

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/324438422>

STATISTIK PENDIDIKAN

Book · February 2017

CITATIONS

3

READS

54,164

2 authors, including:



Yulingga Nanda Hanief
Universitas Nusantara PGRI Kediri

16 PUBLICATIONS 38 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Taekwondo [View project](#)



Statistik Pendidikan [View project](#)

Statistik Pendidikan

Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto

Pengertian statistik berasal dari bahasa Latin, yaitu status yang berarti negara dan digunakan untuk urusan negara. Hal ini dikarenakan pada mulanya, statistik hanya digunakan untuk menggambarkan keadaan dan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kenegaraan saja seperti : perhitungan banyaknya penduduk, pembayaran pajak, gaji pegawai, dan lain sebagainya. Seiring dengan perkembangan zaman, statistik mulai mencakup hal-hal yang lebih luas. Cakupan statistik tidak hanya bertumpu pada angka-angka untuk pemerintahan saja, tetapi telah mengambil bagian di berbagai bidang kehidupan, termasuk kegiatan berbagai bidang penelitian, seperti pendidikan dan psikologi, pertanian, sosial, dan sains.

Seiring dengan perkembangan zaman, statistik mulai mencakup hal-hal yang lebih luas. Cakupan statistik tidak hanya bertumpu pada angka-angka untuk pemerintahan saja, tetapi telah mengambil bagian di berbagai bidang kehidupan, termasuk kegiatan berbagai bidang penelitian, seperti pendidikan dan psikologi, pertanian, sosial, dan sains. Berikut ini beberapa pengertian statistik sesuai dengan perkembangannya.

Pemaparan materi pada buku ini memberikan gambaran secara jelas dan langkah-langkah pengerjaan yang berurutan disesuaikan dengan permasalahan yang ada, sehingga dengan mudah dapat dipahami.

 Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)
Jl. Sawitri, Gang Lingsi No.3, Drono, Jember, Jawa Timur
Jl. Solurong Km 9,3 Pongkor, 55681
Telp/Fax : (0274) 453427
Email : deepublish@mc.com
Anggota IKAP : 1078/219/2012
Facebook : [Penerbit Deepublish](https://www.facebook.com/deepublish) | www.deepublish.co.id | [@deepublish](https://twitter.com/deepublish)

Kategori 1

Statistik Pendidikan

Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto

Statistik Pendidikan

Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto

Statistik Pendidikan

Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto

STATISTIK PENDIDIKAN

UU No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain yang tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan/atau gambar pertunjukannya.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

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

STATISTIK PENDIDIKAN

**Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto**

STATISTIK PENDIDIKAN

**Yulingga Nanda Hanief
Wasis Himawanto**

Desain Cover : Nama
Tata Letak Isi : Ika Fatria
Sumber Gambar : Sumber

Cetakan Pertama: Maret 2017

Hak Cipta 2017, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2017 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

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

**PENERBIT DEEPUBLISH (Grup
Penerbitan CV BUDI UTAMA)**
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: deepublish@ymail.com

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

HANIEF, Yulingga Nanda

Statistik Pendidikan/oleh Yulingga Nanda Hanief dan Wasis Himawanto.--Ed.1,
Cet. 1--Yogyakarta: Deepublish, Maret 2017.

xii, 138 hlm.; Uk:17.5x25 cm

ISBN 978-602-401-957-0

1. Pendidikan

I. Judul

370

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat-Nya yang tak terhingga sehingga penulisan buku dengan judul **“Statistik Pendidikan”** ini dapat terselesaikan. Penulisan buku ini untuk membantu memenuhi kebutuhan mahasiswa, guru maupun dosen dalam menyelesaikan suatu penelitian.

Seiring dengan perkembangan zaman, statistik mulai mencakup hal-hal yang lebih luas. Cakupan statistik tidak hanya bertumpu pada angka-angka untuk pemerintahan saja, tetapi telah mengambil bagian di berbagai bidang kehidupan, termasuk kegiatan berbagai bidang penelitian, seperti pendidikan dan psikologi, pertanian, sosial, dan sains. Berikut ini beberapa pengertian statistik sesuai dengan perkembangannya.

Pemaparan materi pada buku ini memberikan gambaran secara jelas dan langkah-langkah pengerjaan yang berurutan disesuaikan dengan permasalahan yang ada, sehingga dengan mudah dapat dipahami. Semoga dengan adanya buku ini dapat bermanfaat bagi para peneliti, mahasiswa, guru maupun dosen.

Tentunya dalam penulisan buku ini, penulis tak luput dari berbagai kekurangan dan keterbatasan sehingga bantuan berupa kritik dan saran yang konstruktif tujuannya adalah untuk menyempurnakan buku ini sangatlah diharapkan demi penyempurnaan penulisan. Semoga buku ini bermanfaat. Terima kasih.

Kediri, 7 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
BAB 1	PENGERTIAN STATISTIK DAN DATA..... 1
	A. Pengertian Statistik 1
	B. Pengertian Data 9
	C. Penggolongan Data Statistik 11
	D. Pengumpulan Data 16
	E. Pengolahan Data 16
	F. Penyajian Data 16
	G. Variabel..... 16
BAB 2	PENYAJIAN DATA..... 19
	A. Pendahuluan 19
	B. Penyajian Data 20
	C. Tabel Distribusi Frekuensi..... 22
	D. Histogram, Poligon Frekuensi 25
BAB 3	UKURAN GEJALA PUSAT DAN LETAK 26
	A. Ukuran Gejala Pusat 26
	B. Ukuran Letak 28
BAB 4	UKURAN SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS 32
	A. Rentangan (<i>Range</i>)..... 32
	B. Simpangan Rata-rata (SR) 33
	C. Standar Deviasi atau Simpangan Baku 35
BAB 5	POPULASI, SAMPEL DAN TEKNIK SAMPLING..... 39
	A. Populasi 39
	B. Sampel 39
	C. Teknik Sampling 41
	D. Manfaat Sampel 43
	E. Kesalahan Sampling..... 44

BAB 6	HIPOTESIS PENELITIAN	46
	A. Konsep Hipotesis.....	47
	B. Jenis Hipotesis Penelitian	49
	C. Parameter dan Statistik	50
	D. Pengertian Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif.....	51
	E. Kesalahan Dalam Menguji Hipotesis	51
	F. Hipotesis Statistik.....	52
	G. Jenis Pengujian Hipotesis.....	52
BAB 7	PERSYARATAN ANALISIS PARAMETRIK	57
	A. Uji Homogenitas.....	58
	B. Uji Linieritas	63
	C. Uji Normalitas	67
BAB 8	KORELASI.....	72
	A. Konsep Korelasi.....	72
	B. Ragam Teknik Korelasi.....	73
BAB 9	ANALISIS REGRESI	95
	A. Regresi Linier Sederhana	96
	B. Regresi Linier Berganda (<i>Multiple</i>).....	102
BAB 10	PENGUJIAN HIPOTESIS KOMPARATIF	107
	A. Uji Dua Pihak.....	108
	B. Uji T (<i>t-Test</i>) Dua Sampel	109
	C. Uji T (<i>t-Test</i>) Satu Sampel Bebas	112
BAB 11	ANALISIS VARIANS (ANAVA).....	116
	A. Pengertian Analisis Varians.....	117
	B. Analisis Varians Satu Arah (<i>One Way Anava</i>)	118
	C. Analisis Varians Dua Arah (<i>Two Ways Anava</i>)	122
	DAFTAR PUSTAKA	130
	BIODATA PENULIS	132
	LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Daftar Mahasiswa Penjaskesrek yang tidak hadir pada tahun 2013.....	6
Tabel 1.2	Perkembangan Nilai Indeks Prestasi (IP) “Ridwan” dari Semester I s/d Semester VI	10
Tabel 1.3	Hasil Ujian Mata Kuliah T/P Atletik 10 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	11
Tabel 1.4	Jumlah Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Tahun Ajaran 2013/2014, Menurut Kelas dan Jenis Kelamin	12
Tabel 1.5	Skor Hasil Penilaian Dewan Juri Terhadap Lima Orang Finalis Kemampuan Lompat Jauh.....	13
Tabel 2.1	Jumlah Lulusan Mahasiswa S-1, D-3, dan D-2 Dari Empat Jurusan di Fakultas MIPA Selama Satu Tahun	20
Tabel 2.2	Jumlah Lulusan Mahasiswa S-1, D-3, dan D-2 Dari Empat Jurusan di Fakultas MIPA Selama Satu Tahun	20
Tabel 4.1	Data nilai UAS mata kuliah Statistik mahasiswa kelas X Penjaskesrek UN PGRI	34
Tabel 4.2	Distribusi nilai UTS mata kuliah Statistik 80 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	34
Tabel 4.3	Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UNP Th. 2013.....	35
Tabel 4.4	Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Tahun 2013	36
Tabel 4.5	Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Th. 2013	37
Tabel 6.1	Model Kesalahan Membuat Kesimpulan Dalam Pengujian Hipotesis	52
Tabel 7.1	Hasil Belajar Siswa Dari 2 Perlakuan.....	59

Tabel 7.2	Statistik Perhitungan.....	60
Tabel 7.3	Tabel Pertolongan untuk Uji Homogenitas Varians.....	61
Tabel 7.4	Hasil Kinerja Guru Berdasarkan Golongan Kepangkatannya	62
Tabel 7.5	Tabulasi Data	64
Tabel 7.6	Tabel Pertolongan.....	64
Tabel 7.7	Ringkasan Anava Variabel Y atas X	66
Tabel 7.8	Skor Nilai Angket Minat	70
Tabel 8.2	Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi (r)	73
Tabel 8.3	Data Nilai Matematika dan Nilai Mata Kuliah Statistik Pendidikan	74
Tabel 8.4	Persiapan Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y dengan Rumus Angka Kasar	75
Tabel 8.5	Persiapan Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y dengan Rumus Deviasi.....	75
Tabel 8.6	Tabel Kerja Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y.....	78
Tabel 8.7	Contoh Tabel Kontingensi 2 x 2	82
Tabel 8.8	Pilihan Jurusan 100 Siswa SMA	82
Tabel 8.9	Hasil Observasi Tentang Pilihan Pekerjaan	84
Tabel 8.10	Tabel Kerja Perhitungan Kai Kuadrat.....	84
Tabel 8.11	Data Nilai Ujian Mata Kuliah Statistika Mahasiswa Tingkat III Program Studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	90
Tabel 8.12	Penolong Perhitungan Korelasi Ganda	91
Tabel 9.1	Data Nilai Koordinasi Mata-Tangan Dan Kemampuan <i>Groundstroke Forehand</i> Tenis Lapangan.....	97
Tabel 9.2	Tabel Penolong Perhitungan Regresi Linier Sederhana	98
Tabel 9.3.	Ringkasan Anova Variabel Y Atas X.....	102
Tabel 9.4.	Ringkasan Anova Variabel Y Atas X.....	102

Tabel 10.1.	Berbagai Teknik Statistik Untuk Menguji Hipotesis Komparatif.....	108
Tabel 10.2.	Data <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Kecepatan Renang Gaya Dada 50 Meter 15 Atlet Kota Kediri	110
Tabel 10.3.	Tabel Penolong untuk Uji T Sampel Berkorelasi.....	111
Tabel 10.4	Hasil Tes Kompetensi Bahasa Inggris Mahasiswa Lulusan IPA dan IPS.....	113
Tabel 11.1	Ringkasan Anova Satu Arah	119
Tabel 11.2	Ringkasan Anava.....	121
Tabel 11.3	Tabel Ringkasan Anava Dua Arah Tanpa Interaksi	123
Tabel 11.4	Tabel Ringkasan Anava Dua Arah Dengan Interaksi	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Macam-macam Statistik	7
Gambar 1.2	Bermacam-macam Data Penelitian	15
Gambar 2.1	Diagram Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	21
Gambar 2.2	Diagram Garis Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	22
Gambar 2.3	Diagram Lingkaran Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri.....	22
Gambar 2.4	Poligon Frekuensi Nilai Statistika Dasar 80 mahasiswa.....	25
Gambar 5.1	Macam-macam Teknik Sampling.....	41
Gambar 6.1	Uji Pihak Kiri	53
Gambar 6.2	Uji Pihak Kanan	55
Gambar 6.3	Uji Dua Pihak	56
Gambar 7.1	Grafik Uji Normalitas.....	67
Gambar 8.1	Kedudukan Kategori ABCD dalam Kuadran.....	79
Gambar 8.2	Hasil Tabulasi Data.....	80
Gambar 9.1	Macam-macam Analisis Regresi	96
Gambar 9.2	Grafik Regresi	99
Gambar 10.1	Uji Dua Pihak	108
Gambar 10.2	Uji Dua Pihak	112

BAB 1



PENGERTIAN STATISTIK DAN DATA

A. Pengertian Statistik

Pengertian statistik berasal dari bahasa Latin, yaitu status yang berarti negara dan digunakan untuk urusan negara. Hal ini dikarenakan pada mulanya, statistik hanya digunakan untuk menggambarkan keadaan dan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kenegaraan saja seperti: perhitungan banyaknya penduduk, pembayaran pajak, gaji pegawai, dan lain sebagainya. Seiring dengan perkembangan zaman, statistik mulai mencakup hal-hal yang lebih luas. Cakupan statistik tidak hanya bertumpu pada angka-angka untuk pemerintahan saja, tetapi telah mengambil bagian di berbagai bidang kehidupan, termasuk kegiatan berbagai bidang penelitian, seperti pendidikan dan psikologi, pertanian, sosial, dan sains. Berikut ini beberapa pengertian statistik sesuai dengan perkembangannya.

