 2 \end{array}$$

Jadi:

$$P(0 < x \leq 1) = F(1) - F(0) = \frac{2}{9} - \frac{1}{9} = \frac{1}{9}$$

BAB X

KORELASI DAN REGRESI LINEAR

Sebenarnya antara regresi dan korelasi terdapat kemiripan meskipun dalam hal intepretasinya berbeda. Persamaan antara regresi dan korelasi sebenarnya sangat tampak pada tujuan dari alat analisis statistika tersebut. Regresi dan korelasi memiliki tujuan untuk mempelajari hubungan antar variabel dalam penelitian. Hanya itu ?. Ya, hanya itu, tidak terdapat lagi literatur yang menyebutkan persamaan dari regresi dan korelasi.

Untuk lebih memahami tentang regresi dan korelasi, dibawah ini kita akan kaji secara bersama-sama sehingga suatu saat dibutuhkan untuk melakukan pengolahan data penelitian kita semua memiliki gambaran untuk melakukannya.

A. Korelasi

Biasanya digunakan untuk:

1. Mempelajari hubungan keeratan antar 2 variabel kuantitatif berdasarkan angkanya, bukan tandanya. Ingat ! kalau keeratan lihat besarnya, bukan tandanya.
2. Dapat mengetahui arah hubungan yang terjadi {berbanding lurus (tanda +), atau berbanding terbalik (tanda -)}.
3. Nilainya berkisar antara -1 sampai 1.
4. Tidak bisa menyatakan hubungan kausalitas (sebab-akibat).

Demikianlah sekelumit ulasan mengenai persamaan dan perbedaan regresi dan korelasi. Selanjutnya kita akan mencoba untuk belajar cara menghitung secara manual untuk korelasi dan regresi.

Contoh:

Hasil Ujian Akhir Semester Genap disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel Ujian Akhir Semester Genap

Nilai	f
5	9
10	7

15	7
20	7

Hitung nilai korelasinya?

Jawab: Untuk menjawab korelasi dibutuhkan tabel sebagai berikut:

X_i	Y_i	$X_i \cdot Y_i$	$X_i \cdot X_i$	$Y_i \cdot Y_i$
5	160	800	25	25600
5	111	555	25	12321
5	140	700	25	19600
5	190	950	25	36100
5	187	935	25	34969
5	260	1300	25	67600
5	230	1150	25	52900
5	155	775	25	24025
5	155	775	25	24025
10	260	2600	100	67600
10	139	1390	100	19321
10	310	3100	100	96100
10	122	1220	100	14884
10	120	1200	100	14400
10	210	2100	100	44100
10	120	1200	100	14400
15	320	4800	225	102400
15	190	2850	225	36100
15	201	3015	225	40401
15	280	4200	225	78400
15	177	2655	225	31329
15	212	3180	225	44944
15	238	3570	225	56644
20	293	5860	400	85849
20	267	5340	400	71289
20	197	3940	400	38809
20	330	6600	400	108900
20	211	4220	400	44521

20	273	5460	400	74529
20	162	3240	400	26244
360	6220	79680	5300	1408304

$$\begin{aligned}
 R_{xy} &= \frac{n \sum X.Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{30(79680) - (360)(6220)}{\sqrt{30(5300) - (360)^2 \quad 30(1408304) - (6220)^2}} \\
 &= \mathbf{0.467}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya setelah nilai korelasi (R_{xy}) didapat berdasarkan perhitungan, kita sekarang mencari R_{xy} dengan tabel korelasi.

Untuk R_{xy} tabel digunakan rumus:

$$Df = n - 1$$

$$Df = 30 - 1$$

$$Df = 29 \text{ dengan nilai } \alpha = 0,05$$

Tabel Korelasi

N (1)	Interval Kepercayaan		N (1)	Interval Kepercayaan		N (1)	Interval Kepercayaan	
	95% (2)	99 % (3)		95 % (2)	99 % (3)		95 % (2)	99 % (3)
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,396	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,276	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

N = Jumlah sampel yang digunakan untuk menghitung r

Sumber: Sugiono (2010:455)

Dari tabel tersebut dicari n = 29 pada kolom taraf tingkat kesalahannya 0.95 di dapat **0, 367**.

Uji Hipotesisnya adalah:

- Ho : Tidak ada hubungan yang signifikan hasil penjualan dan ukuran rak
- Ha : Ada hubungan yang signifikan antara hasil penjualan dan ukuran rak

Keterangan:

Ho adalah hipotesis operasional

Ha adalah hipotesis alternative

Sedangkan criteria

$R_{hitung} > R_{tabel}$ =Ho tolak

$R_{hitung} < R_{tabel}$ =Ha terima

R hitung = 0,467

R tabel = 0,367

$R_{hitung} (0,467) > R_{tabel} (0,367)$ artinya Ho tolak

Kesimpulan : Ada hubungan yang signifikan antara hasil penjualan dan ukuran rak

B. Regresi Linear

Regresi digunakan:

1. Untuk mempelajari bentuk hubungan antar variabel melalui suatu persamaan (bias Regresi Linear Sederhana, Regresi Linear Berganda, atau Regresi non Linear). Namun, yang perlu ditekankan bahwa regresi menunjukkan hubungan kausalitas atau sebab-akibat antara variabel bebas (*independen*) terhadap variabel terikat (*dependen*). Misalnya penelitian mengenai pengaruh tingkat pendidikan terhadap besarnya pendapatan per kapita. Variabel bebasnya adalah tingkat pendidikan dan Variabel terikatnya adalah pendapatan per kapita.
2. Untuk mengukur seberapa besar pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikatnya (variabel satu terhadap variabel lainnya). Misalnya kenaikan harga BBM

mengakibatkan penurunan (tanda negative) pendapatan per kapita.

3. Untuk melakukan prediksi nilai suatu variabel berdasarkan variabel lain (bisa hanya satu variabel bebas atau beberapa variabel bebas).

Contoh Penggunaan Analisis Regresi Linear Sederhana dalam Produksi antara lain :

1. Hubungan antara Lamanya Kerusakan Mesin dengan Kualitas Produk yang dihasilkan
2. Hubungan Jumlah Pekerja dengan Output yang diproduksi
3. Hubungan antara suhu ruangan dengan Cacat Produksi yang dihasilkan.

Model Persamaan Regresi Linear Sederhana adalah seperti berikut ini :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Variabel Response atau Variabel Akibat (*Dependent*)

X = Variabel Prediktor atau Variabel Faktor Penyebab (*Independent*)

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan); besaran Response yang ditimbulkan oleh Prediktor.

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Berikut ini adalah Langkah-langkah dalam melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana :

1. Tentukan Tujuan dari melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana
2. Identifikasi Variabel Faktor Penyebab (Prediktor) dan Variabel Akibat (Response)
3. Lakukan Pengumpulan Data
4. Hitung X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya
5. Hitung a dan b berdasarkan rumus diatas.
6. Buat Model Persamaan Regresi Linear Sederhana.
7. Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat.

Contoh:

Seorang Engineer ingin mempelajari Hubungan antara Suhu Ruangan dengan Jumlah Cacat yang diakibatkannya, sehingga dapat memprediksi atau meramalkan jumlah cacat produksi jika suhu ruangan tersebut tidak terkendali. Engineer tersebut kemudian mengambil data selama 30 hari terhadap rata-rata (mean) suhu ruangan dan Jumlah Cacat Produksi.

Tabel Hubungan antara Suhu Ruangan dengan Jumlah Cacat

Tanggal	Rata-rata Suhu Ruangan	Jumlah Cacat
1	24	10
2	22	5
3	21	6
4	20	3
5	22	6
6	19	4
7	20	5
8	23	9
9	24	11
10	25	13

11	21	7
12	20	4
13	20	6
14	19	3
15	25	12
16	27	13
17	28	16
18	25	12
19	26	14
20	24	12
21	27	16
22	23	9
23	24	13
24	23	11
25	22	7
26	21	5
27	26	12
28	25	11
29	26	13
30	27	14

Untuk mempermudah dibuat tabel lengkap untuk mempermudah perhitungan regresi.

Tanggal	x	y	x^2	y^2	xy
1	24	10	576	100	240
2	22	5	484	25	110
3	21	6	441	36	126
4	20	3	400	9	60

5	22	6	484	36	132
6	19	4	361	16	76
7	20	5	400	25	100
8	23	9	529	81	207
9	24	11	576	121	264
10	25	13	625	169	325
11	21	7	441	49	147
12	20	4	400	16	80
13	20	6	400	36	120
14	19	3	361	9	57
15	25	12	625	144	300
16	27	13	729	169	351
17	28	16	784	256	448
18	25	12	625	144	300
19	26	14	676	196	364
20	24	12	576	144	288
21	27	16	729	256	432
22	23	9	529	81	207
23	24	13	576	169	312
24	23	11	529	121	253
25	22	7	484	49	154
26	21	5	441	25	105
27	26	12	676	144	312
28	25	11	625	121	275
29	26	13	676	169	338
30	27	14	729	196	378
	699	282	16487	3112	6861

Menghitung nilai a

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(282.16487) - (699.6861)}{30.(16487) - (699^2)}$$

$$a = \frac{(4649334) - (4795839)}{(494610) - (488601)}$$

$$a = \frac{-146505}{6009}$$

$$a = -24,38$$

Menghitung nilai b

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{30(6861) - (699).(282)}{30.(16487) - (699^2)}$$

$$b = \frac{(205830) - (197118)}{(494610) - (488601)}$$

$$b = \frac{8712}{6009}$$

$$b = 1,44$$

Maka model persamaan regresi linear adalah:

$$Y = a + bx$$

$$Y = -24,38 + 1,44x$$

Jadi jumlah cacat produksi jika suhu dalam keadaan tinggi (variable X), contohnya 30° C adalah

$$Y = -24,38 + 1,44 (30)$$

$$Y = 19,11$$

Jadi Jika Suhu ruangan mencapai 30°C, maka akan diprediksikan akan terdapat 19,11 unit cacat yang dihasilkan oleh produksi. Jika Cacat Produksi (Variabel Y) yang ditargetkan hanya boleh 4 unit, maka berapakah suhu ruangan yang diperlukan untuk mencapai target tersebut ?

$$Y = a + bx$$

$$4 = -24,38 + 1,44 (x)$$

$$4 + 24,38 = 1,44 (X)$$

$$28,38 = 1,44x$$

$$X = 28,38/1,44$$

$$X = 19,57^{\circ}\text{C}$$

BAB XI

STATISTIK INFERENSIAL

A. Rasional

1. Kondisi riil pengolahan informasi (Data): Karena keterbatasan waktu, biaya dan tenaga tidak memungkinkan mengumpulkan dan mengolah seluruh informasi yang ada di masyarakat (di lapangan)
2. Implikasi: diperlukan prosedur dan alat yang memungkinkan menarik kesimpulan yang valid yang berlaku bagi kelompok yang lebih luas, berdasarkan informasi yang diperoleh dari kelompok yang lebih kecil, dengan peluang kesalahan yang terukur.
3. Kelompok data yang diolah disebut sampel
4. Kelompok data yang diwakili disebut populasi
5. Prosedur statistika yang dimaksud (untuk menarik kesimpulan tentang populasi berdasarkan informasi pada sampel) disebut statistika inferensial
6. Pernyataan dugaan sementara (dari kajian teori) tentang populasi disebut hipotesis. Hipotesis selanjutnya diuji dari informasi yang ada pada sampel

B. Statistik Inferensial

1. Secara umum mempelajari hubungan beberapa variabel dengan berbagai skala pengukuran atau pencacahan.
2. Dapat pula merupakan persoalan sederhana hanya menduga (menaksir) pemusatan populasi (parameter) berdasarkan pemusatan sampel (statistik)
3. Hubungan antara variabel nominal dapat ditafsirkan sebagai perbedaan kelompok. Misalnya mempelajari hubungan jenis kelamin (laki dan perempuan) dengan prestasi belajar statistika ekuivalen dengan mempelajari perbedaan prestasi belajar statistika antara kelompok laki-laki dan perempuan.