Pengertian pertama: statistik adalah sekumpulan angka untuk menerangkan sesuatu, baik angka yang belum tersusun (masih acak) maupun angka-angka yang sudah tersusun dalam suatu daftar atau grafik. Berdasarkan pengertian ini, statistik diartikan dalam arti sempit, yaitu keterangan ringkas berbentuk angka-angka. Contoh: statistik penduduk, yang berarti keterangan mengenai penduduk berupa angka-angka dalam bentuk ringkas, seperti jumlah penduduk dan rata-rata umur penduduk.

Pengertian kedua: statistik adalah sekumpulan cara dan aturan tentang pengumpulan, pengolahan, analisis, serta penafsiran data yang terdiri dari angka-angka. Selanjutnya pengertian ketiga, statistik adalah sekumpulan angka yang menjelaskan sifat-sifat data atau hasil pengamatan. Berdasarkan pengertian kedua dan ketiga ini, statistik sudah

diartikan dalam arti yang luas dan sudah merupakan suatu metode atau ilmu, yaitu metode atau ilmu yang mempelajari cara pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penafsiran, dan penarikan kesimpulan dari data yang ada. Contoh: Seorang pemilik pabrik bumbu masak merek SEDAP ingin mengetahui jumlah bungkus bumbu masak merek tersebut yang digunakan tiap rumah tangga per bulan, di sebuah kelurahan. Di kelurahan tersebut tinggal 2.000 rumah tangga. Dari 2.000 rumah tangga tersebut dipilih 200 rumah tangga sebagai sampel. Selanjutnya dari 200 sampel itu, data dikumpulkan, diolah, dan dianalisis. Akhirnya diketahui bahwa rata-rata jumlah bungkus yang digunakan tiap rumah tangga setiap bulannya berkisar 20 sampai 25 buah.

Statistik dalam arti sempit mendeskripsikan atau menggambarkan mengenai data yang disajikan dalam bentuk (1) Tabel dan diagram, (2) Pengukuran tendensi sentral (rata-rata hitung, rata-rata ukur, dan rata-rata harmonik), (3) Pengukuran penempatan (median, kuartil, desil, dan presentil), (4) Pengukuran penyimpangan (range, rentangan antar kuartil, rentangan semi antar kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, variansi, koefisien variansi dan angka baku), dan (5) Angka indeks.

Statistik dalam arti luas adalah suatu alat untuk mengumpulkan data, mengolah data, menarik kesimpulan, membuat tindakan berdasarkan analisis data yang dikumpulkan atau statistika yang digunakan menganalisis data sampel dan hasilnya dimanfaatkan untuk generalisasi pada populasi. Selanjutnya, untuk memperjelas pengertian tersebut di atas, beberapa pengertian yang dikemukakan oleh beberapa ahli, antara lain: (1) Statistik digunakan untuk membatasi cara-cara ilmiah untuk mengumpulkan, menyusun, meringkas, dan menyajikan data penyelidikan. Lebih jauh dinyatakan bahwa statistik merupakan cara untuk mengolah data dan menarik kesimpulan-kesimpulan yang teliti dan keputusan-keputusan yang logis dari pengolahan data tersebut (Sutrisno Hadi, 1987), (2) Statistik adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan penganalisisannya, dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan analisis yang dilakukan. Statistik adalah metode yang memberikan cara-cara guna menilai ketidaktentuan dan penarikan kesimpulan yang bersifat induktif.

Berdasarkan pengertian-pengertian mengenai statistik, terlihat adanya pergeseran pengertian, dari pengertian yang sempit ke pengertian

yang luas. Oleh karena itu, pengertian statistik yang lebih jelas dan melingkupi pengertian, baik yang sempit maupun yang luas berikut ini. Statistik adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk-beluk data, yaitu tentang pengumpulan, pengolahan/analisis, penafsiran, dan penarikan kesimpulan dari data yang berbentuk angka-angka.

1. Peranan dan Fungsi Statistik

Dalam kehidupan yang modern sekarang ini, dengan ciri utama adalah globalisasi, statistik tidak diragukan lagi peranannya dalam membantu memudahkan kehidupan manusia. Lebih jelasnya, peranan statistik antara lain terlihat dalam kehidupan sehari-hari, dalam kegiatan ilmiah, dan kegiatan proses belajar mengajar, dan dalam kegiatan ilmu pengetahuan.

a. Dalam kehidupan sehari-hari

Dalam kehidupan sehari-hari, statistik memiliki peranan sebagai penyedia bahan-bahan atau keterangan-keterangan berbagai hal untuk diolah dan ditafsirkan. Contoh: angka kenakalan remaja, tingkat biaya hidup, tingkat kecelakaan lalu lintas, dan tingkat pendapatan.

b. Dalam penelitian ilmiah

Dalam penelitian ilmiah, statistik memiliki peranan sebagai penyedia data untuk mengemukakan atau menemukan kembali keterangan-keterangan yang seolah-olah tersembunyi dalam angka-angka statistik

c. Dalam kegiatan proses belajar mengajar

Dalam kegiatan proses belajar mengajar, statistik banyak membantu dalam menganalisis soal-soal yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran. Contoh: perbandingan banyaknya mahasiswa perempuan dan laki-laki di program studi penjasokesrek tingkat I, rerata prestasi siswa matematika di kelas V, dan besarnya indeks objektivitas sekolah 'SAKURA' dalam mengikuti Ujian Nasional bahasa Inggris.

d. Dalam kegiatan ilmu pengetahuan

Dalam ilmu pengetahuan, statistik memiliki peranan sebagai sarana analisis dan interpretasi dari data kuantitatif ilmu pengetahuan, sehingga diperoleh suatu kesimpulan dari berbagai data tersebut.

Semakin pentingnya peranan statistik pada berbagai bidang dalam kehidupan modern, menimbulkan berbagai macam cabang ilmu baru yang merupakan gabungan antara ilmu tersebut dengan statistik atau penerapan statistik dalam ilmu tersebut. Cabang-cabang ilmu baru tersebut, antara lain: (1) ekonometrika, merupakan gabungan antara ilmu ekonomi dengan statistik; (2) sosiometri, merupakan gabungan antara ilmu sosiologi dengan statistik; dan (3) psikometri, merupakan gabungan antara ilmu psikologi dengan statistik.

Statistik perlu diketahui dan dipelajari karena statistik berperan sebagai alat bantu dalam hal-hal berikut ini.

a. Menjelaskan hubungan antara variabel-variabel

Variabel atau peubah merupakan sesuatu yang nilainya bervariasi (tidak tetap), seperti harga, produksi, hasil penjualan, umur, dan tinggi. Dengan menggunakan statistik, variabel-variabel tersebut dapat dijelaskan hubungannya. Misalnya, hubungan antara kebugaran jasmani dengan indeks prestasi mahasiswa, kecepatan lari 100 meter dengan prestasi lompat jauh. Analisis korelasi dan regresi mampu memberikan jawaban yang terbaik.

b. Membuat rencana dan ramalan

Rencana dan ramalan merupakan dua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan sesuatu, sehingga dapat diperoleh hasil yang baik dan berkualitas. Oleh karena itu, rencana dan ramalan harus baik pula. Dengan statistik, rencana dan ramalan dapat dibuat sebaik mungkin.

c. Mengatasi berbagai perubahan

Perubahan-perubahan yang terjadi dalam suatu pengambilan keputusan, tidak mungkin dapat diabaikan atau dihindarkan, supaya pihak-pihak lain tidak ada yang dirugikan. Dengan statistik, perubahan-perubahan yang mungkin terjadi dapat diantisipasi sedini mungkin. Sebagai contoh, ketua Serikat Pekerja ingin mengadakan perjanjian dengan pimpinan sebuah perusahaan. Agar upah riil tidak mengalami perubahan dan buruh tidak dirugikan maka ketua serikat pekerja perlu memperhatikan perkembangan indeks harga yang menyangkut perubahan seluruh harga barang untuk periode saat itu dari periode sebelumnya. Perhitungan angka indeks dapat memberikan jawabannya.

d. Membuat keputusan yang lebih baik

Keputusan yang baik dan rasional amat diperlukan dalam menjaga kelancaran sebuah aktivitas kerja supaya kelestarian dari sebuah usaha dapat terjamin. Dengan statistik, keputusan yang baik dan rasional dapat dihasilkan. Sebagai contoh, seorang pelatih cabang olahraga atletik dihadapkan pada kondisi yang tidak menentu dari prestasi para atletnya. Pelatih harus dapat mengambil sikap atau tindakan tertentu, misalnya melihat grafik perkembangan atletnya, memotivasi para atlet untuk latihan lebih giat, memperbaiki program latihan berdasarkan analisis kebutuhan prestasi, dan lain sebagainya yang terfokus pada analisis data. Teori keputusan dan uji hipotesis dapat membantu pelaksanaannya.

Statistik mempunyai fungsi, antara lain sebagai:

- a. Bank data untuk menyediakan data untuk diolah dan diinterpretasikan agar dapat digunakan untuk menerangkan keadaan yang perlu diketahui atau diungkap.
- b. Alat *quality control* untuk membantu standarisasi dan sekaligus sebagai alat pengawasan.
- c. Alat analisis, merupakan suatu metode penganalisan data.
- d. Pemecahan masalah dan pembuatan keputusan, sebagai dasar penetapan kebijakan dan langkah lebih lanjut untuk mempertahankan, mengembangkan perusahaan dalam perolehan keuntungan.

2. Pembagian Statistik Berdasarkan Cara Pengolahan Datanya

1) Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah bagian dari statistik yang mempelajari cara pengumpulan dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan atau fenomena. Dengan kata lain, statistik deskriptif hanya berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan. Beberapa contoh pernyataan yang termasuk dalam cakupan statistik deskriptif, antara lain:

- 1) Sekurang-kurangnya 15% dari semua alumni mahasiswa penjas kesrek angkatan 2010 mendapat beasiswa studi lanjut S-2.

- 2) Sebanyak 25% di antara semua atlet KONI Jawa Timur yang menerima bonus dari Gubernur, ternyata berasal dari cabang olahraga Taekwondo.
- 3) Penarikan kesimpulan pada statistik deskriptif (apabila ada) hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada, didasarkan atas ruang lingkup bahasannya.

Contoh lain tentang statistik deskriptif dapat dilihat pada kasus berikut ini. Banyaknya mahasiswa di kelas III-A, III-B, dan III-C berjumlah 100 orang. Untuk mengetahui tingkat ketidakhadiran mahasiswa selama satu tahun, ketua program studi dapat melihat daftar mahasiswa yang tidak hadir dari jurnal perkuliahan. Cuplikan data tersebut sebagai berikut.

Tabel 1.1 Daftar Mahasiswa Penjaskesrek yang tidak hadir pada tahun 2013

NO	NAMA	JUMLAH TIDAK HADIR (HARI)
1	Andy Widya Bayu U.	20
2	Baha Gozali	16
3	Denny Wicaksono	10
4	Heru Sulaksono	14
5	Ratih Andika Akbar	25

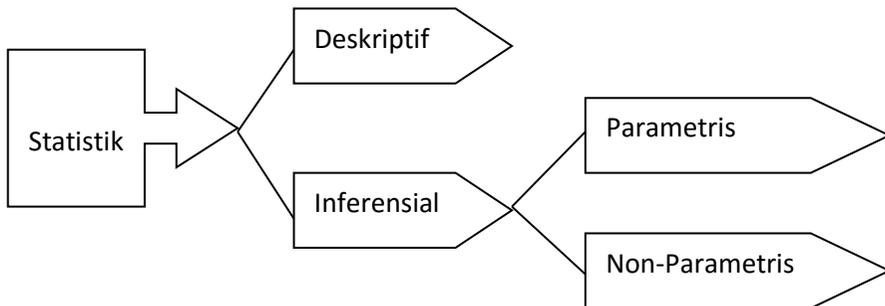
Dari tabel 1.1 dapat diperoleh gambaran mengenai jumlah hari ketidakhadiran mahasiswa. Data ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi kepala sekolah untuk memberikan laporan kepada orang tua mahasiswa. Penarikan kesimpulan pada statistik deskriptif hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada. Berdasarkan atas ruang lingkup bahasannya, statistik deskriptif mencakup hal berikut ini.

- 1) Distribusi frekuensi beserta bagian-bagiannya, seperti:
 - a) grafik distribusi (histogram, poligon frekuensi, dan Ogive)
 - b) ukuran nilai pusat (rata-rata, median, modus, kuartil, dan sebagainya)
 - c) ukuran dispersi (jangkauan, simpangan rata-rata, variasi, simpangan baku, dan sebagainya)
 - d) kemencengan dan keruncingan kurva.

- 2) Angka indeks
- 3) *Time series*/deret waktu atau data berkala
- 4) Korelasi dan regresi sederhana.

2) Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menaksir dan mengambil kesimpulan sebgai data (data sampel) yang dipilih secara acak dari seluruh data yang menjadi subyek kajian (populasi). Terdapat dua macam statistik inferensial yaitu: statistik parametris dan non-parametris. Statistik Parametris digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio, yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan statistik non-parametris digunakan untuk menganalisis data nominal dan ordinal dari populasi yang bebas distribusi. Jadi tidak harus normal. Dalam hal ini teknik korelasi dan regresi dapat berperan sebagai statistik inferensial. Berikut ini macam-macam statistik dapat digambarkan seperti pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 Macam-macam Statistik

Statistik inferensial berhubungan dengan pendugaan populasi dan pengujian hipotesis dari suatu data atau keadaan atau fenomena. Dengan kata lain, statistik inferensial berfungsi meramalkan dan mengontrol keadaan atau kejadian. Berikut ini beberapa contoh pernyataan yang termasuk dalam cakupan statistik inferensial.

- 1) Akibat penurunan prestasi atlet cabang olahraga atletik KONI Kota Kediri, diramalkan pelatih akan memberikan latihan khusus untuk mendongkrak prestasi atlet.
- 2) Dengan mengasumsikan bahwa PSSI dibekukan oleh FIFA, maka hamper semua atlet sepak bola di tanah air akan mengalami penurunan pendapatan.