Sebelum membahas lebih rinci, perhatikan terlebih dahulu pengertian-pengertian tentang statistik inferensial dibawah ini:

1. Statistik inferensial adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensialkan) untuk populasi dimana sampel diambil. (Sugiyono, 2014:23)
2. Statistik inferensial adalah bagian dari statistik yang mempelajari mengenai penafsiran dan penarikan kesimpulan yang berlaku secara umum dari data yang telah tersedia. (Iqbal Hasan, 2005:7)
3. Statistik inferensial adalah statistik yang mempelajari tentang penafsiran atau penggeneralisasian data sampel kedalam bentuk umum.

Statistika inferensial mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data (contoh) atau juga sering disebut dengan sampel untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan data induknya (populasi). Dalam statistika inferensial diadakan pendugaan parameter, membuat hipotesis, serta melakukan pengujian hipotesis tersebut sehingga sampai pada kesimpulan yang berlaku umum. Metode ini disebut juga statistika induktif, karena kesimpulan yang ditarik didasarkan pada informasi dari sebagian data saja. Pengambilan kesimpulan dari statistika inferensial yang hanya didasarkan pada sebagian data saja menyebabkan sifat tak pasti, memungkinkan terjadi kesalahan dalam pengambilan keputusan, sehingga pengetahuan mengenai *teori peluang* mutlak diperlukan dalam melakukan metode-metode statistika inferensial.

Statistik inferensial digunakan dalam proses mengambil keputusan dalam menghadapi ketidakpastian dan perubahan. Contoh ketidakpastian adalah kuat tekan beton dalam suatu pengujian tidak sama, walaupun dibuat dengan material yang sama. Dengan adanya kenyataan tersebut, maka metode statistik digunakan untuk menganalisis data dari suatu proses pembuatan beton tersebut sehingga diperoleh kualitas yang lebih baik. Statistik inferensial telah menghasilkan banyak metode analisis yang digunakan untuk menganalisis data.

Dengan perkataan lain statistik inferensial tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga mengambil kesimpulan dari suatu sistem saintifik.

Statistik Inferensial terdiri dua jenis statistik, yaitu statistik parametrik dan non parametrik.

1. Statistik Parametrik

Statistik Parametrik, yaitu ilmu statistik yang mempertimbangkan jenis sebaran atau distribusi data, yaitu apakah data menyebar secara normal atau tidak. Dengan kata lain, data yang akan dianalisis menggunakan statistik parametrik harus memenuhi asumsi normalitas. Pada umumnya, jika data tidak menyebar normal, maka data seharusnya dikerjakan dengan metode statistik non-parametrik, atau setidaknya-tidaknya dilakukan transformasi terlebih dahulu agar data mengikuti sebaran normal, sehingga bisa dikerjakan dengan statistik parametrik.

Contoh metode statistik parametrik :

- a. Uji-z (1 atau 2 sampel)
- b. Uji-t (1 atau 2 sampel)
- c. Korelasi pearson,
- d. Perancangan percobaan (*one or two-way* anova parametrik), dll.

Ciri-ciri statistik parametrik :

- a. Data dengan skala interval dan rasio
- b. Data menyebar/berdistribusi normal

Keunggulan dari penggunaan statistik parametrik adalah:

- a. Syarat-syarat parameter dari suatu populasi yang menjadi sampel biasanya tidak diuji dan dianggap memenuhi syarat, pengukuran terhadap data dilakukan dengan kuat.
- b. Observasi bebas satu sama lain dan ditarik dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki varian yang homogen.

Sedangkan kelemahan dalam penggunaan statistik parametrik adalah:

- a. Populasi harus memiliki varian yang sama.
- b. Variabel-variabel yang diteliti harus dapat diukur setidaknya dalam skala interval.
- c. Dalam analisis varian ditambahkan persyaratan rata-rata dari populasi harus normal dan bervarian sama, dan harus merupakan kombinasi linear dari efek-efek yang ditimbulkan.

2. Statistik Non Parametrik

Statistik non-parametrik adalah test yang modelnya tidak menetapkan syarat-syaratnya yang mengenai parameter-parameter populasi yang merupakan induk sampel penelitiannya. Oleh karena itu observasi-observasi *independent* dan variabel yang diteliti pada dasarnya memiliki kontinuitas. Uji metode non parametrik atau bebas sebaran adalah prosedur pengujian hipotesa yang tidak mengasumsikan pengetahuan apapun mengenai sebaran populasi yang mendasarinya kecuali selama itu kontinu.

Singaktnya statistik non-parametrik adalah yaitu statistik bebas sebaran (tidak mensyaratkan bentuk sebaran parameter populasi, baik normal atau tidak). Selain itu, statistik non-parametrik biasanya menggunakan skala pengukuran sosial, yakni nominal dan ordinal yang umumnya tidak berdistribusi normal.

Beberapa uji statistik non-parametrik :

- a. Uji tanda (sign test)
- b. Rank sum test (wilcoxon)
- c. Rank correlation test (spearman)
- d. Fisher probability exact test.
- e. Chi-square test, dll

Ciri-ciri statistik non-parametrik :

- a. Data tidak berdistribusi normal
- b. Umumnya data berskala nominal dan ordinal
- c. Umumnya dilakukan pada penelitian sosial

d. Umumnya jumlah sampel kecil

Keunggulan dan kelemahan statistik non-parametrik :

Keunggulan :

1. Tidak membutuhkan asumsi normalitas.
2. Secara umum metode statistik non-parametrik lebih mudah dikerjakan dan lebih mudah dimengerti jika dibandingkan dengan statistik parametrik karena statistika non-parametrik tidak membutuhkan perhitungan matematik yang rumit seperti halnya statistik parametrik.
3. Statistik non-parametrik dapat digantikan data numerik (nominal) dengan jenjang (ordinal).
4. Kadang-kadang pada statistik non-parametrik tidak dibutuhkan urutan atau jenjang secara formal karena sering dijumpai hasil pengamatan yang dinyatakan dalam data kualitatif.
5. Pengujian hipotesis pada statistik non-parametrik dilakukan secara langsung pada pengamatan yang nyata.
6. Walaupun pada statistik non-parametrik tidak terikat pada distribusi normal populasi, tetapi dapat digunakan pada populasi berdistribusi normal.

Kelemahan :

1. Statistik non-parametrik terkadang mengabaikan beberapa informasi tertentu.
2. Hasil pengujian hipotesis dengan statistik non-parametrik tidak setajam statistik parametrik.
3. Hasil statistik non-parametrik tidak dapat diekstrapolasikan ke populasi studi seperti pada statistik parametrik. Hal ini dikarenakan statistik non-parametrik mendekati eksperimen dengan sampel kecil dan umumnya membandingkan dua kelompok tertentu. (Khairul Amal)

Dalam implementasi, penggunaan prosedur yang tepat merupakan tujuan dari peneliti. Beberapa parameter yang

dapat digunakan sebagai dasar dalam penggunaan statistik non parametrik adalah:

1. Hipotesa yang diuji tidak melibatkan parameter populasi.
2. Skala yang digunakan lebih lemah dari skala prosedur parametrik.
3. Asumsi-asumsi parametrik tidak terpenuhi

BAB XII

HIPOTESIS

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap suatu rumusan masalah dalam sebuah penelitian. Dalam hipotesis dikatakan jawaban sementara, karena jawabannya belum tentu benar atau belum tentu salah atau bisa dikatakan jawaban itu benar atau salah, hal ini tergantung dari hasil penelitian dan pengolahan data penelitian. Perlu diketahui tidak penelitian harus menetapkan hipotesis, karena jika penelitian tidak menggunakan sampel, maka tidak ada hipotesis.

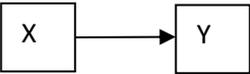
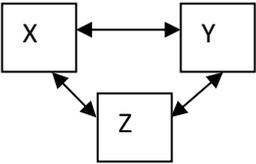
Penelitian yang menggunakan rumusan hipotesis adalah penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Apa itu penelitian kuantitatif? Penelitian kuantitatif adalah meneliti masalah yang diteliti lebih umum memiliki wilayah yang luas, tingkat variasi yang kompleks. Penelitian kuantitatif lebih sistematis, terencana, terstruktur, jelas dari awal hingga akhir penelitian. Dalam hal ini diperlukan sampel penelitian, misalnya ingin mengetahui pengaruh siswa yang rajin belajarnya terhadap prestasi belajar, ingin mengetahui dampak metode diskusi kecil terhadap prestasi belajar siswa, ingin mengetahui pengaruh kinerja guru terhadap prestasi kerjanya dan sebagainya.

Pendekatan kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Pada pendekatan ini, prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang yang diamati dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif dilakukan pada kondisi alamiah dan bersifat penemuan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti sebagai instrumen pokok. Oleh karena hal itu, peneliti harus memiliki bekal teori dan wawasan yang luas agar dapat melakukan wawancara secara langsung terhadap responden, menganalisis, dan mengkonstruksikan obyek yang diteliti agar lebih jelas. Penelitian ini lebih menekankan pada makna dan terikat nilai. Misalnya ingin mengetahui persepsi siswa terhadap metode pembelajaran yang

digunakan guru, ingin mengetahui persepsi masyarakat terhadap kinerja guru PAI di Se Kecamatan XXX dan sebagainya.

Sugiyono (2011) menyampaikan hubungan antara peneliti dan yang diteliti dalam sebuah table berikut:

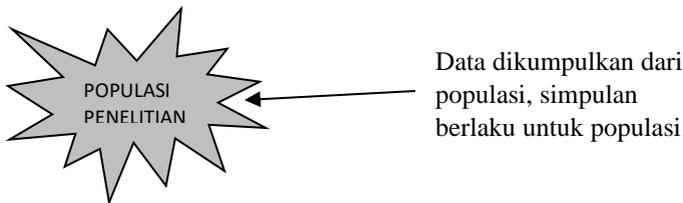
Tabel 1:
Perbedaan Aksioma antara Metode Kuantitatif dan Kualitatif

Aksioma Dasar	Kuantitatif	Kualitatif
Sifat Realitas	Dapat diklasifikasikan, konkrit, teramati, dan terukur	Ganda, holistic, dinamis, hasil konstruksi dan pemahaman
Hubungan peneliti dengan yang diteliti	Independen, supaya terbangun objektivitas	Interaktif dengan sumber data supaya memperoleh makna
Hubungan variable	Sebab – Akibat (kausal) 	Timbal balik/ Interaktif 
Kemungkinan Generalisasi	Cenderung membuat Generalisasi	Transferability (hanya mungkin dalam ikatan konteks dan waktu)
Peranan Nilai	Cenderung bebas nilai	Terikat nilai-nilai yang dibawa peneliti dan sumber data.

Ada yang harus dibedakan antara hipotesis penelitian dan hipotesis statistik. Kegiatan dalam menguji hipotesis penelitian berarti menguji jawaban sementara yang telah diambil apakah benar-

benar terjadi pada sampel yang telah diteliti atau tidak. Jika benar-benar terjadi maka hipotesis penelitian terbukti dan begitu pula sebaliknya. Sedangkan menguji hipotesis statistik merupakan kegiatan untuk menguji apakah hipotesis penelitian yang sudah terbukti atau tidak terbukti tadi berdasarkan data sampel yang dapat diberlakukan kepada populasi atau tidak.