Penarikan kesimpulan pada statistik inferensial ini merupakan generalisasi dari suatu populasi berdasarkan data (sampel) yang ada. Berdasar atas ruang lingkup bahasannya, maka statistik inferensial mencakup hal-hal berikut :

- a) Probabilitas atau teori kemungkinan;
- b) Distribusi teoretis;
- c) Sampling dan sampling distribusi;
- d) Pendugaan populasi atau teori populasi;
- e) Uji hipotesis rerata;
- f) Analisis korelasi dan uji signifikansi;
- g) Analisis regresi untuk peramalan;
- h) Analisis varians; dan
- i) Analisis kovarians.

3) Pembagian Statistik Berdasarkan Ruang Lingkup Penggunaannya

Berdasar atas ruang lingkup penggunaannya atau disiplin ilmu yang menggunakannya, statistik dapat dibagi atas beberapa macam.

- 1) Statistik pendidikan adalah statistik yang diterapkan atau digunakan dalam bidang ilmu pendidikan.
- 2) Statistik perusahaan adalah statistik yang diterapkan atau digunakan dalam bidang perusahaan.
- 3) Statistik ekonomi adalah statistik yang diterapkan atau digunakan dalam bidang ilmu ekonomi.
- 4) Statistik pertanian adalah statistik yang digunakan atau diterapkan dalam bidang ilmu pertanian.
- 5) Statistik kesehatan adalah statistik yang digunakan atau diterapkan dalam bidang ilmu kesehatan.
- 6) Statistik sosial adalah statistik yang diterapkan atau digunakan dalam bidang ilmu sosial.

4) Pembagian Statistik Berdasarkan Bentuk Parameternya

Berdasar atas bentuk parameternya (data yang sebenarnya), statistik dapat dibagi atas dua bagian.

1) Statistik parametrik

Statistik parametrik adalah bagian statistik yang parameter populasinya mengikuti suatu distribusi tertentu, seperti distribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

2) Statistik nonparametrik

Statistik nonparametrik adalah bagian statistik yang parameter populasinya tidak mengikuti suatu distribusi tertentu atau memiliki distribusi yang bebas dari persyaratan, dan variansnya tidak perlu homogen.

B. Pengertian Data

Data adalah bentuk jamak dari *datum*. Data merupakan keterangan-keterangan tentang suatu hal, dapat berupa sesuatu yang diketahui atau dianggap. Data merupakan kumpulan fakta atau angka atau segala sesuatu yang dapat dipercaya kebenarannya sehingga dapat digunakan sebagai dasar menarik suatu kesimpulan. Data dapat dijumpai di berbagai tempat. Misalnya dari surat kabar yang terbit setiap hari, akan dijumpai berbagai informasi mengenai harga sekuritas, komoditas dagangan, kurs mata uang asing, tingkat inflasi yang melanda suatu negara, nilai ujian nasional SMA se Jawa Timur, nilai hasil tes kebugaran jasmani siswa SDN se-Kota Kediri, prestasi belajar siswa dalam Ujian Nasional IPA, dan lain sebagainya.

Selanjutnya, variabel adalah karakteristik yang dapat diamati dari sesuatu (objek) dan mampu memberikan bermacam-macam nilai atau beberapa kategori. Jadi berat adalah variasi, sebab semua objek beratnya tidak sama dan suatu objek dapat saja berubah-ubah dari waktu ke waktu. Konsep yang merupakan (1) ciri-ciri suatu objek (orang atau benda); (2) dapat diamati, dan (3) berbeda dari satu observasi ke observasi lainnya merupakan variabel. Variabel adalah data mentah untuk statistika. Contoh: Umur, nilai, kemajuan belajar, jenis kelamin, kecepatan, kekuatan.

Pertanyaan yang muncul dalam hal ini adalah: Apakah setiap angka atau bilangan dapat disebut data statistik? Jawabnya secara singkat tentu

saja: tidak. Tidak semua angka dapat disebut data statistik, sebab untuk dapat disebut data statistik, angka harus memenuhi persyaratan tertentu, yaitu bahwa angka tadi haruslah menunjukkan suatu ciri dari suatu penelitian yang bersifat *agregatif*, serta mencerminkan suatu kegiatan dalam bidang atau lapangan tertentu. Penelitian yang bersifat agregatif artinya bahwa :

1. Pencatatan atau penelitian itu boleh hanya mengenai satu individu saja, akan tetapi pencatatannya harus dilakukan lebih dari satu kali. Contoh: “Ridwan” adalah seorang mahasiswa teladan. Pencatatan mengenai Indeks Prestasi (IP) Ridwan yang berhasil dicapai pada Semester I, Semester II, Semester III, Semester IV, Semester V, dan Semester VI. Hasil pencatatan mengenai hal ini menunjukkan angka sebagai berikut:

Tabel 1.2 Perkembangan Nilai Indeks Prestasi (IP) “Ridwan” dari Semester I s/d Semester VI

No	Semester Ke	Indeks Prestasi (IP)
1	I	3,2
2	II	3,4
3	III	3,4
4	IV	3,6
5	V	3,8
6	VI	3,8

Skor-skor pada tabel 1.2 tersebut, menunjukkan ciri tentang perkembangan indeks prestasi belajar mahasiswa “A” dari waktu ke waktu. Dari data tersebut nampak dengan jelas bahwa sekalipun individunya hanya satu saja, tetapi pencatatan nilai indeks prestasinya dilakukan secara berulang kali (lebih dari satu kali).

2. Pencatatan atau penelitian hanya dilakukan **satu kali saja**, tetapi individu yang diteliti **harus lebih dari satu**.

Contoh: Hasil pencatatan mengenai nilai ujian mata kuliah T/P Atletik dari sejumlah 10 orang mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri, menunjukkan angka sebagai berikut:

**Tabel 1.3 Hasil Ujian Mata Kuliah T/P Atletik 10 Mahasiswa
Penjaskesrek UN PGRI Kediri**

No	Nama Mahasiswa	Nilai
1	Adi W.	70
2	Aji K.	60
3	Aditya K.	50
4	Aba Sandy	90
5	Muhad F.	40
6	Ahmad Azlan	70
7	Anugrah	60
8	Mahendra	50
9	Nur Kholis	80
10	Anis Zawawi	60

Anda akan dapat memperoleh suatu ciri dari nilai ujian mata kuliah T/P Atletik; misalnya nilai rata-rata dari ke 10 orang mahasiswa tersebut adalah 63 (jumlah nilai = 630, dibagi 10 orang individu). Angka-angka seperti yang dikemukakan pada contoh 2 tersebut, dapat disebut *data statistik*, sebab di samping angka itu telah mencerminkan suatu kegiatan penelitian (pencatatan) yang bersifat *agregatif*, juga angka (yang melambangkan nilai ujian mata kuliah T/P Atletik mahasiswa) itu telah mencerminkan suatu kegiatan dalam bidang tertentu (dalam hal ini kegiatan dalam bidang pendidikan).

C. Penggolongan Data Statistik

Data statistik dapat dibedakan dalam beberapa golongan, tergantung dari segi mana pembedaan tersebut dilakukan. Data hasil penelitian dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu **data kualitatif** dan **data kuantitatif**. Data kualitatif adalah data yang berbentuk kalimat, kata dan gambar. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka, atau data kualitatif yang diangkakan (*skoring*).

1. Ditinjau dari variabel yang diteliti (segi sifat angkanya), data statistik dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu: data kontinu dan data diskrit.

Variabel atau **data kontinu** adalah data statistik yang angka-angkanya merupakan deretan angka yang sambung-menyambung. Dengan kata lain, data kontinu ialah data yang deretan angkanya merupakan suatu kontinum.

Contoh:

- a) Data statistik mengenai tinggi badan (dalam ukuran sentimeter): 160-160,1- 160,2-160,3-160,4-160, 5-160,6-160,7 dan seterusnya.
- b) Data statistik mengenai berat badan (dalam ukuran kilogram): 50-50,1-50,2- 50,3-50, 4-50,5-50,6-50,7-50,8-50,9 dan seterusnya.

Variabel atau **data diskrit** ialah data statistik yang tidak mungkin berbentuk pecahan. Contoh:

- a) Data statistik tentang jumlah anggota keluarga (dalam satuan orang): 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 dan sebagainya.
- b) Data statistik tentang jumlah buku-buku perpustakaan: (dalam satuan eksemplar): 50 – 125 – 307 – 5113 – 12891- dan sebagainya.

Dalam hal ini jelas bahwa tidak mungkin jumlah anggota keluarga = 1,25 – 3,50 dan sebagainya; demikian pula tidak mungkin jumlah buku perpustakaan= 50,75 – 125,33 – 209,67 – dan sebagainya.

2. Penggolongan Berdasarkan Cara Menyusun Angka

Ditinjau dari segi cara menyusun angka, data statistik dapat dibedakan menjadi tiga macam; yaitu **data nominal**, **data ordinal**, dan **data interval**. Data Nominal ialah data statistik yang cara menyusun angkanya didasarkan atas penggolongan atau klasifikasi tertentu. Data nominal juga sering dinyatakan dengan data hitungan. Disebut demikian, karena data tersebut diperoleh dengan cara menghitung (dalam hal ini menghitung jumlah siswa, baik menurut tingkatan studi maupun jenis kelaminnya). Contoh: Data statistik tentang jumlah mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri dalam tahun ajaran 2013/2014, dilihat dari segi tingkat dan jenis kelamin, seperti tertera pada Tabel berikut:

Tabel 1.4 Jumlah Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Tahun Ajaran 2013/2014, Menurut Kelas dan Jenis Kelamin

Tingkat	Jenis Kelamin		Jumlah
	Pria	Wanita	
I	102	22	124
II	78	14	92

Tingkat	Jenis Kelamin		Jumlah
	Pria	Wanita	
III	70	14	84
Jumlah	170	130	300

Dari tabel 1.4, diperlihatkan bahwa angka 102, 22, 78, 14, 70 dan seterusnya adalah merupakan data nominal, sebab angka itu disusun berdasarkan penggolongan atau klasifikasi, baik menurut tingkatan studi maupun jenis kelaminnya.

Data ordinal juga sering disebut dengan data urutan, yaitu data statistik yang cara menyusun angkanya didasarkan atas urutan kedudukan (ranking). Contoh; misalkan dari sejumlah 5 (lima) orang finalis lompat jauh diperoleh skor hasil penilaian dewan juri, sebagaimana tertera pada tabel 1.5. Angka: 1, 2, 3, 4, dan 5 yang tercantum pada kolom terakhir disebut data ordinal (urutan 1 = Juara pertama, urutan 2= Juara kedua, Urutan 3= Juara ketiga, Urutan 4 = Juara harapan 1, dan urutan 5 = Juara harapan 2).

Tabel 1.5 Skor Hasil Penilaian Dewan Juri Terhadap Lima Orang Finalis Kemampuan Lompat Jauh

Nomor Urut	Nomor Undian	Nama	Skor (meter)	Urutan Kedudukan
1	021	Dyta	4,51	4
2	019	Widya	4,97	2
3	057	Adelya	4,27	5
4	025	Irma	5,68	1
5	040	Intan	4,85	3

Data interval ialah data statistik yang terdapat jarak sama di antara hal-hal yang sedang diselidiki atau dipersoalkan. Sebagai contoh, pada tabel 1.5, angka 1, 2, 3, 4, dan 5 adalah data ordinal; sedangkan nilai 4,51, 4,97, 4,27, 5,68, 4,85 merupakan data *interval*.

Dari tabel 1.5, dapat diketahui bahwa sekalipun ke lima orang finalis tersebut mempunyai perbedaan urutan kedudukan yang sama (yaitu: masing-masing selisih perbedaannya = 1), tetapi dengan perbedaan urutan kedudukan yang sama itu tidak mesti menunjukkan perbedaan skor yang sama. Sebagai contoh; perbedaan skor antara Juara 1 dengan Juara 2 adalah = $568 - 497 = 71$; perbedaan skor antara Juara 2 dengan

Juara 3 = $5,68 - 4,97 = 0,71$; perbedaan skor antara Juara 3 dengan Juara 4 = $4,85 - 4,51 = 0,34$; perbedaan skor antara Juara 4 dengan Juara 5 = $4,51 - 4,27 = 0,24$. Dengan mengetahui data interval, maka informasi yang diperoleh dari data ordinal akan menjadi lebih lengkap.

3. Penggolongan Data Berdasarkan Bentuk Data

Ditinjau dari segi bentuk angkanya, data statistik dapat dibedakan menjadi 2 (dua) macam, yaitu **data tunggal** (*un grouped data*) dan **data kelompok** atau **data bergolong** (*grouped data*). Data tunggal ialah data statistik yang masing-masing angkanya merupakan satu unit (satu kesatuan). Dengan kata lain, data tunggal ialah data statistik yang masing-masing angkanya merupakan satu unit (satu kesatuan) atau data statistik yang angka-angkanya tidak dikelompokkan. Contoh: Data berupa nilai hasil ujian mata kuliah Metodologi Pendidikan 40 orang mahasiswa semester V Penjaskesrek UNIPA Surabaya adalah sebagai berikut :

40	71	54	67	59	84	46	51	60	75
82	55	65	45	63	74	58	44	76	53
73	46	73	58	61	80	59	84	57	45
30	57	62	68	48	35	39	55	48	60

Nilai 40, 71, 54, 67, 59, dan seterusnya masing-masing angkanya merupakan satu unit atau satu kesatuan; masing-masing angka tersebut berdiri sendiri-sendiri dan tidak dikelompokkan. Data angka yang demikian disebut data tunggal. Data kelompok ialah data statistik yang tiap-tiap unitnya terdiri dari sekelompok angka. Contoh: Data berupa nilai hasil ulangan harian 40 orang mahasiswa semester V Penjaskesrek UNIPA Surabaya seperti pada contoh sebelumnya, tetapi angka-angkanya dikelompokkan; misalnya:

Nilai :

80 – 84

75 – 79

70 – 74

65 – 69

Dan seterusnya.

Dalam kelompok nilai 80 – 84 terkandung nilai: 80, 81, 82, 83, dan 84; dalam kelompok nilai 65 – 69 terkandung nilai 65, 66, 67, 68 dan 69; jadi tiap kelas (unit angka) terdiri dari sekelompok angka.

4. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Sumbernya

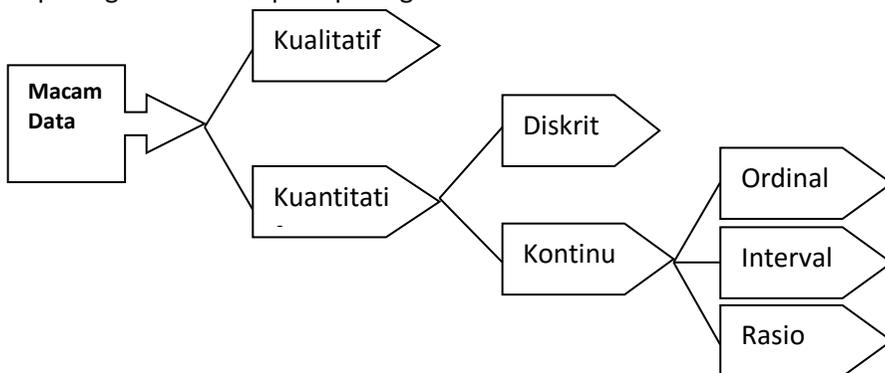
Ditinjau dari sumber mana data tersebut diperoleh, data statistik dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: data primer dan data sekunder.

Data primer adalah data statistik yang diperoleh atau bersumber dari tangan pertama (*first hand data*). Contoh: data tentang prestasi belajar siswa yang diperoleh dari bagian kesiswaan. Sedangkan **data sekunder** adalah data statistik yang diperoleh dari tangan kedua (*second hand data*). Data tentang jumlah siswa yang tawuran pada tahun 2006, diperoleh dari surat kabar harian Kompas.

5. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Waktu Pengumpulannya

Ditinjau dari segi waktu pengumpulannya, data statistik dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu: **data seketika** (*cross section data*) dan **data urutan waktu** (*time series data*). Data seketika adalah data statistik yang mencerminkan keadaan pada satu waktu saja (*at a point time*). Contoh, data statistik tentang jumlah Dosen di Prodi Penjasokesrek UNS Surakarta pada tahun ajaran 2013/2014 (hanya satu tahun ajaran saja). Data urutan waktu ialah data statistik yang mencerminkan keadaan atau perkembangan mengenai sesuatu hal, dari satu alokasi waktu ke waktu yang lain secara berurutan. Data urutan waktu sering juga dikenal dengan istilah historikal data. Contoh: data statistik tentang jumlah Dosen di Prodi Penjasokesrek UNS Surakarta tahun ajaran 2008/2009 sampai dengan tahun 2013/2014.

Beragam-macam data seperti yang telah dikemukakan tersebut dapat digambarkan seperti pada gambar 1.2 berikut.



Gambar 1.2 Beragam-macam Data Penelitian

D. Pengumpulan Data

Data statistik dapat dikumpulkan dengan menggunakan prosedur yang sistematis. Pengumpulan data dimaksudkan sebagai pencatatan peristiwa atau karakteristik dari sebagian atau seluruh elemen populasi. Pengumpulan data dibedakan atas beberapa jenis berdasarkan karakteristiknya, yaitu: (1) berdasarkan jenis cara pengumpulannya; dan (2) berdasarkan banyaknya data yang diambil. Berdasarkan jenis cara pengumpulannya, dibagi atas beberapa cara, yakni: (a) pengamatan (observasi), (b) penelusuran literatur, (c) penggunaan kuesioner, dan (d) wawancara (interview). Berdasarkan banyaknya data yang diambil, dibedakan atas dua cara, yakni: (a) sensus dan (b) sampling. Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk memperoleh kesimpulan yang tepat dan benar, maka data yang dikumpulkan dalam pengamatan harus nyata dan benar. Syarat data yang baik adalah (a) Data harus objektif (sesuai dengan keadaan sebenarnya), (b) Data harus representative, (c) Data harus *up to date*, dan (d) Data harus relevan dengan masalah yang akan dipecahkan.

E. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan (*raw score*) kemudian diolah. Pengolahan data dimaksudkan sebagai proses untuk memperoleh data ringkasan dari data mentah dengan menggunakan cara atau rumus tertentu. Data ringkasan yang diperoleh dari pengolahan data itu dapat berupa jumlah (total), rata-rata, persentase, dan sebagainya.

F. Penyajian Data

Data yang sudah diolah, agar mudah dibaca dan dimengerti oleh orang lain atau pengambil keputusan, perlu disajikan ke dalam bentuk-bentuk tertentu. Penyajian data memiliki fungsi antara lain: (1) menunjukkan perkembangan suatu keadaan, dan (2) mengadakan perbandingan pada suatu waktu. Selanjutnya penyajian data dapat dilakukan melalui tabel dan grafik.

G. Variabel

Secara umum, variabel dibagi atas 2 (dua) jenis, yaitu variabel kontinu (*continous variabel*) dan variabel deskriptif (*descrete variabel*).

Variabel dapat juga dibagi sebagai variabel dependen dan variabel bebas. Variabel dapat dilihat sebagai variabel aktif dan variabel atribut. Dalam membuat model matematik, variabel biasanya dinyatakan dalam huruf. Sebagai contoh dalam huruf Y, atau dalam huruf X, dan sebagainya. Y dan X ini adalah simbol, dan untuk simbol-simbol ini ditunjuk nilai. Sebuah variabel X bisa mempunyai dua buah nilai, seperti jenis kelamin, jika X = jenis kelamin, maka dapat ditentukan nilai 1 untuk laki-laki, dan nilai 0 untuk perempuan. Nilai dari variabel, misalnya intelegensi, adalah skala dari IQ. Jika variabel Y, misalnya, adalah berat badan, maka nilainya dapat saja seperti 52, 69, 60, 55, 24, 36, 45, 50, 52, 40, dan seterusnya.

1. Variabel Kontinyu

Variabel kontinu adalah variabel yang dapat ditentukan nilainya dalam jarak jangkau tertentu dengan desimal yang tidak terbatas. Sebagai contoh, berat, tinggi, luas, pendapatan, dan lain sebagainya. Untuk berat badan misalnya, kita bisa menulis 75,0 kg, atau 76,14 kg, atau 40,5556. Luas panen, bisa 14,2 ha, 19,49 ha, atau 188,0003 ha.

2. Variavel Diskrit

Variabel diskrit adalah konsep yang nilainya tidak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan atau desimal di belakang koma. Variabel ini sering juga dinyatakan sebagai variabel kategori. Kalau mempunyai dua kategori saja dinamakan juga variabel dikotomi. Sebagai contoh, jenis kelamin, terdiri atas laki-laki atau perempuan. Status perkawinan, terdiri atas kawin atau tidak kawin. Apabila ada lebih dari dua kategori, disebut juga variabel politomi. Tingkat pendidikan adalah variabel politomi, SD, SMP, SMA, perguruan tinggi, dan sebagainya. Jumlah anak merupakan variabel diskrit. Jumlah anak hanya dapat: 3, 4, atau 6. Tidak mungkin ada jumlah anak: 4,5; 5,6; $21/2$, dan sebagainya.

3. Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Apabila ada hubungan antara dua variabel, misalnya antara variabel Y dan variabel X, dan jika variabel Y disebabkan oleh variabel X, maka variabel Y adalah variabel dependen dan variabel X adalah variabel bebas. Contoh: jika dibuktikan ada hubungan antara motivasi intrinsik (variabel bebas) dan prestasi belajar (variabel dependen), maka dengan meningkatnya motivasi intrinsik meningkat juga skor prestasi belajar. Model matematika hubungan tersebut, dinyatakan dalam fungsi sebagai berikut :

$$X = f (Y)$$

Keterangan:

Y = prestasi belajar

X = motivasi intrinsik

f = fungsi

4. Variabel Aktif

Variabel aktif adalah variabel yang dimanipulasikan oleh peneliti. Apabila seorang peneliti memanipulasikan metode mengajar, metode memberikan hukuman kepada siswa, maka metode mengajar dan memberikan hukuman pada siswa adalah variabel-variabel aktif, karena variabel ini dapat dimanipulasikan.

5. Variabel Atributif

Variabel-variabel yang tidak dapat dimanipulasikan atau sukar dimanipulasikan, dinamakan variabel atribut. Variabel-variabel atribut umumnya merupakan karakteristik manusia seperti; inteligensia, jenis kelamin, status sosial, pendidikan, sikap, dan sebagainya. Variabel-variabel yang merupakan objek inanimate seperti populasi, rumah tangga, daerah geografis, dan sebagainya, adalah juga variabel-variabel atribut.

BAB 2



PENYAJIAN DATA

A. Pendahuluan

Data yang diperoleh dari suatu penelitian yang masih berupa *random* dapat disusun menjadi data yang berurutan satu per satu atau berkelompok, yaitu data yang telah disusun ke dalam kelas-kelas tertentu. Tabel untuk distribusi frekuensi disebut dengan Tabel “Distribusi Frekuensi” atau “Tabel Frekuensi” saja. Jadi, distribusi frekuensi adalah susunan data menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategori tertentu dalam sebuah daftar. Distribusi Tunggal adalah satuan-satuan unit, urutan tiap skor, atau tiap varitas tertentu. Daftar yang memuat data berkelompok disebut distribusi frekuensi kelompok atau tabel frekuensi bergolong. Distribusi bergolong terdiri atas beberapa interval kelas dalam penyusunannya. Selanjutnya, dari distribusi frekuensi dapat diperoleh keterangan atau gambaran dan sistematis dari data yang diperoleh. Berikut ini akan diuraikan tiga aturan pembulatan bilangan yang akan digunakan, yaitu .

ATURAN 1 : Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan kurang dari 5 maka angka terkanan dan angka yang mendahuluinya tetap.
Contoh : 50,15 ton dibulatkan hingga satuan ton terdekat menjadi 50 ton.

ATURAN 2 : Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan lebih dari 5 atau angka 5 diikuti oleh angka-angka bukan nol semua maka angka terkanan dan angka yang mendahuluinya bertambah dengan satu. Contoh : 6895 kg dibulatkan hingga ribuan kg menjadi 7000 kg. 50,15001 menit dibulatkan hingga persepuluhan menit terdekat menjadi 50,2 menit.

ATURAN 3 : Jika angka terkiri dari angka yang harus dihilangkan sama dengan 5 atau angka 5 diikuti oleh angka-angka nol semua maka angka terkanan dari angka yang mendahuluinya tetap jika angka tersebut genap dan bertambah satu jika angka tersebut ganjil. Contoh : 14,45 gram dibulatkan hingga persepuluhan gram terdekat menjadi 14,4 gram. 24,5000 cm dibulatkan hingga satuan cm menjadi 24 cm.

B. Penyajian Data

Ada 3 macam penyajian data dalam bentuk tabel, yaitu :

1. Tabel baris-kolom
2. Tabel kontingensi
3. Tabel distribusi frekuensi (seperti : relatif; kumulatif dan relatif kumulatif).

Berikut merupakan contoh tabel baris dan kolom :

Tabel 2.1 Jumlah Lulusan Mahasiswa S-1, D-3, dan D-2 Dari Empat Jurusan di Fakultas MIPA Selama Satu Tahun

Jurusan pendidikan	S-1		D-3		D-2		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan	
Biologi	15	20	10	17	10	18	90
Fisika	10	17	14	22	18	18	99
Kimia	12	12	12	18	18	16	88
Matematika	18	25	15	15	16	15	104
Jumlah	55	74	51	72	62	67	381

Berikut merupakan contoh tabel kontingensi ukuran 4x3:

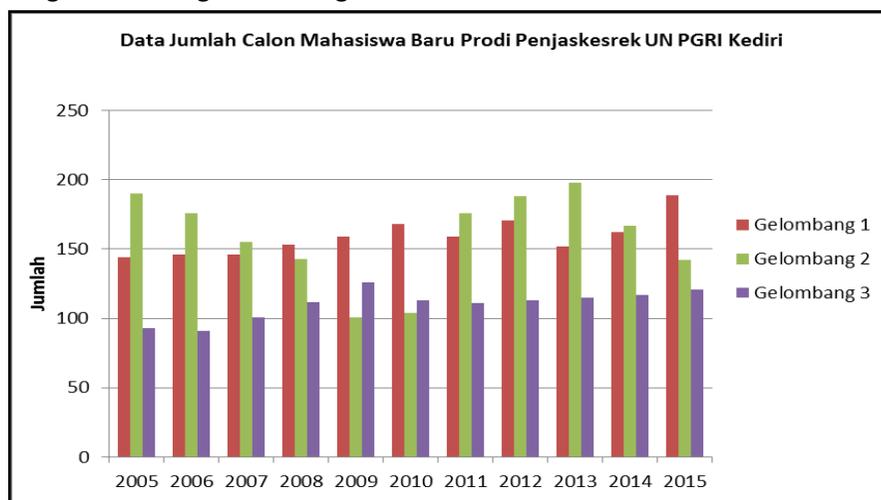
Tabel 2.2 Jumlah Lulusan Mahasiswa S-1, D-3, dan D-2 Dari Empat Jurusan di Fakultas MIPA Selama Satu Tahun