Untuk lebih memahami hipotesis penelitian dan hipotesis statistik, Sugiyono (2011) menyampaikan dengan member gambar sebagai berikut:

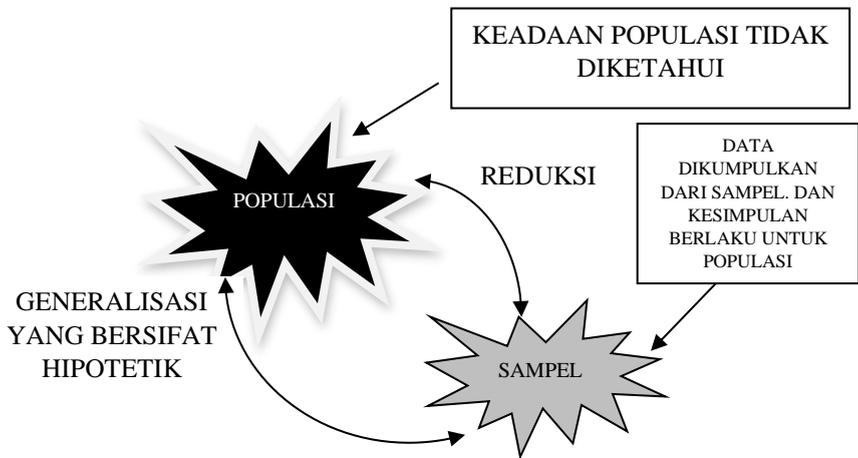


Gambar 1: Penelitian Populasi, tidak ada hipotesis statistik

Contoh:

1. Kemampuan bahasa Asing siswa SLTA itu rendah (hipotesis deskriptif untuk populasi, hipotesis ini sering tidak dirumuskan dalam penelitian sosial)
2. Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar antara Sekolah Negeri dan Swasta (hipotesis komparatif, untuk populasi)
3. Ada hubungan positif antara penghasilan orang tua dengan ketersediaan fasilitas belajar anak. (hipotesis asosiatif, untuk populasi)

Contoh-contoh hipotesis diatas berdasarkan kepada populasi, maka tidak ada hipotesis statistik dalam penelitiannya. Selanjutnya perhatikan gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Penelitian dengan Data Sampel, Ada Hipotesis Statistik

1. Ada perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar dalam sampel dengan populasi. Prestasi belajar anak paling tinggi dengan nilai 6,5 (hipotesis dekstritif, sering tidak dirumuskan dalam penelitian)
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara semangat belajar anak dari keluarga petani dan nelayan (hipotesis komparatif, petani dan nelayan adalah sampel)
3. Ada hubungan yang positif dan signifikan antara kerajinan belajar dengan prestasi belajar pada sekolah A (hipotesis asosiatif/hubungan; data dari sekolah A sebagai sampel. Ada hubungan positif artinya bila anak rajin belajar, maka prestasi belajar akan tinggi)

Dalam hal ini hipotesis penelitian terbagi menjadi dua kategori, yaitu hipotesis kerja dan hipotesis nol. Hipotesis kerja dinyatakan dalam kalimat positif dan hipotesis nol dinyatakan dalam kalimat negatif. Selanjutnya dalam hipotesis statistik juga terbagi menjadi dua, yaitu hipotesis kerja dan hipotesis alternatif.

Dalam kegiatan penelitian yang diuji terlebih dahulu adalah hipotesis penelitian terutama pada hipotesis kerjanya, apabila penelitian akan membuktikan apakah hasil penelitian itu signifikan atau tidak, maka diperlukan hipotesis statistik. Teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah statistik inferensial,

sedangkan statistik yang bekerja dengan data dari populasi menggunakan statistik deskriptif.

Dalam hipotesis statistik yang diuji adalah hipotesis nol, hipotesis yang menyatakan “tidak ada perbedaan antara data sampel dan data populasi. Dalam hal ini penguji tidak berharap ada perbedaan antara sampel dan populasi.

Catatan:

Hipotesis Nol disingkat atau diberi lambang H_0

Hipotesis Alternatif disingkat atau diberi lambang H_a

BAB XIII

BENTUK BENTUK HIPOTESIS

Dalam suatu penelitian terdapat bentuk atau jenis penelitian, yaitu penelitian deskriptif, komparatif dan asosiatif. Dengan demikian hipotesisnya terbagi menjadi tiga jenis, yaitu hipotesis deskriptif, hipotesis komparatif, dan hipotesis asosiatif atau hipotesis hubungan.

Hipotesis deksriptif adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah deskriptif, hipotesis komparatif adalah jawaban sementara terhadap masalah komparatif dan hipotesis asosiatif merupakan jawaban sementara masalah asosiatif atau hubungan.

A. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif merupakan jawaban sementara terhadap masalah masalah deskriptif, yaitu yang berkenaan dengan variabel atau peubah mandiri, Contoh.

Tabel Hipotesis Deskriptif

Rumusan Masalah Deskriptif	Hipotesis Deskriptif	Hipotesis Statistik
Berapa lama daya tahan berdiri karyawan toko lulusan SMK?	<p>H_0 : Daya tahan berdiri pelayan toko lulusan SMK sama dengan 6 jam/hari.</p> <p>Harapannya daya tahan berdiri pelayan toko yang ada pada sampel</p>	<p>$H_0 : \mu = 6$ jam/hari</p> <p>$H_a : \mu \neq 6$ jam/hari</p> <p>Catatan:</p> <p>μ adalah nilai rata-rata populasi yang dihipotesiskan atau ditaksir melalui sampel.</p>

	<p>tidak berbeda dengan populasi.</p> <p>Angka 6 jam/hari merupakan angka hasil pengamatan sementara</p> <p>Ha : Daya tahan pelayanan toko lulusan SMK \neq 6 jam/hari.</p> <p>“tidak sama dengan” bisa berarti “>” atau “<”</p>	
--	---	--

Perhatikan contoh berikut:

Tabel Hipotesis Deskriptif

Rumusan Masalah Deskriptif	Hipotesis Deskriptif	Hipotesis Statistik
Seberapa semangat belajar mahasiswa Fakultas Agama Islam?	<p>Hipotesis deskriptifnya bisa:</p> <p>1. Semangat belajar mahasiswa FAI sama dengan 75% dari kriteria ideal</p>	<p>Ho : $\rho = 75\%$</p> <p>Ha : $\rho \neq 75\%$</p>

	yang ditetapkan.	
	2. Semangat belajar mahasiswa FAI paling sedikit 75% dari kriteria ideal yang ditetapkan.	$H_0 : \rho \geq 75\%$ $H_a : \rho < 75\%$
	3. Semangat belajar mahasiswa FAI paling banyak 75% dari kriteria yang ideal yang ditetapkan.	$H_0 : \rho \leq 75\%$ $H_a : \rho > 75\%$

Catatan:

Dalam kenyataan penelitian, hipotesis yang digunakan hanya salah satu saja, dalam hal ini tergantung kepada teori dan pengamatan pendahuluan yang dilakukan kepada obyek. Selanjutnya teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis tersebut tidak sama.

B. Hipotesis Komparatif

Hipotesis komparatif merupakan jawaban sementara dari masalah komparatif. Pada rumusan ini, variabelnya sama tetapi populasinya atau sampelnya berbeda, atau keadaan itu terjadi paa waktu yang berbeda.

Contoh:

Tabel Hipotesis Komparatif

Rumusan Masalah Komparatif	Hipotesis Komparatif	Hipotesis Statistik
<p>Bagaimanakah prestasi mahasiswa PTN X bila dibandingkan dengan PTN Y</p>	<p>1. Ho : tidak terdapat perbedaan prestasi belajar mahasiswa PTN X dengan mahasiswa PTN Y</p> <p>Atau</p> <p>Terdapat persamaan prestasi belajar mahasiswa PTN X dengan mahasiswa PTN Y</p> <p>2. Ha : Terdapat perbedaan prestasi belajar mahasiswa PTN X dengan mahasiswa PTN Y</p>	<p>Ho : $\mu_1 = \mu_2$</p> <p>Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$</p>
<p>Bagaimanakah prestasi mahasiswa PTN X bila dibandingkan dengan PTN Y</p>	<p>1. Ho : prestasi belajar mahasiswa PTN X lebih besar atau sama dengan (\geq) PTN Y</p> <p>2. Ha : prestasi belajar mahasiswa PTN X lebih kecil ($<$) PTN Y</p>	<p>Ho : $\mu_1 \geq \mu_2$</p> <p>Ha : $\mu_1 < \mu_2$</p>

Bagaimanakah prestasi mahasiswa PTN X bila dibandingkan dengan PTN Y	1. Ho : prestasi belajar mahasiswa PTN X lebih kecil atau sama dengan (\leq) PTN Y	Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$
	2. Ha : prestasi belajar Mhs PTN X lebih besar ($>$) PTN Y	Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Catatan :

μ_1 : rata-rata prestasi belajar PTN X

μ_2 : rata-rata prestasi belajar PTN Y

C. Hipotesis Asosiatif

Hipotesis asosiatif adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah asosiatif, yaitu yang menanyakan hubungan antara dua variabel atau lebih.

Contoh:

Tabel Hipotesis Asosiatif

Rumusan Masalah Assosiatif	Hipotesis Assosiatif	Hipotesis Statistik
Adakah hubungan yang positif dan signifikan antara kepemimpinan kepala sekolah dengan iklim kerja sekolah	Ho : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kepemimpinan kepala sekolah dengan iklim kerja sekolah	Ho : $\rho = 0$ Artinya tidak ada hubungan

	<p>Ha : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kepemimpinan kepala sekolah dengan iklim kerja sekolah</p>	<p>Ha : $\rho \neq 0$</p> <p>Artinya dapat ada hubungan</p>
--	---	--

Catatan:

Hipotesis yang baik memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Merupakan dugaan terhadap keadaan variabel mandiri, perbandingan keadaan variabel pada berbagai sampel, dan merupakan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih (pada umumnya hipotesis deskriptif tidak dirumuskan)
2. Dikatakan dalam kalimat yang sangat jelas sehingga tidak menimbulkan salah persepsi atau penafsiran
3. Dapat diuji dengan data yang dikumpulkan dengan metode ilmiah.

BAB XIV

UJI HIPOTESIS

A. Pengertian

Hipotesis (*Hypothesis*) atau Hipotesa adalah asumsi atau dugaan sementara mengenai sesuatu hal yang perlu dibuktikan atau dijelaskan sehingga dapat terbukti keberadaan sesuatu hal tersebut. Untuk menjelaskan atau membuktikan suatu hipotesis diperlukan uji hipotesis.

Uji hipotesis adalah metode pengambilan keputusan yang didasarkan dari analisis data, baik dari percobaan yang terkontrol, maupun dari observasi (tidak terkontrol). Dalam statistik sebuah hasil bisa dikatakan signifikan secara statistik jika kejadian tersebut hampir tidak mungkin disebabkan oleh faktor yang kebetulan, sesuai dengan batas probabilitas yang sudah ditentukan sebelumnya.

Uji hipotesis kadang disebut juga "konfirmasi analisis data". Keputusan dari uji hipotesis hampir selalu dibuat berdasarkan pengujian hipotesis nol. Pengujian hipotesis juga untuk menjawab pertanyaan yang mengasumsikan hipotesis nol adalah benar.

Uji Hipotesis adalah cabang Ilmu Statistika Inferensial yang dipergunakan untuk menguji kebenaran suatu pernyataan secara statistik dan menarik kesimpulan apakah menerima atau menolak pernyataan tersebut. Tujuan dari uji hipotesis adalah untuk menetapkan suatu dasar sehingga dapat mengumpulkan bukti yang berupa data-data dalam menentukan keputusan apakah menolak atau menerima kebenaran dari pernyataan atau asumsi yang telah dibuat. Uji hipotesis juga dapat memberikan kepercayaan diri dalam pengambilan keputusan yang bersifat objektif.

Contoh dari pernyataan hipotesis yang harus diuji kebenarannya antara lain :

1. Metode manajemen mengajar model A lebih baik dari metode manajemen mengajar model B.

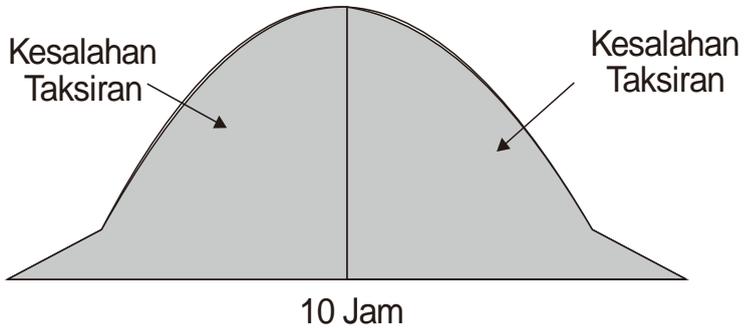
2. Metode baru dapat menghasilkan output yang lebih tinggi
3. Bahan kimia yang baru aman dan dapat digunakan

Pernyataan hipotesis dapat disimpulkan benar atau tidak benar, perlu dilakukan penelitian sebelum hipotesis diterima atau ditolak atau dengan kata suatu pernyataan hipotesis diterima atau ditolak diperlukan adanya pengujian hipotesis atau uji hipotesis.

1. Taraf Kesalahan

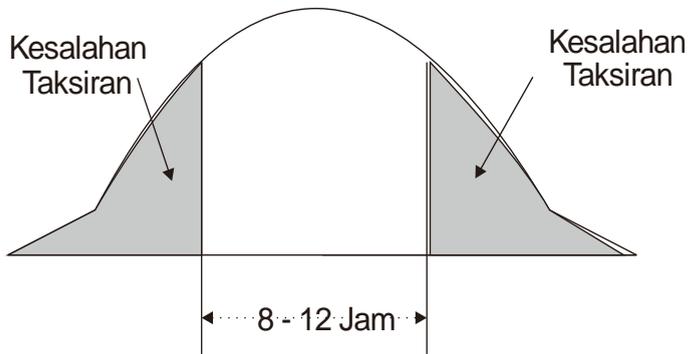
Pada dasarnya menguji hipotesis adalah menaksir parameter populasi berdasarkan data sampel. Terdapat dua cara menaksir, yaitu a point estimate dan interval estimate. A point estimate (titik taksiran) adalah suatu taksiran parameter populasi berdasarkan satu nilai dari rata-rata data sampel. Contoh saya berhipotesis (menaksir) bahwa daya tahan belajar siswa di Indonesia itu 10 jam/hari.

Interval *Estimate* adalah suatu taksiran parameter populasi berdasarkan nilai interval rata-rata data sampel. Contoh bila hipotesisnya berbunyi daya tahan belajar siswa di Indonesia antara 8 sampai dengan 10 jam/hari, nilai intervalnya adalah 8 sampai dengan 12 jam. Menaksir parameter populasi yang menggunakan nilai tunggal (*point estimate*) akan mempunyai resiko kesalahan yang tinggi dari pada menaksir populasi dengan cara interval *estimate*. Makin besar interval taksirannya maka akan semakin kecil kesalahannya. Daerah taksiran dapat diperhatikan gambar berikut:



Gambar 1: Daerah Taksiran dan Besarnya Kesalahan Jika *a point estimate*

Ternyata taksirannya tunggal tingkat kesalahannya sangat besar bisa mencapai 100% atau daerah kesalahan (error). Akan tetapi perhatikan gambar 2 berikut:



Gambar 2: Daerah Taksiran dan Besarnya Kesalahan Jika *interval estimate*

Perhatikan gambar diatas, ternyata daerah kesalahannya semakin kecil jika nilai taksirannya berupa interval estimate. Kesimpulan untuk taraf kesalahan, jika nilai taksirannya berupa interval estimate semakin besar, maka semakin kecil tingkat kesalahannya.

2. Dua Kesalahan dalam Menguji Hipotesis

Pengambilan keputusan dalam uji hipotesis dihadapi dengan dua kemungkinan kesalahan yaitu :

a. Kesalahan Tipe I (Type I Error)

Kesalahan yang diperbuat apabila menolak hipotesis yang pada hakikatnya adalah benar. Probabilitas kesalahan tipe I ini biasanya disebut dengan *Alpha Risk* (Resiko Alpha). *Alpha Risk* dilambangkan dengan simbol α .

b. Kesalahan Tipe II (Type II Error)

Kesalahan yang diperbuat apabila menerima hipotesis yang pada hakikatnya adalah Salah. Probabilitas kesalahan tipe II ini biasanya disebut dengan *Beta Risk* (Resiko Beta). *Beta Risk* dilambangkan dengan simbol β Tipe kekeliruan ketika membuat kesimpulan tentang hipotesis dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel Kesalahan dalam Menguji Hipotesis

Kesimpulan	Keadaan Sebenarnya	
	Hipotesis Benar	Hipotesis Salah
Terima Hipotesis	TIDAK MEMBUAT KESALAHAN (BENAR)	KELIRU (TIPE II)
Tolak Hipotesis	KELIRU (TIPE I)	TIDAK MEMBUAT KESALAHAN (BENAR)

Sumber: Sudjana, 2005

Dari tabel diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Keputusan menerima hipotesis nol yang benar, berarti tidak membuat kesalahan.
2. Keputusan menerima hipotesis nol yang salah, berarti terjadi kesalahan tipe II (β).
3. Membuat keputusan menolak hipotesis nol yang benar, berarti terjadi kesalahan tipe I (α)
4. Keputusan menolak hipotesis nol salah, berarti tidak membuat kesalahan.

3. Macam-Macam Pengujian Hipotesis

Terdapat tiga macam bentuk pengajuan hipotesis, yaitu uji dua pihak (*two tail*), uji pihak kanan dan uji pihak kiri (*one tail*). Jenis uji mana yang akan dipakai tergantung pada bunyi kalimat hipotesis.

a. Uji dua pihak (*two tail test*)

Uji dua pihak digunakan hipotesis nol (H_0) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi “tidak sama dengan” ($H_0 : =$; $H_a : \neq$)

1) Contoh Hipotesis Deskriptif (satu sampel)

Hipotesis Nol : Data tahan lampu merk X sama dengan 200 jam
 $H_0 : \mu = 200$ jam

Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk X tidak sama dengan 200 jam
 $H_a : \mu \neq 200$ jam

2) Contoh Hipotesis Komparatif (dua sampel)

Hipotesis Nol : Daya tahan lampu merk A sama dengan merk B.
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak beda)

Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk A tidak sama dengan merk B
 $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (berbeda)

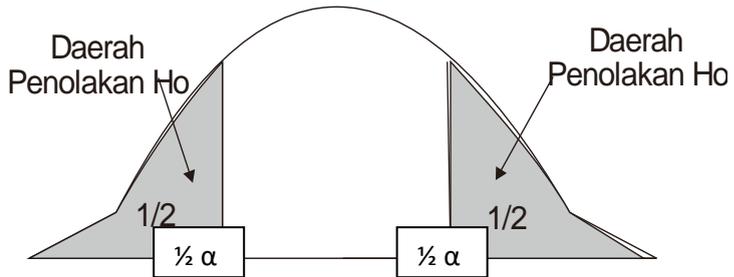
3) Contoh Hipotesis Assosiatif (hubungan)

Hipotesis Nol : Tidak ada hubungan antara X dan Y
 $H_0 : \rho = 0$ (berarti tidak ada hubungan)

Hipotesis Alternatif : Terdapat hubungan antara X dan Y

$H_a : \rho \neq 0$ (berarti ada hubungan)

Uji dua pihak dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3: Uji Dua Pihak

b. Uji pihak kiri

Uji pihak kiri digunakan apabila hipotesis nol (H_0) berbunyi lebih besar atau sama dengan (\geq) dan hipotesis alternatifnya berbunyi lebih kecil ($<$), kata lebih kecil atau sama dengan sinonimnya “kata paling sedikit atau paling kecil”

1) Contoh Hipotesis Deskriptif (satu sampel)

Hipotesis Nol : Daya tahan lampu merk A paling rendah/sedikit 400 jam atau lebih besar dan sama dengan
 $H_0 : \mu \geq 400$ jam

Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk A lebih kecil 400 jam
 $H_a : \mu < 400$ jam

2) Contoh Hipotesis Komparatif (dua sampel)

Hipotesis Nol : Daya tahan lampu merk A paling sedikit sama dengan merk B.
 $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$

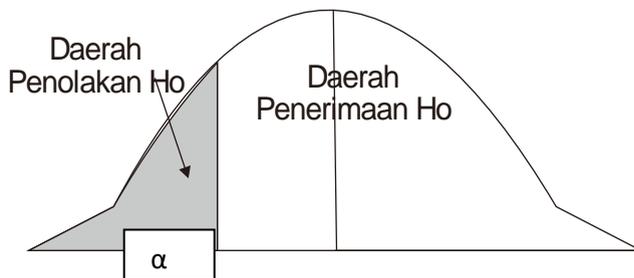
Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk A lebih kecil dari merk B
 $H_a : \mu_1 < \mu_2$

3) Contoh Hipotesis Asosiatif (hubungan)

Hipotesis Nol : Hubungan antara X dengan Y paling sedikit/kecil 0,65
 $H_o : \rho \geq 0,65$

Hipotesis Alternatif : Hubungan antara X dengan Y lebih kecil dari 0,65
 $H_a : \rho < 0,65$

Uji pihak kiri dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3: Uji Pihak Kiri

c. Uji Pihak Kanan

Uji pihak kanan digunakan apabila hipotesis nol berbunyi lebih kecil atau sama dengan (\leq) dan hipotesis alternatifnya berbunyi lebih besar ($>$). Kalimat lebih kecil atau sama dengan sinonim dengan kata paling besar.

1) Contoh Hipotesis Deskriptif (satu sampel)

Hipotesis Nol : Daya tahan lampu merk A paling lama 400 jam
 $H_o : \mu \leq 400 \text{ jam}$

Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk A lebih besar 400 jam
 $H_a : \mu > 400 \text{ jam}$

2) Contoh Hipotesis Komparatif (dua sampel)

Hipotesis Nol : Daya tahan lampu merk A paling besar (tinggi) sama dengan merk B.