Program Pendidikan	S-1		D-3		D-2		Jumlah
Biologi	15	20	10	17	10	18	90
Fisika	10	17	14	22	18	18	99
Kimia	12	12	12	18	18	16	88
Matematika	18	25	15	15	16	15	104
Jumlah	55	74	51	72	62	67	381

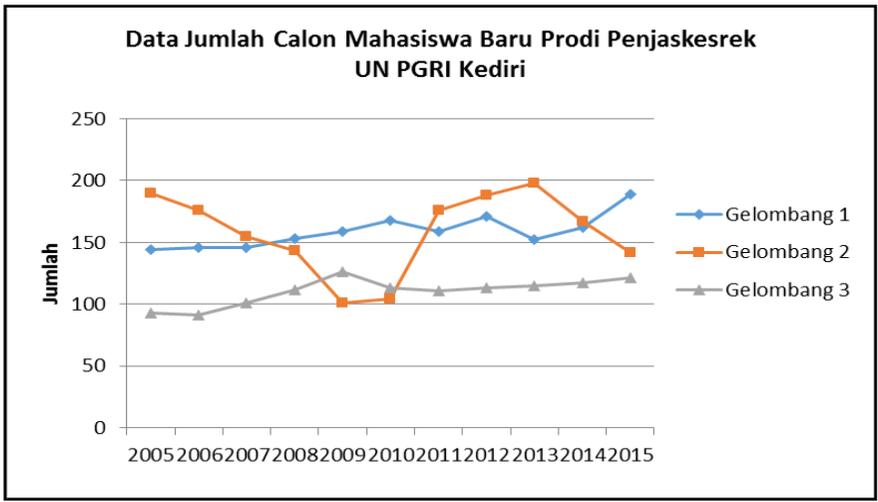
Untuk memahami penyajian data dalam bentuk diagram perhatikan contoh berikut :

TAHUN	GELOMBANG 1	GELOMBANG II	GELOMBANG III
2005	144	190	93
2006	146	176	91
2007	146	155	101
2008	153	143	112
2009	159	101	126
2010	168	104	113
2011	159	176	111
2012	171	188	113
2013	152	198	115
2014	162	167	117
2015	189	142	121

Diagram batang atau histogram untuk data tersebut adalah:



Gambar 2.1 Diagram Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri



Gambar 2.2 Diagram Garis Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri

Diagram lingkaran untuk data tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Diagram Lingkaran Data Jumlah Calon Mahasiswa Baru Prodi Penjaskesrek UN PGRI Kediri

C. Tabel Distribusi Frekuensi

Langkah-langkah membuat tabel distribusi frekuensi dengan aturan Sturges adalah sebagai berikut :

1. Tentukan rentang : data tertinggi - data terendah;
2. Tentukan banyak kelas interval yang diperlukan :
3. **banyak kelas = $1 + (3,3) \cdot \log(n)$** dengan **n = banyak data**;
4. Tentukan panjang kelas interval : $p = (\text{rentang}) / (\text{banyak kelas})$;
5. Pilih ujung bawah kelas interval pertama;
6. Pilih sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya < panjang kelas

Perhatikan data nilai ujian statistika dasar 80 orang mahasiswa :

79	49	48	74	81	98	87	80
80	84	90	70	91	93	82	78
70	71	92	38	56	81	74	73
68	72	85	51	65	93	83	86
90	35	83	73	74	43	86	88
92	93	76	71	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
70	74	99	95	80	59	71	77
63	60	83	82	60	67	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Untuk menyusun tabel distribusi frekuensi dari data tersebut, perhatikan langkah langkah berikut :

- rentang = $99 - 35 = 64$
- banyak kelas = $1 + (3,3) \log 80 = 1 + (3,3) \cdot (1,9031) = 7,2802$
- $p = 64 / 7 = 9,14 = 9$ atau 10
- pilih $p=10$ dengan batas bawah = 31
- kelas pertama : $31 - 40$, kelas kedua : $41 - 50$, dst.

Daftar distribusi frekuensi untuk data nilai ujian statistika dasar tersebut:

Nomor Kelas	Kelas (Nilai Ujian)	Frekuensi
1	31-40	5
2	41-50	3
3	51-60	5
4	61-70	14
5	71-80	24
6	81-90	20
7	91-100	12
	jumlah	80

D. Macam-macam Tabel Distribusi Frekuensi

1. Tabel Distribusi Frekuensi Relatif

Dalam daftar di atas, frekuensi dinyatakan dengan banyak data yang terdapat dalam tiap kelas; jadi dalam bentuk absolute. Jika frekuensi dinyatakan dalam persen (%), maka diperoleh daftar distribusi frekuensi relatif ($f(\%)$).

Bentuk umum dari tabel distribusi frekuensi relative

Contoh : $(2 : 80) \times 100 = 2,50\%$ dst.

Nilai Data	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
31-40	2	2,50
41-50	3	3,75
51-60	5	6,25
61-70	15	17,50
71-80	24	30,00
81-90	20	25,00
91-100	12	15,00
Jumlah	80	100

2. Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif

Bentuk umum dari tabel distribusi frekuensi kumulatif" Kurang dari"

Nilai Data	Frekuensi Kumulatif
Kurang dari a	0
Kurang dari c	f_1
Kurang dari e	f_1+f_2
Kurang dari g	$f_1+f_2+f_3$
Kurang dari i	$f_1+f_2+f_3+f_4$
Kurang dari k	$f_1+f_2+f_3+f_4+f_5$

NILAI UJIAN STATISTIKA UNTUK 80 MAHASISWA (KUMULATIF KURANG DARI)

NILAI UJIAN	F_{kum}
Kurang dari 31	0
Kurang dari 41	2
Kurang dari 51	5
Kurang dari 61	10
Kurang dari 71	24
Kurang dari 81	48
Kurang dari 91	68
Kurang dari 101	80

Bentuk umum dari tabel distribusi frekuensi kumulatif "atau lebih".

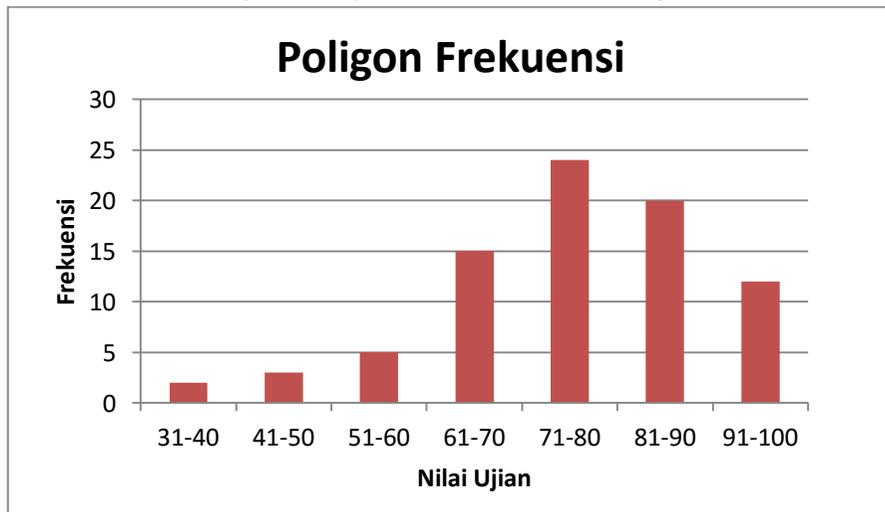
Nilai Data	Frekuensi Kumulatif
a atau lebih	$f_1+f_2+f_3+f_4+f_5$
a atau lebih	$f_1+f_2+f_3+f_4$
a atau lebih	$f_1+f_2+f_3$
a atau lebih	f_1+f_2
a atau lebih	f_1
a atau lebih	0

**NILAI UJIAN STATISTIKA UNTUK 80 MAHASISWA
(KUMULATIF LEBIH DARI)**

NILAI UJIAN	F_{kum}
31 atau lebih	80
41 atau lebih	78
51 atau lebih	75
61 atau lebih	70
71 atau lebih	56
81 atau lebih	32
91 atau lebih	12
101 atau lebih	0

D. Histogram, Poligon Frekuensi

Histogram dan poligon frekuensinya disajikan dalam satu grafik untuk data berkelompok nilai ujian statistika dasar 80 orang mahasiswa :



Gambar 2.4 Poligon Frekuensi Nilai Statistika Dasar 80 mahasiswa

BAB 3



UKURAN GEJALA PUSAT DAN LETAK

A. Ukuran Gejala Pusat

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang sekumpulan data mengenai sesuatu hal, baik mengenai sampel ataupun populasi, selain daripada data itu disajikan dalam tabel dan diagram, masih diperlukan ukuran-ukuran yang merupakan wakil kumpulan data tersebut. Dalam bab ini akan diuraikan tentang ukuran gejala pusat dan ukuran letak. Beberapa macam ukuran dari golongan pertama adalah rata-rata atau rata-rata hitung, rata-rata ukur, rata-rata harmonik dan modus. Golongan kedua meliputi median, kuartil, desil, dan persentil.

1. *Mean* atau Rata-Rata Hitung

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini diperoleh dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok tersebut, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Jika ada lima nilai ujian dari 5 mahasiswa untuk mata kuliah statistika berbentuk :

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$
$$\bar{X} = \frac{70+69+45+80+56}{5} = 64$$

Jadi nilai rata-rata kelima nilai ujian di atas adalah 64. Jika ada lima mahasiswa mendapat nilai 70, enam mendapat nilai 69, tiga mendapat 45 dan masing-masing seorang mendapat nilai 80 dan 56, maka lebih baik data tersebut dibuat tabel seperti berikut :

X_i	F_i
70	5
69	6
45	3
80	1
56	1

X_i = menyatakan nilai ujian, dan

F_i = menyatakan frekuensi untuk nilai X_i yang bersesuaian

Rumus untuk data berbentuk demikian

$$: \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Penyelesaiannya adalah

X_i	F_i	$F_i X_i$
70	5	350
69	6	414
45	3	135
80	1	80
56	1	56
Jumlah	16	1035

Dari tabel didapat

$$\sum f_i = 16$$

$$\sum f_i x_i = 1035$$

Sehingga

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1035}{16} = 64,6$$

Nilai rata-rata ujian statistika untuk ke-16 mahasiswa itu adalah 64,6.

Untuk data yang disusun dalam daftar distribusi frekuensi, rata-ratanya dihitung dengan rumus yang sama, hanya saja perlu mencari nilai tengah/tanda kelas dari tiap kelas interval.

Nilai Ujian	Frekuensi (f_i)	Tanda Kelas (X_i)	Produk ($f_i x_i$)
31-40	1	35,5	35,5
41-50	2	45,5	91
51-60	5	55,5	277,5
61-70	15	65,5	982,5
71-80	25	75,5	1.887,5
81-90	20	85,5	1.710
91-100	12	95,5	1.146
Jumlah	80	-	6.130

Dari tabel diatas di dapat :

$$\sum f_i = 80 \text{ dan } \sum f_i x_i = 6130 \text{ sehingga } \bar{X} = \frac{6130}{80} = 76,62$$

Rata-rata nilai ujian statistika 76,62.

2. Modus

Modus merupakan eknik penjelasan kelompok ang didasarkan pada nilai ang sedang populer aau nilai ang sering muncul dalam kelompok tersebut. Modus dapat diarikan juga sebagai data yang frekuensinya terbanyak.

Rumus modulus untuk data terkelompok (data dalam distribusi frekuensi):

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

Keterangan :

b = batas bawah kelas modulus

p = panjang kelas modulus

b_1 = frekuensi kelas modulus - frekuensi kelas dengan tanda kelas lebih kecil sebelum kelas modulus

b_2 = frekuensi kelas modulus - frekuensi kelas dengan tanda kelas lebih besar sesudah kelas modulus.

Contoh : Nilai Mata Kuliah Statistika 80 Mahasiswa Penjaskesrek UNESA

Nilai Ujian	Frekuensi (f_i)
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12
Jumlah	80

1. Kelas Modus = kelas kelima

2. $b = 70,5$

3. $b_1 = 25 - 10 = 10$

4. $b_2 = 25 - 20 = 5$

5. $\frac{10}{10+5} = 77,17p = 10$

$M_o = 70,5 + (10)$

B. Ukuran Letak

1. Median

Median merupakan salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya. Jika ukuran data ganjil, maka median (Me) merupakan data paling tengah setelah data diurutkan menurut nilainya, tetapi jika ukuran data genap, maka median adalah rata-rata dua data tengah setelah diurutkan. Rumus median untuk data terkelompok :

$$\text{Keterangan : } Me = b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right)$$

- b : batas bawah kelas median
- p : panjang kelas median
- n : ukuran sampel
- f : frekuensi kelas median
- F : jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Contoh : Nilai Mata Kuliah Statistika 80 Mahasiswa Penjaskesrek UNESA

Nilai Ujian	Frekuensi (f _i)
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12
Jumlah	80

Setengah dari seluruh data ada 40 buah. Jadia median akan terletak di kelas interval kelima, karena sampai dengan ini jumlah frekuensi sudah lebih dari 40.

$$b = 70,5; p = 10 \text{ dan } f = 25$$

Adapun $F = 1+2+5+15 = 23$, sehingga

$$Me = 70,5 + (10)\left(\frac{40-23}{25}\right) = 77,3$$

Jadi nilai tengah dari tabel tersebut adalah 77,3.

2. Kuartil

Kuartil ialah nilai atau angka yang membagi data dalam empat bagian yang sama, setelah disusun dari data yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya. Jika data dibagi empat bagian sesudah diurutkan, maka ada K_1 , K_2 , dan K_3 .