$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$

Hipotesis Alternatif : Daya tahan lampu merk A lebih besar dari merk B

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

3) Contoh Hipotesis Assosiatif (hubungan)

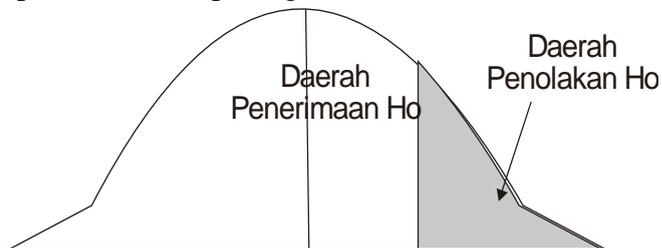
Hipotesis Nol : Hubungan antara X dengan Y paling sedikit (kecil) 0,65

$H_o : \rho \geq 0,65$

Hipotesis Alternatif : Hubungan antara X dengan Y lebih kecil dari 0,65

$H_a : \rho < 0,65$

Uji pihak kanan dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 4: Uji Pihak Kanan

Dari gambar 1 s.d 4 tersebut terlihat bahwa, dalam uji dua pihak taraf kesalahan α dibagi menjadi dua yaitu yang diletakan disebalah kanan dan kiri. Harganya setengah alfa ($1/2 \alpha$) sedangkan pada uji satu pihak kiri dan kanan taraf kesalahannya adalah α .

Perhitungan uji hipotesis akan di bahas pada bab selanjutya dengan menggunakan statistik parametris maupun non parametris.

BAB XV

UJI VALIDITAS DATA

A. Uji Validitas Data Manual

Setiap instrument penelitian yang telah dibuat oleh peneliti perlu diuji tingkat keabsahannya, salah satunya melalui uji validitas instrument. Instrument yang diuji bisa berupa angket atau berupa tes. Pengujian validitas tiap butir instrumen digunakan analisis item yaitu mengkorelasikan skor tiap butir dengan skor total yang merupakan jumlah tiap skor butir. Untuk menentukan validitas instrumen digunakan perhitungan korelasi produk moment. Sugiono (2007:109) dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan
 r_{xy} : Koefisien validitas
 N : Banyaknya subjek
 X : Nilai pembanding
 Y : Nilai dari instrument yang akan dicari validitasnya

Contoh :

Perhatikan data pada tabel di bawah ini:

NO	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	45	9	2025	135
2	3	49	9	2401	147
3	4	63	16	3969	252
4	4	61	16	3721	244
5	3	48	9	2304	144
6	3	61	9	3721	183
7	4	62	16	3844	248
8	3	57	9	3249	171
9	4	60	16	3600	240
10	3	45	9	2025	135

11	3	49	9	2401	147
12	4	63	16	3969	252
13	4	51	16	2601	204
14	4	60	16	3600	240
15	4	53	16	2809	212
16	3	47	9	2209	141
17	4	59	16	3481	236
18	4	50	16	2500	200
	64	983	232	54429	3531

Tentukan validitas setiap butir soal dari tabel di atas?

Uji Validitas Pertanyaan No. 1 Variabel Y

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

$$r_{xy} = \frac{(18.3531) - (64)(983)}{\sqrt{\{18.232 - (64)^2\} \{18.54429 - (983)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{646}{\sqrt{\{4176 - 4096\} \{979722 - 966289\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{646}{\sqrt{(80)(13433)}}$$

$$r_{xy} = \frac{646}{\sqrt{1074640}} = \frac{646}{1036,64} = 0,62$$

Validitas soal nomor 1 adalah 0,62. Selanjutnya hasil r_{xy} tersebut dikonversi ke dalam tabel koefisien korelasi product moment.

Tabel Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat Kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup Kuat
0,20 – 0,399	Rendah
0,00 – 0,199	Sangat Rendah

Berdasarkan tabel interval *koefisien product moment*, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **Kuat/Baik**.

Pengujian lanjutan untuk menentukan apakah koefisien korelasi yang didapat bisa digunakan untuk generalisasi atau mewakili populasi, maka digunakan uji signifikansi dari uji t. Maka nilai r pearson yang didapat digunakan untuk menghitung nilai t hitung. Berikut rumusnya:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Nilai t hitung yang di dapat nantinya kita bandingkan dengan nilai t tabel. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada derajat kepercayaan tertentu, misal 95 % maka berarti signifikan atau bermakna.

Untuk soal nomor 1 di atas, maka:

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\ t_{hitung} &= \frac{0,62\sqrt{18-2}}{\sqrt{1-0,62^2}} \\ t_{hitung} &= \frac{0,62\sqrt{16}}{\sqrt{1-0,3844}} \\ t_{hitung} &= \frac{0,62 \times 4}{\sqrt{0,72}} \\ t_{hitung} &= \frac{2,48}{0,85} \\ t_{hitung} &= 2,91 \end{aligned}$$

Sedangkan $t_{tabel} = 0,46$, dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka soal nomor 1 **Signifikan atau bermakna**.

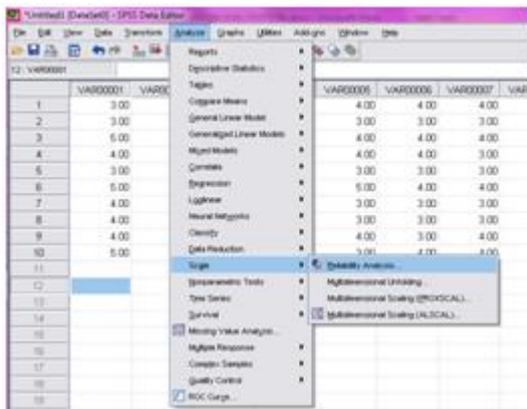
B. Uji Validitas Data dengan SPSS

Uji validitas diperlukan untuk memastikan bahwa kuisisioner atau test yang digunakan dalam penelitian mampu mengukur variabel penelitian dengan baik. Suatu instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Dalam uji validitas terdapat dua cara, yaitu dengan cara menghitung (manual) dan cara program SPSS.

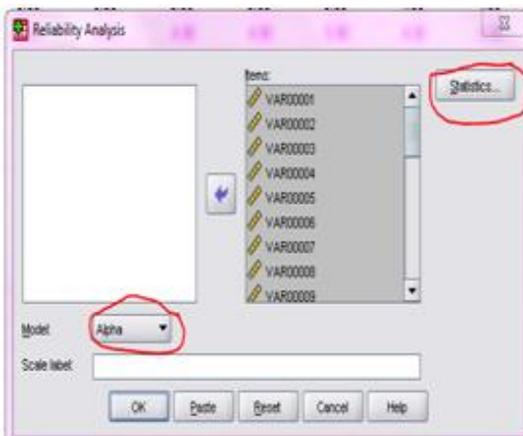
Dari data hasil pengujian kuesioner yang dihasilkan seperti diatas, ujliah validitas kuesioner tersebut sehingga diperoleh butir soal mana saja yang sekiranya valid untuk dijadikan alat pengumpul data dalam penelitian yang sebenarnya.

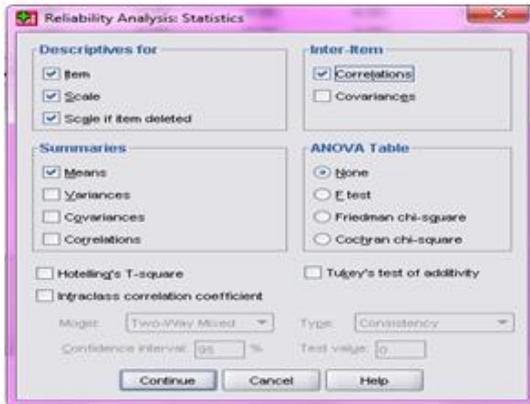
Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Masukkan data tersebut ke SPSS, baris menyatakan responden dan kolom menyatakan item pertanyaan, tetapi sebelumnya sudah di save di Excle.
2. Isi data view dan variable view pada layar SPSS.
3. Klik Analyze →Scale →Reliability Analysis



4. Maka akan muncul kotak dialog. Masukkan seluruh item pertanyaan ke items, pada model pilih “Alpha” kemudian klik tab Statistics, kemudian isikan centang sesuai gambar berikut kemudian klik Continue lalu OK.





5. Maka akan muncul output. Kita akan membaca output satu per satu.

Tabel pertama yang dibaca adalah *Item-Total Statistics* pada kolom *Corrected Item-Total Correlation* seperti di bawah ini. Setiap nilai pada kolom ini dibandingkan dengan nilai r pada tabel r dengan derajat bebas $n-2$ dimana n adalah jumlah responden sehingga nilai yang digunakan dalam kasus ini adalah tabel r dengan derajat bebas 8 dan diperoleh nilai 0.6319. Nilai yang dibandingkan adalah nilai *Corrected Item-Total Correlation*. Pertanyaan valid adalah yang mempunyai *Corrected Item-Total Correlation* diatas nilai r tabel.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	102.1000	176.544	.789	.918
VAR00002	102.5000	181.167	.548	.921
VAR00003	102.9000	168.322	.839	.916
VAR00004	102.9000	185.878	.466	.922
VAR00005	102.5000	181.167	.673	.920
VAR00006	102.6000	183.156	.763	.920
VAR00007	102.6000	184.933	.636	.921
VAR00008	102.5000	185.833	.338	.924
VAR00009	103.2000	181.733	.433	.923
VAR00010	102.8000	189.511	.344	.924
VAR00011	103.0000	168.444	.787	.917
VAR00012	102.5000	184.500	.491	.922
VAR00013	103.1000	192.100	.038	.930
VAR00014	102.4000	172.489	.840	.917
VAR00015	102.5000	181.167	.673	.920
VAR00016	102.1000	192.100	.153	.925
VAR00017	102.0000	187.333	.319	.924
VAR00018	102.7000	176.900	.642	.920
VAR00019	103.0000	166.444	.735	.918
VAR00020	102.8000	171.511	.707	.919
VAR00021	102.2000	190.622	.099	.928
VAR00022	102.2000	175.511	.934	.917
VAR00023	103.0000	198.222	-.214	.930
VAR00024	102.5000	180.500	.710	.919

VAR00025	102.3000	182.233	.685	.920
VAR00026	102.4000	176.044	.806	.918
VAR00027	102.7000	185.567	.434	.923
VAR00028	102.3000	190.678	.186	.925
VAR00029	102.6000	182.933	.569	.921
VAR00030	102.0000	188.222	.371	.923

Maka pertanyaan yang tidak valid adalah nomor item 2,4,8,9,10,12,13,16,17,21,23,27,28,29,30. Oleh karena itu, maka pengujian dilakukan kembali dengan menghilangkan pertanyaan yang tidak valid.

Ulangi langkah 3 dengan mengeluarkan item pertanyaan yang tidak valid. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	49.0000	92.444	.764	.944
VAR00003	49.8000	86.844	.802	.943
VAR00005	49.4000	95.600	.660	.946
VAR00006	49.5000	97.167	.738	.946
VAR00007	49.5000	97.611	.693	.947
VAR00011	49.9000	87.656	.715	.946
VAR00014	49.3000	89.344	.829	.942
VAR00015	49.4000	96.044	.626	.947
VAR00018	49.6000	91.600	.680	.946
VAR00019	49.9000	83.656	.781	.945
VAR00020	49.7000	87.344	.758	.944
VAR00022	49.1000	91.656	.914	.941
VAR00024	49.4000	94.267	.763	.944
VAR00025	49.2000	95.956	.707	.946
VAR00026	49.3000	91.344	.832	.942

Output menunjukkan pertanyaan 15 masih tidak valid sehingga dilakukan kembali pengujian dengan menghilangkan pertanyaan 15. Ulangi kembali langkah 3 dengan mengeluarkan item pertanyaan yang tidak valid. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	45.4000	84.044	.757	.942
VAR00003	46.2000	78.400	.814	.941
VAR00005	45.8000	86.844	.668	.945
VAR00006	45.9000	88.322	.751	.944
VAR00007	45.9000	88.767	.705	.945
VAR00011	46.3000	80.011	.682	.946
VAR00014	45.7000	80.900	.835	.940
VAR00018	46.0000	83.556	.654	.945
VAR00019	46.3000	75.344	.791	.944
VAR00020	46.1000	78.989	.762	.943
VAR00022	45.5000	83.167	.916	.939
VAR00024	45.8000	85.733	.759	.943
VAR00025	45.6000	87.156	.719	.944
VAR00026	45.7000	82.900	.832	.941

Dari *output* diatas dapat dilihat bahwa pertanyaan yang valid adalah pertanyaan 1, 3, 5, 6, 7, 11, 14, 18, 19, 20, 22, 24, 25, dan 26.

Soal Latihan:

Buat instrument penelitian (kuesioner atau test), kemudian lakukan uji coba di SMP/MTS/Instansi atau masyarakat, selanjutnya di analisis validitas setiap butir instrument atau soal test. Gunakan cara manual dan SPSS

BAB XVI

UJI RELIABILITAS DATA

Instrument yang memiliki reliabel belum tentu valid, oleh karena itu walaupun instrument yang valid pada umumnya pasti reliabel, tetapi pengujian reliabilitas instrument perlu dilakukan.

A. Uji Reliabilitas Data Manual

Rumus yang digunakan adalah *cronbach alpha*:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dimana

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan

\sum_b^2 = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

Contoh:

Perhatikan hasil angket berikut ini :

No	ITEM PERTANYAAN ANGKET/KUISIONER								Jml	Kuadr an Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Res p-1	1	5	2	5	3	2	2	4	24	576
Res p-2	4	4	3	3	4	3	3	5	29	841
Res p-3	4	4	2	4	4	2	4	2	26	676
Res p-4	4	4	4	4	4	3	4	3	30	900
Res p-5	5	4	4	4	2	4	4	2	29	841

Res p-6	5	5	4	5	4	5	5	5	38	1444
Res p-7	3	2	3	3	2	4	5	4	26	676
Res p-8	2	3	2	2	4	2	2	2	19	361
Res p-9	3	2	1	2	2	1	1	1	13	169
Res p-10	2	3	1	1	2	3	2	1	15	225
Res p-11	2	2	1	1	2	1	3	1	13	169
Res p-12	2	2	1	1	2	1	2	1	12	144
Res p-13	2	3	2	2	4	2	2	3	20	400
Res p-14	2	3	2	2	2	2	2	3	18	324
Res p-15	2	5	2	2	4	2	2	3	22	484
Σx	43	51	34	41	45	37	43	40	334	8230
Σx^2	14	19	9	13	14	11	14	13	110	631346
	5	1	4	9	9	1	5	4	8	2

Jawab:

Langkah I.

Koding semua data hasil kuesioner.

Langkah II

Buat tabel pembantu dengan membuat nilai kuadrat dari distribusi X dan distribusi Y

Koding Data Ordinal										
No	Item Pernyataan								JML	Kudrat Skor Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
Resp_1	1	5	2	5	3	2	2	4	24	576
Resp_2	4	4	3	3	4	3	3	5	29	841
Resp_3	4	4	2	4	4	2	4	2	26	676
Resp_4	4	4	4	4	4	3	4	3	30	900
Resp_5	5	4	4	4	2	4	4	2	29	841
Resp_6	5	5	4	5	4	5	5	5	38	1444
Resp_7	3	2	3	3	2	4	5	4	26	676
Resp_8	2	3	2	2	4	2	2	2	19	361
Resp_9	3	2	1	2	2	1	1	1	13	169
Resp_10	2	3	1	1	2	3	2	1	15	225
Resp_11	2	2	1	1	2	1	3	1	13	169
Resp_12	2	2	1	1	2	1	2	1	12	144
Resp_13	2	3	2	2	4	2	2	3	20	400
Resp_14	2	3	2	2	2	2	2	3	18	324
Resp_15	2	5	2	2	4	2	2	3	22	484
ΣX	43	51	34	41	45	37	43	40	334	8.230
ΣX ²	145	191	94	139	149	111	145	134	1.108	

Langkah III

Mencari nilai jumlah varians butir ($\Sigma\sigma^2$) dengan mencari dulu varian setiap butir, kemudian di jumlahkan.

$$\sigma_1 = \frac{145 - \frac{43^2}{15}}{15} = \frac{21,74}{15} = 1,45$$

$$\sigma_3 = \frac{149 - \frac{45^2}{15}}{15} = \frac{14}{15} = 0,93$$

$$\sigma_2 = \frac{191 - \frac{51^2}{15}}{15} = \frac{17,6}{15} = 1,17$$

$$\sigma_6 = \frac{111 - \frac{37^2}{15}}{15} = \frac{19,73}{15} = 1,31$$

$$\sigma_3 = \frac{94 - \frac{34^2}{15}}{15} = \frac{16,94}{15} = 1,13$$

$$\sigma_7 = \frac{145 - \frac{43^2}{15}}{15} = \frac{21,74}{15} = 1,45$$

$$\sigma_4 = \frac{139 - \frac{41^2}{15}}{15} = \frac{26,94}{15} = 1,79$$

$$\sigma_8 = \frac{134 - \frac{40^2}{15}}{15} = \frac{27,33}{15} = 1,82$$

$$\Sigma\sigma_b^2 = 1,45 + 1,17 + 1,13 + 1,79 + 0,93 + 1,31 + 1,45 + 1,82 = 11,05$$

Langkah IV.

Mencari nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{8.230 - \frac{334^2}{15}}{15} = \frac{792,93}{15} = 52,86$$

Langkah V.

Masukkan ke rumus *cronbach alpha* :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{8}{8-1} \right) \left(1 - \frac{11,05}{52,86} \right) = (1,142)(0,79)$$

$$r_{11} = 0,90$$

Kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 2005:160) adalah sebagai berikut :

Tabel Koefisien Reliabilitas

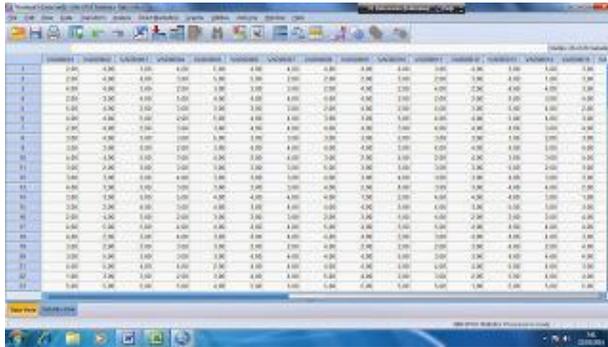
Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas koefisien adalah 0,90 yang artinya termasuk dalam kategori sangat tinggi seluruh instrumen atau soal test yang dibuat oleh peneliti.

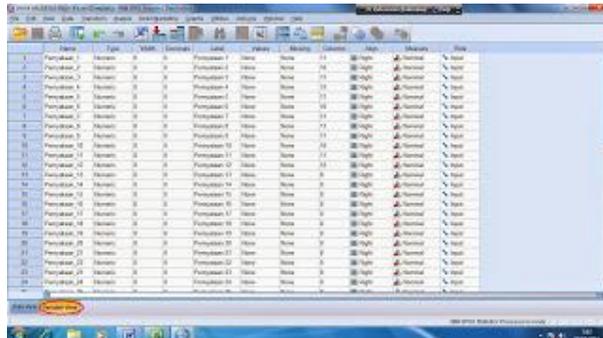
B. Uji Reliabilitas dengan SPSS

Uji kualitas data atau uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan spss dengan langkah-langkah sebagai berikut:

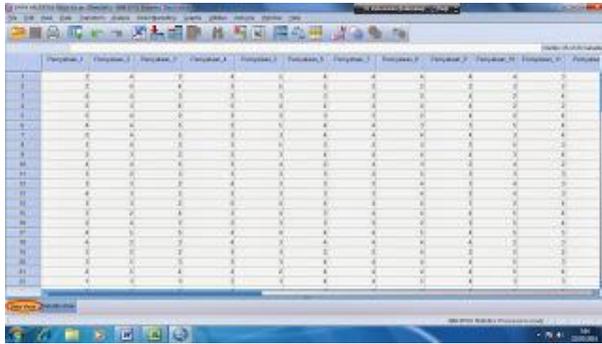
1. Distribusi data pada excel copy ke spss data view, hasilnya adalah sebagai berikut



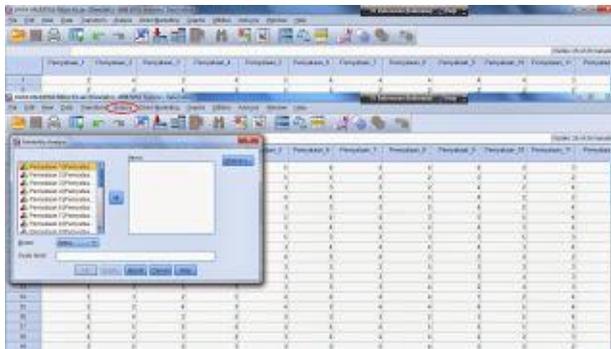
2. Klik variabel view (letaknya kiri bawah), nama tulis nomor pernyataan beserta jumlahnya, desimal tulis 0 pada label tulis nomer pernyataan dan jumlahnya, hasilnya adalah



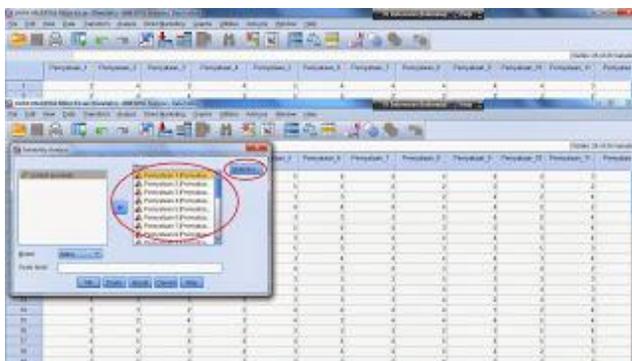
3. Setelah nama, desimal, dan label diisi maka hasilnya adalah



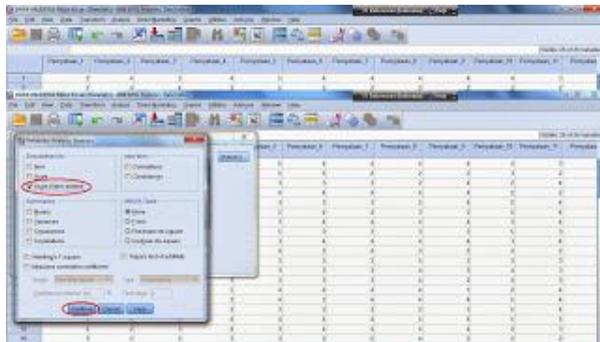
4. Pada langkah spss no.3, klik analyze, pilih scale, pilih reliability analysis dan hasilnya sebagai berikut



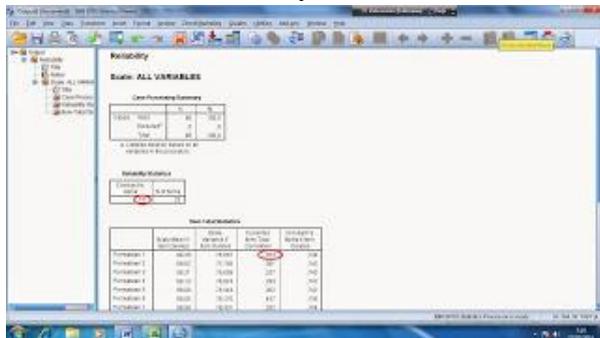
5. Sorot semua pernyataan 1-25, tanpa jumlah, pindahkan ke kolom items, hasilnya adalah



- Klik statistics, pada descriptive for klik scale if item deleted



- Klik continue, oke, hasilnya adalah



Hasil korelasi pernyataan 1-25 dengan jumlah skor variabel pada kolom *corrected item-total correlation* sebesar 0,353 dan seterusnya, nilai reliabilitas alpha terletak pada tabel *reliability statistic* kolom *cronbach alpha* sebesar 0,751.