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

$$\text{Kuartil ke } i: K_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{4} - F}{f} \right)$$

Keterangan :

- b : batas bawah kelas kuartil
- p : panjang kelas kuartil
- n : ukuran sampel
- f : frekuensi kelas kuartil
- F : jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas kuartil.

Contoh Nilai 80 mahasiswa Penjaskesrek UNESA untuk mata kuliah statistika

Nilai Ujian	Frekuensi (f _i)
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12
Jumlah	80

Berapa nilai K₃ ?

Menentukan letak K₃ terlebih dahulu dengan cara $\frac{3}{4} \times 80 = 60$ data. Dengan demikian K₃ terletak dalam kelas interval keenam, dengan b = 80,5; p = 10; f = 20 dan F = 1+2+5+15+25 = 48. Dengan i = 3 dan n = 80, maka :

$$K_3 = 80,5 + 10 \left[\frac{\frac{3 \times 80}{4} - 48}{20} \right] = 86,5$$

Jadi ada 75% mahasiswa yang mendapat nilai ujian paling tinggi 86,5 sedangkan 25% lagi mendapat nilai paling rendah 86,5.

3. Desil

Desil ialah nilai atau angka yang membagi data dalam sepuluh bagian yang sama, setelah disusun dari data yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya. Jika data dibagi sepuluh bagian sesudah diurutkan, maka ada D₁, D₂, ..., dan D₉. Letak K_i = data ke $\frac{i(n+1)}{10}$ dimana i = 1,2,3.

$$\text{Desil ke } i : D_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right)$$

Keterangan :

b : batas bawah kelas desil

p : panjang kelas desil

n : ukuran sampel

f : frekuensi kelas desil

F : jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas desil.

Contoh Nilai 80 mahasiswa Penjaskesrek UNESA untuk mata kuliah statistika

Nilai Ujian	Frekuensi (f _i)
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12
Jumlah	80

Berapa nilai D₃ ?

Menentukan letak D₃ terlebih dahulu dengan cara $\frac{3}{10} \times 80 = 24$ data.

Dengan demikian D₃ terletak dalam kelas interval keempat, dengan b = 60,5; p = 10; f = 15 dan F = 1+2+5+= 8.

Dengan i = 3 dan n = 80, maka :

$$D_3 = 60,5 + 10 \left[\frac{\frac{3 \times 80}{10} - 8}{15} \right] = 71,2$$

Ada 70% dari mahasiswa paling sedikit mendapat nilai ujian 71,2 dan 30% lagi mendapat nilai paling besar 71,2.

4. Persentil

Persentil ialah nilai atau angka yang membagi data dalam seratus bagian yang sama, setelah disusun dari data yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya. Jika data dibagi sepuluh bagian sesudah diurutkan, maka ada P₁, P₂, ..., dan P₉₉. Letak P_i = data ke $\frac{i(n+1)}{100}$ i=1,2,...,99.

$$\text{Persentil ke } i : P_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right)$$

Keterangan :

b : batas bawah kelas persentil

p : panjang kelas persentil

n : ukuran sampel

f : frekuensi kelas persentil

F : jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas persentil

BAB 4



UKURAN SIMPANGAN BAKU DAN VARIANS

Penyajian data baik berupa penyelidikan, riset, maupun teknologi selalu membutuhkan informasi yang lebih banyak lagi. Untuk lebih lengkap dan nyamannya informasi data, perlu dibumbui dengan perhitungan simpangan baku dan varians. Karena dengan menggunakan pengukuran gejala pusat saja cenderung menghasilkan kesimpulan yang sama akan tetapi memiliki simpangan dan variasi yang berbeda. Misalnya, diambil nilai UAS dari Kelas A dan B masing-masing 15 mahasiswa maa kuliah statistik. Diperoleh data sebagai berikut:

Kelas A : 100, 80, 50, 70, 75, 70, 90, 70, 80, 90, 80, 85, 75, 70, 60.

Kelas B : 70, 90, 60, 85, 60, 75, 95, 75, 80, 80, 85, 70, 65, 85, 80.

Nilai rata-rata kelas A dan kelas B = 76,33 tetapi simpangan baku kelas A dan B berbeda, yaitu kelas A = 13,99 dan kelas B = 12,3.

Apabila seorang dosen memuuskan nilai berdasarkan nilai rata-rata dan jumlah data saja untuk diberi ranking, maka hal itu kurang adil. Karena pada kenyataannya menunjukkan tidak demikian, nilai UAS kelas A terletak antara 50 – 100 dari nilai UAS. Kelas B lebih merata daripada nilai UAS kelas A. Nilai kelas A lebih tinggi dari nilai kelas B. Oleh sebab itu, digunakan ukuran yang menunjukkan derajat atau tinggi rendahnya penyimpangan antara data tersebut. Sehingga ukuran simpangan baku sangat penting. Artinya kita bisa mengetahui derajat perbedaan data yang satu dengan data yang lainnya.

A. Rentangan (*Range*)

Rentangan ialah data tertinggi dikurangi data terendah. Rumus rentangan yaitu :

Rentang = data tertinggi – data terendah

Contoh : Data nilai UAS mata kuliah Metode Penelitian

Kelas X : 60, 85, 60, 95, 70, 75, 95, 75, 80, 80

Kelas Y : 70, 75, 50, 80, 100, 70, 90, 70, 80, 90

Langkah menjawab

Urutkan dulu nilai dari yang terkecil sampai yang terbesar, kemudian hitung rentangnya.

Kelas X : 50, 60, 70, 70, 75, 80, 80, 90, 90, 100

Kelas Y : 50, 60, 70, 75, 75, 80, 80, 85, 90, 95

Rentang kelas X : 100 – 50 = 50

Rentang kelas Y : 95 – 50 = 45

B. Simpangan Rata-rata (SR)

Simpangan Rata-rata (SR) adalah nilai rata-rata dari harga mutlak semua simpangan terhadap rata-rata (*mean*) kelompoknya. Maksud harga mutlak adalah semua simpangan negatif dianggap positif. Nilai simpangan diberi simbol (x), sedangkan harga mutlak bersimbol $|x|$ sehingga dirumuskan : $x = X - \bar{x}$

Keterangan :

x : simpangan data dari rata-ratanya

X : data yang dikehui

\bar{x} : *mean* kelompok data

Rumus Simpangan Rata-rata (SR) data tunggal :

$$SR = \frac{\sum |X - \bar{x}|}{n} \quad \text{atau} \quad SR = \frac{\sum |x|}{n}$$

Rumus Simpangan Rata-rata (SR) data kelompok :

$$SR = \frac{\sum f|x|}{\sum f}$$

Contoh Data Tunggal

Data nilai UAS mata kuliah Statistik mahasiswa kelas X Penjasokesrek UN PGRI Kediri sebanyak 7 mahasiswa sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Data nilai UAS mata kuliah Statistik mahasiswa kelas X
Penjaskesrek UN PGRI**

Nilai (X)	Rata-rata \bar{x}	$ X - \bar{x} $
55	70	15
60		10
65		5
70		0
75		5
80		10
85		15
$\Sigma X = 490$	-	$\Sigma x = 60$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{490}{7} = 70$$

$$SR = \frac{\Sigma |x|}{n} = \frac{60}{7} = 8,57$$

Artinya rata-rata nilai UAS mata kuliah Statistik mahasiswa kelas X Penjaskesrek UN PGRI Kediri sebanyak 7 mahasiswa sebesar 70 dengan simpangan baku 8,57.

Contoh Data Kelompok

**Tabel 4.2 Distribusi nilai UTS mata kuliah Statistik 80 Mahasiswa
Penjaskesrek UN PGRI Kediri.**

Nilai Ujian	Frekuensi (f)	Titik Tengah (X)	f.X	$(X - \bar{x}) / x $	f. x
31-40	1	35,5	35,5	41,13	41,13
41-50	2	45,5	91	31,13	62,26
51-60	5	55,5	277,5	21,13	105,65
61-70	15	65,5	982,5	11,13	166,95
71-80	25	75,5	1887,5	1,13	28,25
81-90	20	85,5	1710	8,87	177,4
91-100	12	95,5	1146	18,87	226,44
Jumlah	80	-	$\Sigma f.X = 6130$		$\Sigma f. x = 808,08$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma f.X}{f} = \frac{6130}{80} = 76,63$$

$$SR = \frac{\Sigma |x|}{n} = \frac{808,08}{80} = 10,101$$

Jadi, rata-rata nilai UTS mata kuliah Statistik 80 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri sebesar 76,63 dengan simpangan baku rata-rata sebesar 10,101.

C. Standar Deviasi atau Simpangan Baku

Standar deviasi atau **simpangan baku** adalah satuan ukuran penyebaran frekuensi dari tendensi sentralnya. Setiap frekuensi mempunyai deviasi dari tendensi sentralnya, dan juga merupakan ukuran penyebaran bagi variabel kontinum, bukan variabel deskrit. Kegunaannya adalah memberikan ukuran variabilitas dan homogenitas dari serangkaian data. Semakin besar nilai simpangan suatu data semakin tinggi pula variabilitas dan semakin kurang homogenitas dari data tersebut. Sebaliknya, bila simpangan baku kecil, maka data tersebut semakin dekat kepada sifat homogenitasnya.

Contoh cara menghitung simpangan baku dari sekelompok data: Untuk itu dibedakan **data tunggal berfrekuensi satu** dengan formula sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N}}$$

Keterangan :

SD = Simpangan baku yang dicari

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat semua deviasi

N = Jumlah data (kasus)

Tabel 4.3 Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UNP Th. 2013

Nilai	F	x	x ²
72	1	7,75	60,0625
70	1	5,75	33,0625
68	1	3,75	14,0625
65	1	0,75	0,5625
63	1	-1,25	1,5625
61	1	-3,25	10,5625
58	1	-6,25	39,0625
57	1	-7,25	52,5625
514	8		211,5

$$\bar{X} = \frac{514}{8} = 64,25$$

$$SD = \sqrt{\frac{211,5}{8}} = \sqrt{26,66} = 5,14$$

Cara menghitung simpangan baku (SD) dari **data tunggal berfrekuensi lebih dari satu**, beserta langkah-langkahnya seperti uraian berikut :

- data disusun dalam bentuk distribusi frekuensi.
- dicari rata-rata hitung dengan menggunakan rumus “formula II”
- tentukan selisih antara rata-rata hitung dengan data
- kuadratkan selisih rata-rata hitung dengan data (langkah “c”), kemudian dikalikan dengan dengan frekuensi
- hitung simpangan baku (SD) dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}}$$

dimana;

SD = Simpangan baku (standard deviasi) yang akan dicari

$\sum fx^2$ = Jumlah kuadrat kali frekuensi masing-masing data

N = Jumlah data (kasus)

Sesuai dengan langkah-langkah tersebut di atas, maka dapat dilakukan penghitungan seperti berikut :

Tabel 4.4 Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Tahun 2013

NO	NILAI	f	fx	x	x ²	fx ²
1	72	3	216	6,975	48,65062	145,95188
2	70	7	790	4,975	24,75062	173,25438
3	68	14	952	2,975	8,850625	123,90875
4	65	26	1690	-0,025	0,000625	0,01625
5	63	18	1134	-2,025	4,100625	73,81125
6	61	8	488	-4,025	16,20063	129,605
7	58	4	232	-7,025	49,35063	197,4025
Jumlah	457	80	5202		151,904375	843,95

Proses penghitungan rata-rata menggunakan formula II $\bar{X} = \frac{5202}{80} = 65,025$

Kemudian menghitung simpangan baku (SD) dengan formula sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}} \quad SD = \sqrt{\frac{843,95}{80}} \quad SD = \sqrt{10,54938} \quad SD = 2,23$$

Besaran simpangan baku dari data di atas adalah 2,23 satuan dari rata-ratanya.

Sedangkan untuk **data kelompok berfrekuensi lebih dari satu**, dapat mengikuti.

contoh dengan langkah-langkah berikut :

- data disusun dalam bentuk distribusi frekuensi
- dicari rata-rata hitung dengan menggunakan rumus “formula II”
- ditentukan selisih antara rata-rata hitung dengan data
- dikuadratkan selisih rata-rata hitung dengan data (langkah “c”), kemudian dikalikan dengan frekuensi
- dihitung simpangan baku (SD) dengan menggunakan formula sebagai berikut

$$S = P \sqrt{\frac{n \sum f_i . c_i^2 - (\sum f_i . c_i)^2}{n(n-1)}}$$

Sebagai contoh dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Tabel 4.5 Nilai T/P Sepakbola 8 Mahasiswa Penjaskesrek UN PGRI Kediri Th. 2013

NILAI	f	xi	ci	ci ²	Fi.ci	Fi.ci ²	Fi.xi ²
31-40	8	35,5	-1	1	-8	8	284
41-50	20	45,5	0	0	0	0	910
51-60	20	55,5	1	1	20	20	1110
61-70	17	65,5	2	4	34	68	1113,5
71-80	14	75,5	3	9	42	126	1057
81-90	10	85,5	4	16	40	160	855
91-100	1	95,5	5	25	5	25	95,5
JML	90		14	56	133	407	5425

$$S = P \sqrt{\frac{n \sum f_i . c_i^2 - (\sum f_i . c_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = 10 \sqrt{\frac{90.407 - (133)^2}{90(90-1)}} = 10 \sqrt{\frac{36630 - 17689}{8010}} = 10 \sqrt{\frac{18941}{8010}} = 10 \sqrt{2,364}$$

$$S = 15,37$$

Besaran simpangan baku dari data di atas adalah 15,37 satuan dari rata-ratanya.