BAB XVII

UJI NORMALITAS DATA

Sebelum kita melaksanakan uji hipotesis, diperlukan data yang memiliki distribusi normal, untuk menguji normalitas data kita akan gunakan secara manual dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat (χ^2) dan menggunakan program SPSS.

A. Uji Normalitas Manual

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

1. Buat Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel
Distribusi Frekuensi

Interval	f _o	f _h	(f _o - f _h)	(f _o - f _h) ²	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

Catatan:

Untuk kelas intervalnya adalah 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam bagian masing-masing luasnya 2,7%, 13,34%, 33,96%, 33,96%, 13,34%, 2,7%

2. Menentukan panjang kelas interval, yaitu data terbesar – data terkecil
3. Seluruh data substitusikan ke dalam table Chi Kuadrat

Contoh:

50, 61, 38, 54, 53, 38, 49, 40, 55, 39, 32, 55, 49, 55, 40, 46, 44, 45, 43, 39, 45, 42, 49, 57, 45, 43, 45, 42, 55, 57, 46, 48, 44, 49, 47, 44, 57, 45, 55, 55, 48, 49, 41, 39

Hipotesisnya:

H_o: data berdistribusi normal

Ha: data tidak berdistribusi normal

Jawab:

Interval	f_o	f_h	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
32-36					
37-41					
42-46					
47-51					
52-56					
57-61					

Catatan:

$f_h = 2,7\% \times 44 = 1,2$; $13,34\% \times 44 = \dots$; dst

f_o = frekuensi

Berdasarkan perhitungan Chi Kuadrat = 10,7 Harga Chi Kuadrat ini kemudian dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat Tabel (lihat Daftar Tabel Chi Kuadrat) dengan dk (derajat kebebasan) = interval – 1. Selanjutnya taraf kesalahan sebesar 5% (0,05) ternyata nilai untuk Chi Kuadrat tabel adalah = 11,070. Kriteria H_o diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel dan untuk yang lainnya ditolak. Maka data tersebut diatas: Berdistribusi Normal.

B. Uji Normalitas Menggunakan SPSS

Uji normalitas data adalah hal yang lazim dilakukan sebelum sebuah metode statistik. Uji normalitas merupakan salah satu bagian dari uji persyaratan analisis data atau biasa disebut asumsi klasik. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal, yakni distribusi data yang mempunyai pola seperti distribusi normal.

Dari sekian banyak metode yang dapat digunakan untuk membuktikan normalitas sebuah data, ada satu metode yang paling sering digunakan, yaitu dengan menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Kolmogorov Smirnov* merupakan

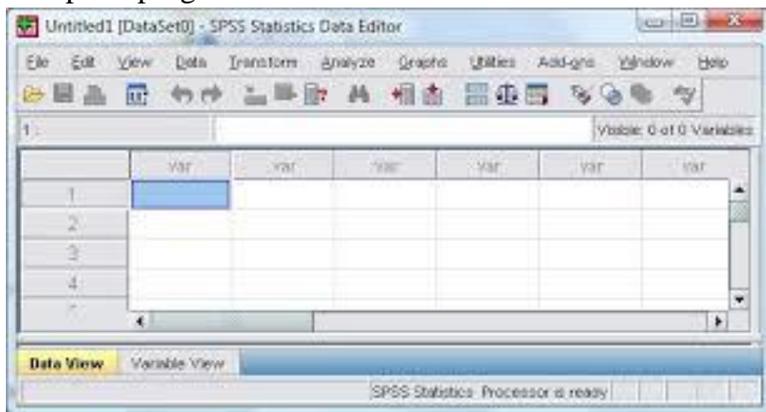
pengujian normalitas yang banyak dipakai, terutama setelah adanya banyak program statistik yang beredar. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi diantara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik. Berikut tahapan-tahapan melakukan uji normalitas melalui *Kolmogorov-Smirnov* di SPSS.

SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami cara pengoperasiannya.

Langkah-langkah pengujian normalitas dengan menggunakan SPSS, sebagai berikut:

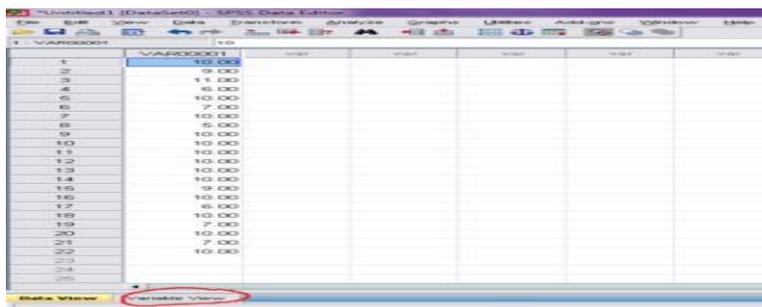
1. Siapkan data sudah di buat di program Excle
2. Buka program SPSS

Tampilan program SPSS



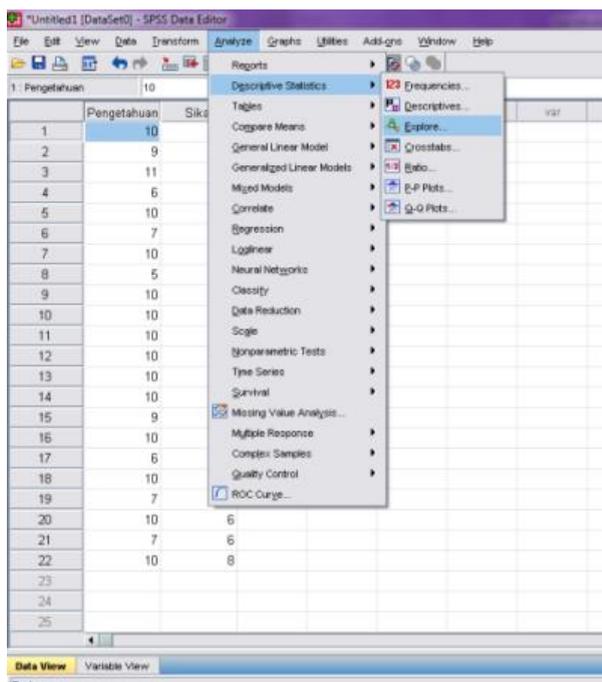
3. Klik “Variable View”, kemudian tulis variable yang akan diuji, misalnya tentang Nilai. Pada kolom decimals ubah menjadi angka 0, selanjutnya pada bagian label tulis “nilai” dan yang lainnya abaikan saja.
4. Klik “data view”, kemudian substitusikan semua nilai yang sudah disiapkan di program excel dengan mengkopi-paste ke layar SPSS.

- Lalu paste ke Data Editor di SPSS. Nah, tampilannya jadi kaya gini nih. Di atas kolom namanya var00001 dan angkanya terdapat dua nol dibelakang koma. Untuk merubah Judul kolom jadi pengetahuan dan menghilangkan desimal dibelakang angka, klik Variable View seperti di gambar berikut ini:

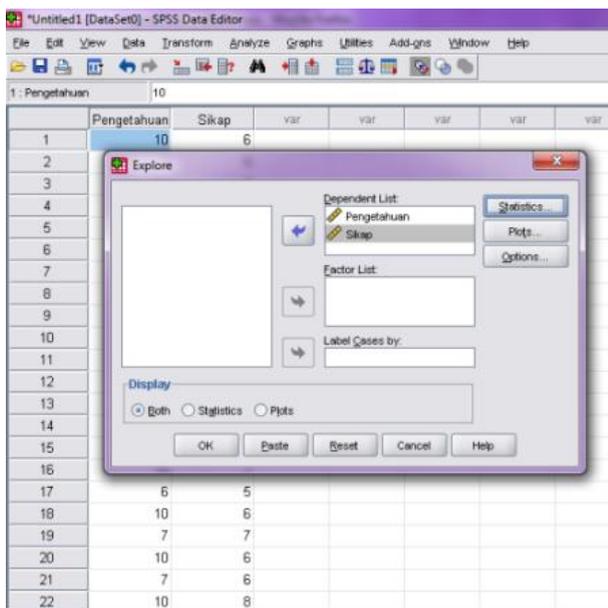


- Untuk Uji Normalitas Data, caranya:

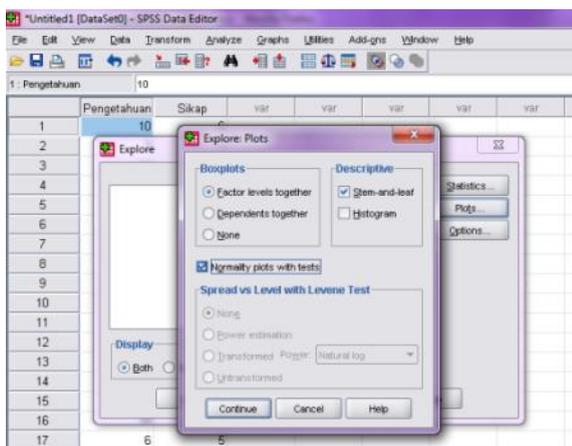
Klik menu Analyze → Descriptive Statistics → Explore



- Masukkan baik variabel Pengetahuan dan Sikap ke Kotak Dependent List, Lalu Klik Statistic. Pastikan Descriptive tercentang.



- Kemudian klik **Plots**, Pastikan **Normality Plots With Test** tercentang.



Klik **Continue**. Kemudian Klik **OK**.

Nanti akan Keluar jendela baru berupa **OUTPUT**. Seperti ini hasilnya:

The screenshot shows the SPSS Output window with the following content:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pengetahuan	22	100.0%	0	0%	22	100.0%
Sikap	22	100.0%	0	0%	22	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Pengetahuan	Mean	8.25	.369
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.10
		Upper Bound	8.42
	5% Trimmed Mean	8.00	
	Median	10.00	
	Variance	3.900	
	Std. Deviation	1.975	
	Minimum	5	
	Maximum	11	
	Range	6	
Sikap	Mean	6.77	.294
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.24
		Upper Bound	7.30
	5% Trimmed Mean	6.75	
	Median	6.50	

The screenshot shows the SPSS Output window with the following content:

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengetahuan	.363	22	.000	.745	22	.000
Sikap	.242	22	.002	.873	22	.008

a. Lilliefors Significance Correction

Pengetahuan

Pengetahuan Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

Perlu diperhatikan untuk membaca tabel diatas, maka ada dua hal, yaitu: *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*.