Sedangkan untuk menentukan varians dari data tersebut dengan rumus seperti berikut:

NILAI	f	xi	ci	ci ²	Fi.ci	Fi.ci ²	Fi.xi ²
31-40	8	35,5	-1	1	-8	8	284
41-50	20	45,5	0	0	0	0	910
51-60	20	55,5	1	1	20	20	1110
61-70	17	65,5	2	4	34	68	1113,5
71-80	14	75,5	3	9	42	126	1057
81-90	10	85,5	4	16	40	160	855
91-100	1	95,5	5	25	5	25	95,5
JML	90		14	56	133	407	5425

Sesuai dengan rumus varians di atas, maka proses penghitungan dapat dilakukan seperti berikut :

$$S^2 = p^2 \left[\frac{n \sum f_i . ci^2 - (\sum f_i . ci)^2}{n(n-1)} \right]$$

$$S^2 = 10^2 \sqrt{\frac{90.407 - (133)^2}{90(90-1)}} = 10^2 \sqrt{\frac{36630 - 17689}{8010}}$$

$$S^2 = 10^2 \sqrt{\frac{18941}{8010}} = 10^2 .1,537$$

$$= \mathbf{153,75}$$

Besaran varians dari data di atas adalah 15,37 satuan dari rata-ratanya.

BAB 5



POPULASI, SAMPEL DAN TEKNIK SAMPLING

A. Populasi

Populasi ialah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi juga dapat didefinisikan sebagai keseluruhan obyek, manusia, skor hasil pengukuran atau kejadian-kejadian yang diselidiki.

Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda alam yang lain. Populasi bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek ang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh obyek/subyek yang diteliti tersebut.

B. Sampel

Sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi yang diambil dengan cara-cara tertentu. Sampel adalah sejumlah subyek yang mencerminkan populasinya atau memiliki karakteristik yang dimiliki populasinya. Oleh karena itu sampel biasa pula dikatakan sebagai miniatur dari populasi.

Kegiatan sehari-hari yang mengilustrasikan sebagai sampel dan populasi adalah ketika seseorang memberi sejumlah gula kedalam air teh yang dibuat, maka untuk mencicipi teh tersebut sudah cukup manis atau belum, orang mengambil satu sendok air teh dan mencicipinya. Ketika dirasakan bahwa air teh yang diambil dengan sendok sudah manis, maka orang tersebut menyimpulkan bahwa air teh yang ada dalam seluruh gelas adalah manis. Dari contoh tersebut dapat diambil kesepadanan bahwa air teh di dalam gelas adalah populasi (yang diselidiki manis atau

tidak), sedang air teh yang diambil dengan sendok adalah sampelnya, yang merupakan wakil dari air teh seluruh gelas. Meskipun yang dirasakan manis adalah air teh yang ada di dalam sendok, akan tetapi kesimpulannya diterapkan kepada seluruh air teh yang ada di dalam gelas.

Demikian pula ketika seseorang ingin mengetahui golongan darahnya, maka pihak Palang Merah Indonesia yang berusaha menentukan golongan darah mengambil dua-tiga tetes darah. Dari dua atau tiga tetes darah tersebut diselidiki dan diketahui golongan darah orang tersebut. Dua atau tiga tetes darah yang diselidiki tersebut dikatakan sebagai sampel sedangkan darah yang ada di dalam seluruh tubuh dikatakan sebagai populasi. Penelitian golongan darah dari dua-tiga tetes darah yang diambil digunakan untuk mengambil kesimpulan darah di seluruh tubuh. Penerapan kesimpulan penelitian dari sampel kepada populasinya ini disebut sebagai generalisasi.

Sebagian besar pengetahuan manusia tentang dunia sekitarnya adalah hasil dari sampel. Ketika seseorang makan di suatu restaurant, orang tersebut akan memperoleh pengetahuan kualitas masakan dan pelayanan dari restaurant tersebut, sehingga orang tersebut dapat mengajukan pendapatnya tentang restaurant itu. Ilustrasi lain, ketika seseorang berjumpa dan berbincang-bincang dengan sekelompok turis dari Inggris maka orang tersebut akan memperoleh pengetahuan dan mengenal bagaimana sikap orang Inggris, dan orang tersebutpun dapat mengajukan pendapatnya tentang orang Inggris. Memang sangat sering pengetahuan yang diperoleh adalah kurang akurat, sehingga pendapatnyapun kurang tepat. Akan tetapi pengetahuan yang diperoleh dan pendapat yang disimpulkan dari suatu kejadian jauh lebih akurat daripada orang tersebut tidak mempunyai pengalaman sama sekali tentang hal yang dibicarakan. Semakin banyak pengalaman orang, maka semakin akuratlah pendapatnya.

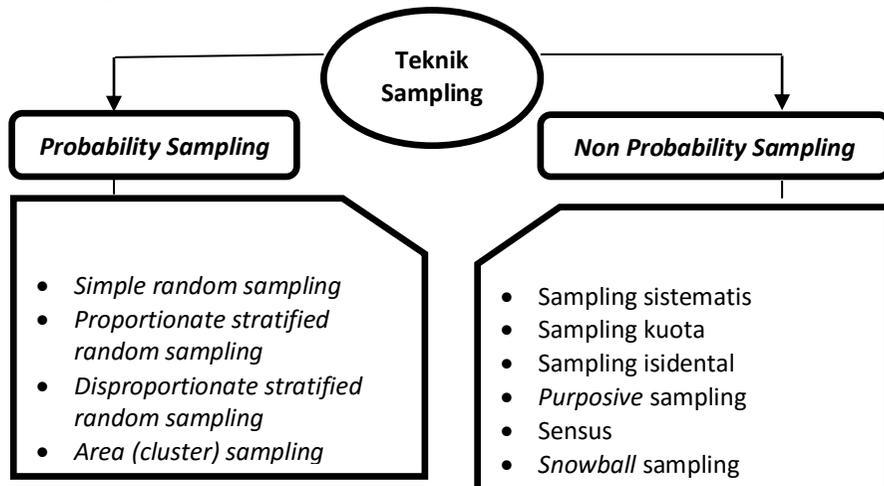
Proses dalam pembentukan pendapat memang bisa di samakan dengan pola kerja penelitian. Untuk meneliti kualitas sebuah restaurant kita makan di restaurant itu paling tidak satu kali. Untuk berpendapat tentang sikap orang Inggris, dapat diingat pengalaman tentang orang Inggris. Pengalaman sekali makan di restaurant, dan pengalaman berjumpa dengan orang Inggris sebagai sampel diterapkan kepada

seluruh restaurant dan bangsa Inggris sebagai suatu populasi. Perlu disadari bahwa sampel yang digunakan untuk mengetahui golongan darah adalah cukup dua atau tiga tetes darah saja, namun untuk mengetahui kualitas masakan sup yang ada dalam sebuah panci dengan dua atau tiga tetes saja adalah tidak cukup. Dua atau tiga tetes kuah sup hanya dapat dipergunakan untuk mengetahui enak tidaknya kuah, sedang empuk tidaknya daging, wortel, brokoli, kacang kapri, makaroni dsb belum diketahui atau belum terwakili. Oleh karena itu untuk sampel sup yang ada dalam sebuah panci membutuhkan setengah mangkuk sup yang berisi semua komponen yang ada dalam sup tersebut.

Berdasar contoh-contoh tersebut di atas, maka dapat ditarik pengertian bahwa semakin heterogen karakteristik populasi, maka semakin besar jumlah sampel yang dibutuhkan agar sampel tersebut representative sedangkan semakin homogen populasinya semakin kecil jumlah sampelnya. Sebagian besar statistik berbicara masalah penghitungan terhadap sampel yang digunakan untuk mengestimasi keadaan populasinya.

C. Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Untuk menentukan sampel dalam penelitian, terdapat berbagai macam teknik sampling yang digunakan. Secara sistematis, macam-macam teknik sampling dapat ditunjukkan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Macam-macam Teknik Sampling

1. *Probability Sampling*

Probability sampling ialah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel.

a. *Simple Random Sampling*

Simple random sampling merupakan teknik pengambilan sampel secara sederhana, sebab dalam proses pengambilan sampel, teknik ini dilakukan secara acak tanpa mempertimbangkan strata yang ada dalam sebuah populasi. Cara ini ditempuh apabila populasi dianggap homogen.

b. *Proportionate Stratified Random Sampling*

Proportionate stratified random sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan apabila populasi mempunyai anggota yang tidak homogen dan berstrata secara proporsional.

c. *Disproportionate Stratified Random Sampling*

Disproportionate stratified random sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan apabila populasi berstrata namun kurang proporsional.

d. *Area (Cluster) Sampling*

Area (cluster) sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan apabila obyek yang akan diteliti sangat banyak atau sumber data luas. Misalnya penduduk di suatu propinsi atau kabupaten.

2. *Non Probability Sampling*

Non probability sampling ialah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel.

a. *Sampling Sistematis*

Teknik sampling ini digunakan berdasarkan urutan dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut. Suatu contoh, anggota populasi terdiri dari 50 mahasiswa. Dari 50 mahasiswa telah diberi nomor urut. Peneliti hanya mengambil sampel dengan nomor urut genap saja atau ganjil saja.

b. *Sampling Kuota*

Merupakan teknik pengambilan sampel dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu sampai kuota (jumlah) yang diinginkan. Suatu

contoh, seorang peneliti ingin mengetahui minat masyarakat kota Kediri untuk berpartisipasi dalam *Car Free Day (CFD)*. Jumlah sampel yang ditentukan adalah 150 orang dari berbagai usia. Jika data yang diperoleh belum mencapai angka 150, maka penelitian tersebut dianggap belum selesai.

c. **Sampling Isidental**

Merupakan teknik pengambilan sampel karena adanya faktor kebetulan, yaitu siapa saja yang ditemui oleh peneliti akan dijadikan sebagai sampel.

d. **Purposive Sampling**

Merupakan teknik pengambilan sampel karena adanya suatu tujuan atau suatu pertimbangan tertentu. Misalnya ingin mengetahui kajian suatu penyakit tertentu, maka sampel sumber datanya berasal dari dokter spesialis penyakit tertentu pula.

e. **Sensus**

Teknik sensus merupakan teknik pengambilan sampel secara keseluruhan. Dengan kata lain, semua anggota populasi diambil sebagai sampel. Teknik ini ditempuh apabila jumlah populasi relatif kecil, misalnya kurang dari 30 orang.

f. **Snowball Sampling**

Teknik penentuan sampel yang semula jumlah sampel yang diambil kecil, kemudian membesar. Hal ini dapat diibaratkan seperti bola salju yang menggelinding, lama kelamaan bola salju tersebut akan membesar. Teknik ini ditempuh apabila sampel semula yang diambil merasa belum lengkap data yang diinginkan, maka peneliti mencari sumber data lain dari seseorang yang akan dijadikan sampel tambahan.

D. Manfaat Sampel

Ada tiga tujuan penarikan sampel, yaitu (a) estimasi atau penaksiran, (b) pengujian hipotesis dan (c) prediksi atau peramalan. Di samping tujuan-tujuan yang lain, seperti agar penelitian lebih murah, lebih mudah, lebih hemat, dsb.

1. Tujuan untuk estimasi pada sampel adalah usaha untuk menentukan setepat mungkin nilai dari parameter suatu populasi. Untuk mencoba menentukan nilai tersebut dipergunakanlah sampel. Proses

- penaksiran itu pada umumnya dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu statistik sampel, yaitu bilangan hasil hitungan yang menunjukkan atau menerangkan sifat suatu sampel. Telah disinggung sebelumnya bahwa kedudukan statistik sampel adalah sama dengan kedudukan parameter bagi populasi. Dengan demikian didalam estimasi, dipergunakan statistik sampel yang berfungsi sama atau sebagai penaksir parameter. Tentu di dalam estimasi terkandung juga kemungkinan kesalahan yang mungkin terjadi, yang mungkin besar yang mungkin pula sangat kecil.
2. Permasalahan yang diajukan dalam suatu penelitian pada umumnya diusahakan untuk dijawab secara teoritis. Berdasarkan teori-teori yang ada dapat diperoleh jawaban terhadap permasalahan yang dihadapi secara nyata dalam permasalahan aktual, namun jawaban tersebut dinilai masih teoritis saja, jawaban teoritis itulah yang disebut hipotesis. Oleh karena jawaban masih dianggap teoritis maka dibutuhkan pengujian secara empiris, berdasarkan kenyataan yang ada di lapangan. Kenyataan di lapangan itulah yang pada umumnya mempergunakan sampel. Mengenai perihal ini hendak dibahas lebih lanjut pada bab selanjutnya.
 3. Tujuan peramalan adalah usaha untuk menentukan suatu atau beberapa nilai yang belum terobservasi/teramati berdasarkan data yang sudah dimiliki atau sudah diobservasi. Data-data yang sudah terobservasi itulah yang menjadi sampel untuk peramalan atau prediksi. Sebagai contoh analisis terhadap sampel yang dipergunakan untuk prediksi atau peramalan adalah analisis regresi. Sudah barang tentu, peramalan tersebut masih memiliki kemungkinan adanya kesalahan.