Ketentuannya:

- Jika Responden > 50 , maka membacanya dengan *Kolmogorov-Smirnov*

- b. Jika Responden ≤ 50 , maka membacanya pake *Shapiro-Wilk*

Responden kita jumlahnya 22 , jadi tabel yang dilihat ialah Tabel *Shapiro -Wilk*. Kita liat **p/sig** – nya. Data akan Memiliki Distribusi Normal jika $p \geq 0,05$. Hasil dari gambar diatas, sig untuk variabel pengetahuan memiliki nilai 0,000 sedangkan sig untuk variabel sikap memiliki nilai 0,009. Hasil keduanya $< 0,05$

Interpretasi: Jadi kedua variabel tersebut, baik variabel pengetahuan dan sikap tidak memiliki distribusi data yang normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bungin, Burhan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik serta Ilmu-ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta. Prenada Media Group.
- Depdiknas Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan. 2007. *Bahan Penyerta Siaran Televisi Edukasi*. Jakarta: Pustekinfo dan Komunikasi Pendidikan Depdiknas
- Hadi, S. 1995. *Statistik 1, 2, 3*, Yogyakarta. Andi Offset
- Hadjar, I. 1999. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: Radja Grafindo Perkasa
- Jack R. Fraenkel & Norman E. Wallen. 1993. *How to Design and Evaluate Research (Second Edition)*. Printed in Singapore: McGraw-Hill Book.Co.
- Nana Sudjana (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito Bandung
- Nazir, Mohamad. 1983. *Metode Penelitian*. Jakarta. Ghalia Indonesia.
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistika* (Edisi ke 5). Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*, Bandung. Alfabeta
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta
- Susetyo, Budi. 2010. *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung. PT. Refika Aditama.
- TIM Matematika (2000). *Tabel Matematika*. Jakarta : Tim Matematika
- Walpole, R.E. 1992. *Pengantar Statistika*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- www. wikipedia dunia. Diunduh pada tanggal 07 Agustus 2016, pukul 21.30 WIB.

SINOPSIS

Matematika merupakan ilmu yang sangat berkaitan dengan kehidupan. Sebagai ibu dari ilmu pengetahuan, matematika merupakan ilmu dasar yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang ilmu yang lain. Misalnya, Fisika, Kimia, Biologi, Akuntansi, Ekonomi, Sosial, Komputer, Astronomi dan Statistika.

Melihat betapa pentingnya Statistika maka perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan matematika demi untuk membentuk manusia yang memiliki daya nalar dan data pikir yang kreatif dan cerdas dalam memecahkan masalah, serta mampu mengomunikasikan gagasan-gagasannya. Statistika Komputer adalah alat untuk memecahkan berbagai persoalan yang berkembang dalam lingkup metode ilmiah. Para peneliti, khususnya mahasiswa yang sedang dan atau akan menyelesaikan studi memiliki kepentingan terhadap metode penelitian dan teknik pengolahan data penelitian yang dihasilkan. Dan hadirnya buku ini dimaksudkan untuk membantu meringankan pekerjaan para mahasiswa khususnya untuk menyelesaikan tugas ilmiahnya. Dengan menggunakan statistika komputer ini diharapkan dapat segera membantu Anda menyongsong masa depan dengan lebih baik.

TENTANG PENULIS



Fadhil santosa, M.Pd.I lahir di Karawang, 28 Agustus 1990. Beliau tinggal di perumahan PNS SM Residen, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di UIN Bandung dan lulus tahun 2013, kemudian melanjutkan studi S2 di UIN Bandung dan lulus pada tahun 2015. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu pendidikan agama. Beliau telah melakukan publikasi ilmiah dengan judul “*Study Analysis Of The Effectiveness Of Using The Digital Al-Quran Among College Students In The Dimensions Of Globalization Flow*” dan menjadi pemakalah dalam seminar “Kepemimpinan Kepala Sekolah Dan Kompetensi Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa”.

Beliau telah menulis beberapa karya tulis diantaranya Buku Ajar Manajemen Peserta Didik (2017), Buku Ajar Statistik Pendidikan (2018), Buku Ajar Administrasi Pendidikan dalam Perspektif Islam (2019), Buku Ajar Manajemen Peserta Didik dalam Perspektif Islam (2020), Buku Ajar Statistik (2021), Buku Referensi Manajemen Talenta (2022), Buku Ajar Statistika (2022). Buku Ajar Pendidikan Agama Islam (2022), Buku Ajar Pendidikan Kewarganegaraan (2022) dan Buku Referensi Teknik Bangunan (2023).

TENTANG PENULIS



Nanang Nuryadi, M.Kom lahir di Boyolali, 20 November 1985. Beliau tinggal di Pesanggrahan Mas, Petukangan Selatan, Jakarta Selatan. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2012, kemudian melanjutkan studi S2 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2015. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu jaringan komputer, ilmu komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Dicki Prayudi SE., MM, Beliau dilahirkan di Sukabumi, 28 Februari 1984. Beliau tinggal Tegal Panjang Rt. 02 Rw. 03 Kel. Cikundul Kec. Lembursitu Kota Sukabumi 43168. Beliau telah menempuh pendidikan Strata dua jurusan Manajemen di Universitas Pasundan Bandung. Saat ini, beliau merupakan dosen di Universitas Bina Sarana Informatika. Mata kuliah yang diampu sebagai pengajar yaitu sistem informasi manajemen. Beliau juga telah melakukan penelitian dan melakukan publikasi jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Aziz Setyawan, M.Kom lahir di Jakarta, 13 September 1978. Beliau tinggal di Cilangkap, Cipayung, Jakarta Timur. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2008, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2012. Saat ini,

beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu jaringan komputer, ilmu komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Bibit Sudarsono, M.Kom lahir di Jakarta, 24 April 1982. Beliau tinggal di Meruya Utara, Kembangan, Jakarta Barat. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2008, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2011. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu ilmu komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Bakhtiar Rifai, M.Kom lahir di Jakarta, 8 September 1987. Beliau tinggal di Cikasungka, Tangerang, Banten. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta jurusan teknik informatika dan lulus tahun 2010, kemudian melanjutkan studi strata dua di STMIK Nusa Mandiri Jakarta jurusan ilmu komputer dan lulus pada tahun 2012. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen di Universitas Nusa Mandiri dengan mata kuliah yang diampu yaitu jaringan komputer, router dan switching pada program studi informatika. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Hafis Nurdin, M.Kom lahir di Tangerang, 7 Juni 1988. Beliau tinggal di Paninggilan, Ciledug, Tangerang. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2014, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2017. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu jaringan komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah. Beliau memiliki pengalaman menjadi pemakalah dalam seminar “*Employee attendance application using location based service (lbs) method based on android*”.

TENTANG PENULIS



Andi Taufik, M.Kom lahir di Bogor, 30 November 1991. Beliau tinggal Jembatan besi, Jakarta Barat. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2014, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2016. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu jaringan komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Felix Wuryo Handono, M.Kom lahir di Jakarta, 15 Januari 1978. Beliau tinggal di Cipayung, Setu, Jakarta Timur. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2005, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2010. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen di Universitas

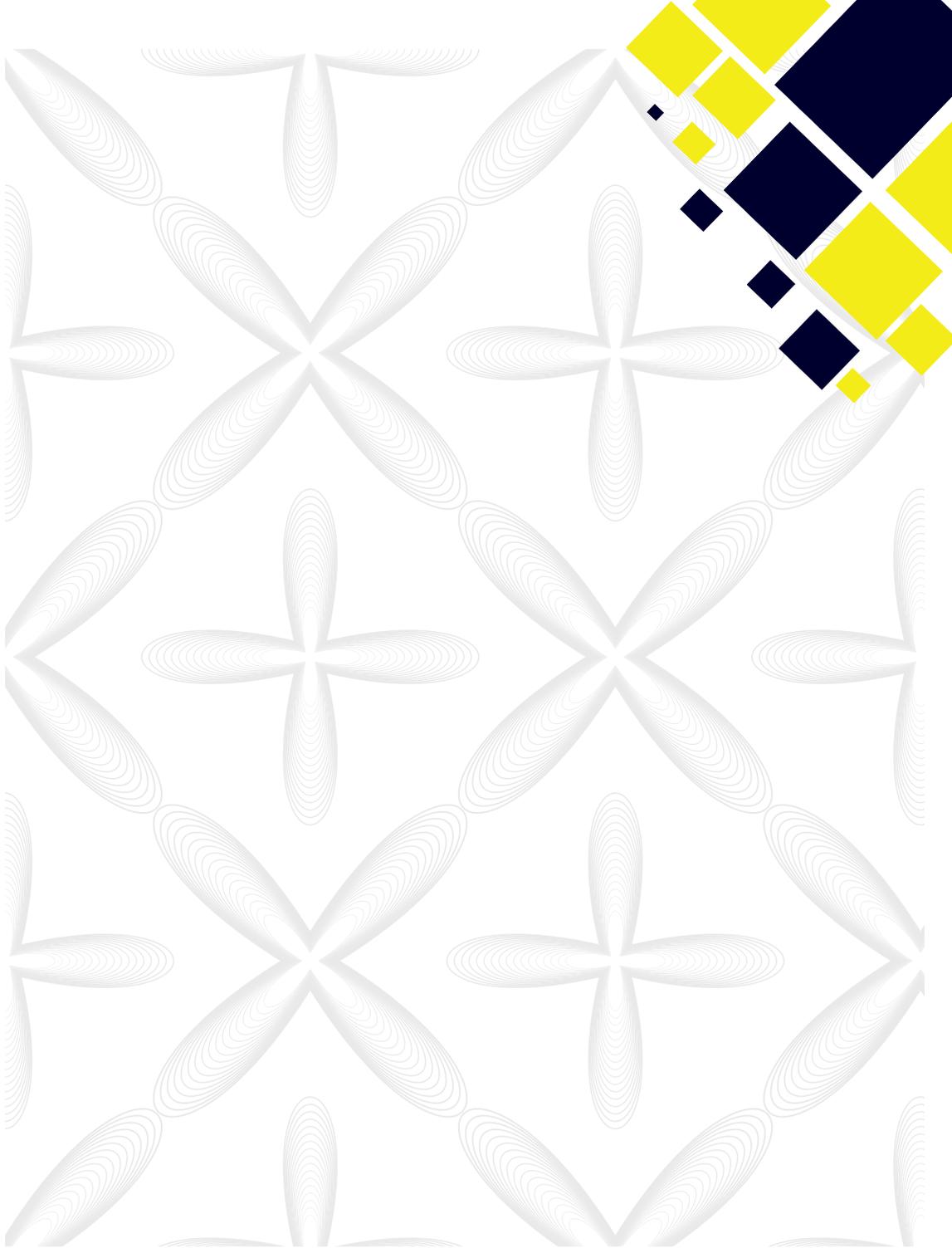
Bina Sarana Informatika dengan mata kuliah yang diampu yaitu Sistem Basis Data, Struktur Dta. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi artikel ilmiah dalam jurnal ilmiah.

TENTANG PENULIS



Hani Harafani, M.Kom lahir di Jakarta, 12 Juli 1989. Beliau tinggal di Cipayung, Jakarta Timur. Beliau menyelesaikan pendidikan strata 1 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus tahun 2011, kemudian melanjutkan studi pasca sarjana di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan lulus pada tahun 2015. Saat ini, beliau bekerja sebagai dosen dengan mata kuliah yang diampu yaitu Arsitektur Komputer, Jaringan Komputer, Cloud Computing, Administrasi Jaringan Komputer, Manajemen Jaringan Komputer. Beliau berpengalaman dalam melakukan penelitian dan telah melakukan publikasi ilmiah Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK) SINTA 4, Jurnal INKOFAR, Jurnal Bumigora Information Technology (BITe) SINTA 4, Jurnal Informatika Software dan Network (JISN).

Beliau telah menulis beberapa karya tulis diantaranya Penerapan Routing EIGRP, RIPv2 Dan OSPF Pada IPv6 Menggunakan Metode Redistribution, Pengelolaan Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik Router OS Pada Pt Arsen Kusuma Indonesia, Perancangan Jaringan Komputer Untuk Sekolah Dasar Dengan Sistem Manajemen Bandwidth Hierarchical Token Bucket, dan Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi-Path (Ecmp) Static Routing Pada Pt. Datasystem Solusindo



ISBN 978-623-09-2566-5



9 786230 925665