E. Kesalahan Sampling

Apabila diketahui sebuah populasi dengan jumlah subyek N , seandainya dari populasi dapat di tentukan nilai rata-ratanya maka akan diperoleh μ . Apabila dari populasi tersebut ditarik sebuah sampel, dan dari sampel tersebut dihitung nilai rata-ratanya maka diperoleh X . Apabila sampel yang diambil tersebut benar-benar baik yaitu benar-benar mewakili populasinya, maka seharusnya tidak ada perbedaan antara μ dan X . Akan tetapi pada kenyataannya ada perbedaan antara nilai rata-

rata populasi dan nilai rata-rata dari sampel yang diambil dari populasi tersebut. Ketidaksamaan ini disebabkan karena pengambilan sampel atau biasa disebut *sampling error* ($\mu - X = e$). Apabila dari populasi yang sama ditarik pula sampel-sampel yang lain secara random maka akan diperoleh pula nilai nilai rata-rata yang lain, sehingga akan diperoleh $\bar{X}_2, \bar{X}_3, \bar{X}_4, \dots, \bar{X}_n$. Apabila masing-masing nilai rata-rata sampel yang diperoleh tersebut dibandingkan dengan nilai rata-rata populasinya, ternyata ada perbedaan pula antara nilai rata-rata populasi dengan nilai rata-rata dari sampel, meskipun sampelnya telah ditarik secara random. Perbedaan nilai rata-rata sampel ini mungkin lebih besar akan tetapi mungkin pula lebih kecil dari rata-rata populasinya. Perbedaan nilai rata-rata ini disebabkan kesalahan pengambilan sampel (*error sampling*) dan umumnya diberi simbol *e*. Apabila digambarkan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mu - \bar{X}_1 &= e_1 \\ \mu - \bar{X}_2 &= e_2 \\ \mu - \bar{X}_3 &= e_3 \\ \mu - \bar{X}_4 &= e_4 \\ &\dots\dots\dots \\ \mu - \bar{X}_n &= e_n \end{aligned}$$

Dari persamaan-persamaan di atas, apabila nilai-nilai rata-rata dari berbagai sampel tersebut dikumpulkan, maka akan diperoleh suatu distribusi, yang disebut sebagai distribusi nilai rata-rata. Demikian pula apabila data-data kesalahan-kesalahan *sampling* dikumpulkan juga akan membentuk suatu distribusi yang disebut sebagai distribusi kesalahan *sampling* (*sampling errors*). Lebih jauh lagi, dari masing-masing distribusi dapat dicari nilai simpangan baku dan nilai rata-rata, maka simpangan baku dari distribusi nilai rata-rata (S_x) adalah sama dengan simpangan baku distribusi kesalahan *sampling* (S_e). Sedangkan nilai rata-rata distribusi nilai rata (\bar{X}_x) sama dengan nilai rata-rata populasi (μ).

BAB 6



HIPOTESIS PENELITIAN

Setelah peneliti mengadakan penelaahan yang mendalam terhadap berbagai sumber untuk menentukan anggapan dasar, maka langkah berikutnya adalah merumuskan hipotesis. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sesuatu yang pada tingkat tertentu dipercaya sebagai sesuatu yang benar, bertitik tolak pada pertanyaan yang disusun dalam bentuk masalah penelitian. Untuk menjawab pertanyaan itu, disusun suatu jawaban sementara yang kemudian dibuktikan melalui penelitian empiris, tetapi pernyataan itu masih bersifat dugaan dan pada tahap ini kita mengumpulkan data untuk menguji hipotesis kita. Oleh karena itu, sebelum mencari jawaban secara faktual, terlebih dahulu kita mencoba menjawab secara teoritis.

Proses pembentukan hipotesis merupakan sebuah proses penalaran, yang melalui tahap-tahap tertentu. Hal demikian juga terjadi dalam pembuatan hipotesis ilmiah, yang dilakukan dengan sadar, teliti, dan terarah, sehingga dapat dikatakan bahwa sebuah hipotesis merupakan satu tipe proposisi yang langsung dapat diuji.

Hipotesis merupakan elemen penting dalam penelitian ilmiah, khususnya penelitian kuantitatif. Hipotesis yang dirumuskan harus bisa menjawab masalah penelitian, sehingga antara hipotesis dan rumusan masalah terlihat keterkaitannya secara konsisten.

Terdapat tiga alasan utama mengenai pentingnya dirumuskan hipotesis, diantaranya:

1. Hipotesis dapat dikatakan sebagai piranti kerja teori. Hipotesis ini dapat dilihat dari teori yang digunakan untuk menjelaskan

permasalahan yang akan diteliti. Misalnya, sebab dan akibat dari konflik dapat dijelaskan melalui teori mengenai konflik.

2. Hipotesis dapat diuji dan ditunjukkan kemungkinan benar atau tidak benar atau di falsifikasi.

Hipotesis adalah alat yang besar dayanya untuk memajukan pengetahuan karena membuat ilmuwan dapat keluar dari dirinya sendiri. Artinya, hipotesis disusun dan diuji untuk menunjukkan benar atau salahnya dengan cara terbebas dari nilai dan pendapat peneliti yang menyusun dan mengujinya.

A. Konsep Hipotesis

Hipotesis berasal dari bahasa Yunani: *hypo* = di bawah; *thesis* = pendirian, pendapat yang ditegakkan, kepastian. Artinya, hipotesa merupakan sebuah istilah ilmiah yang digunakan dalam rangka kegiatan ilmiah yang mengikuti kaidah-kaidah berfikir biasa, secara sadar, teliti, dan terarah. Dalam penggunaannya sehari-hari hipotesa ini sering juga disebut dengan hipotesis, tidak ada perbedaan makna di dalamnya.

Hipotesis disebut juga sebagai sebuah anggapan, perkiraan, dugaan, dan sebagainya. Hipotesis juga berarti sebuah pernyataan atau proposisi yang mengatakan bahwa di antara sejumlah fakta ada hubungan tertentu. Proposisi inilah yang akan membentuk proses terbentuknya sebuah hipotesis di dalam penelitian.

Hipotesis merupakan jawaban atas masalah secara teoritis atau jawaban sementara yang masih perlu diuji kebenarannya melalui fakta – fakta. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan suatu analisa statistik

Hipotesis merupakan suatu jenis proposisi yang dirumuskan sebagai jawaban tentatif atas suatu masalah dan kemudian diuji secara empiris. Sebagai suatu jenis proposisi, umumnya hipotesis menyatakan hubungan antara dua atau lebih variabel yang di dalamnya pernyataan-pernyataan hubungan tersebut telah diformulasikan dalam kerangka teoritis.

Hipotesis ini, diturunkan, atau bersumber dari teori dan tinjauan literatur yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti. Pernyataan hubungan antara variabel, sebagaimana dirumuskan dalam hipotesis, merupakan hanya merupakan dugaan sementara atas suatu

masalah yang didasarkan pada hubungan yang telah dijelaskan dalam kerangka teori yang digunakan untuk menjelaskan masalah penelitian. Sebab, teori yang tepat akan menghasilkan hipotesis yang tepat untuk digunakan sebagai jawaban sementara atas masalah yang diteliti atau dipelajari dalam penelitian. Dalam penelitian kuantitatif peneliti menguji suatu teori. Untuk menguji teori tersebut, peneliti menguji hipotesis yang diturunkan dari teori.

Agar teori yang digunakan sebagai dasar penyusunan hipotesis dapat diamati dan diukur dalam kenyataan sebenarnya, teori tersebut harus dijabarkan ke dalam bentuk yang nyata yang dapat diamati dan diukur. Cara yang umum digunakan ialah melalui proses operasionalisasi, yaitu menurunkan tingkat keabstrakan suatu teori menjadi tingkat yang lebih konkret yang menunjuk fenomena empiris atau ke dalam bentuk proposisi yang dapat diamati atau dapat diukur. Proposisi yang dapat diukur atau diamati adalah proposisi yang menyatakan hubungan antar-variabel. Proposisi seperti inilah yang disebut sebagai hipotesis.

Jika teori merupakan pernyataan yang menunjukkan hubungan antar-konsep (pada tingkat abstrak atau teoritis), hipotesis merupakan pernyataan yang menunjukkan hubungan antar-variabel (dalam tingkat yang konkret atau empiris). Hipotesis menghubungkan teori dengan realitas sehingga melalui hipotesis dimungkinkan dilakukan pengujian atas teori dan bahkan membantu pelaksanaan pengumpulan data yang diperlukan untuk menjawab permasalahan penelitian. Oleh sebab itu, hipotesis sering disebut sebagai pernyataan tentang teori dalam bentuk yang dapat diuji (*statement of theory in testable form*), atau kadangkala hipotesis didefinisikan sebagai pernyataan tentang realitas (*tentative statements about reality*).

Oleh karena teori berhubungan dengan hipotesis, merumuskan hipotesis akan sulit jika tidak memiliki kerangka teori yang menjelaskan fenomena yang diteliti, tidak mengembangkan proposisi yang tegas tentang masalah penelitian, atau tidak memiliki kemampuan untuk menggunakan teori yang ada. Kemudian, karena dasar penyusunan hipotesis yang reliabel dan dapat diuji adalah teori, tingkat ketepatan hipotesis dalam menduga, menjelaskan, memprediksi suatu fenomena atau peristiwa atau hubungan antara fenomena yang ditentukan oleh

tingkat ketepatan atau kebenaran teori yang digunakan dan yang disusun dalam kerangka teoritis.

Jadi, sumber hipotesis adalah teori sebagaimana disusun dalam kerangka teoritis. Karena itu, baik-buruknya suatu hipotesis bergantung pada keadaan relatif dari teori penelitian mengenai suatu fenomena sosial disebut hipotesis penelitian atau hipotesis kerja. Dengan kata lain, meskipun lebih sering terjadi bahwa penelitian berlangsung dari teori ke hipotesis (penelitian deduktif), kadang-kadang sebaliknya yang terjadi.

B. Jenis Hipotesis Penelitian

Menurut jenisnya, hipotesis dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis hipotesis, yaitu hipotesis deskriptif, hipotesis komparatif dan hipotesis asosiasi.

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif, merupakan dugaan terhadap nilai satu variabel dalam satu sampel walaupun di dalamnya bisa terdapat beberapa kategori. Contoh kasus:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah mahasiswa prodi penjas kesrek UN PGRI Kediri menggunakan sepatu "Adidas" saat pergi ke kampus.

Rumusan masalah : Apakah mahasiswa suka menggunakan sepatu "Adidas" saat pergi ke kampus?

Ho : Mahasiswa tidak suka menggunakan sepatu "Adidas" saat pergi ke kampus.

Ha : Mahasiswa suka menggunakan sepatu "Adidas" saat pergi ke kampus.

2. Hipotesis Komparatif

Hipotesis Komparatif adalah dugaan terhadap perbandingan nilai dua sampel atau lebih. Hipotesis komparatif merupakan salah satu dari jenis-jenis hipotesis. Contoh kasus:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada perbedaan kecepatan lari 100 meter mahasiswa prodi penjas kesrek UN PGRI Kediri sebelum dan sesudah diberi latihan.

Contoh :

Ho : Tidak terdapat perbedaan kecepatan lari 100 meter sebelum dan sesudah diberi latihan.

Ha : Terdapat perbedaan kecepatan lari 100 meter sebelum dan sesudah diberi latihan

3. Hipotesis Asosiasi

Hipotesis Asosiatif adalah dugaan terhadap hubungan antara dua variabel atau lebih. Contoh kasus:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada hubungan antara motivasi dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) pada mahasiswa prodi penjasokesrek UN PGRI Kediri.

Ho : Tidak terdapat hubungan antara motivasi dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

Ha : Terdapat hubungan antara motivasi dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

C. Parameter dan Statistik

Parameter merupakan ukuran yang berlaku pada populasi. Simbol parameter Θ (baca : tetha), sedangkan statistik merupakan ukuran yang berkenaan dengan sampel.

Asumsi dasar dalam analisis data harus dipenuhi sebelum menguji hipotesis. Pertama, data berdistribusi normal. Kedua, data yang diuji berasal dari populasi atau sampel.

Statistik yang tepat untuk menguji hipotesis tentang parameter populasi disebut statistik parametrik. Jika parameter diuji berdasarkan data sampel, maka statistik yang digunakan adalah statistik inferensial (statistik induktif). Statistik parametrik didasarkan pada asumsi populasi atau sampel harus berdistribusi normal, dipilih secara acak (*random*), mempunyai hubungan yang linier, dan data bersifat homogen. Statistik parametrik lebih banyak bekerja dengan data interval dan ratio.

Pasangan dari statistik parametric adalah statistik non parametrik. Statistik non parametrik tidak menganut asumsi bahwa data populasi atau sampel harus berdistribusi normal, dipilih secara acak, mempunyai hubungan yang linier, dan data bersifat homogen. Sehingga statistik parametrik disebut statistik bebas distribusi. Statistik non parametrik lebih banyak bekerja dengan data ordinal dan nominal.

D. Pengertian Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif

1. Hipotesis Nihil (H_0)

Ketika akan menguji statistik kita selalu bekerja dengan dua hipotesis yaitu hipotesis nihil atau hipotesis nol dan hipotesis alternative. Hipotesis nihil (H_0) inilah yang sebenarnya diuji secara statistik dan merupakan pernyataan tentang parameter yang bertentangan dengan keyakinan peneliti. H_0 sementara waktu dipertahankan benar-benar hingga pengujian statistik mendapatkan bukti yang menentang atau mendukungnya. Apabila dari pengujian statistik diperoleh keputusan yang mendukung atau setuju dengan H_0 , maka dapat dinyatakan bahwa H_0 diterima. Sebaliknya jika diperoleh keputusan yang bertolak belakang atau bertentangan dengan keputusan H_0 , maka dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

Hipotesis alternative diberi symbol H_a , disebut juga hipotesis kerja (H_1). Pihak peneliti tidak menguji H_a sebab H_a adalah lawan H_0 . Hipotesis alternatif hanya mengekspresikan keyakinan peneliti tentang ukuran populasi.

E. Kesalahan Dalam Menguji Hipotesis

Ada dua macam kesalahan dalam pengujian hipotesis, yaitu:

1. Apabila kita menyatakan H_0 diterima, kemudian dibuktikan melalui penelitian kita menerimanya, maka kesimpulan yang dibuat adalah benar.
2. Apabila kita menyatakan H_0 diterima, kemudian dibuktikan melalui penelitian ditolak, maka kesimpulan yang dibuat adalah kesalahan Model I.
3. Apabila kita menyatakan H_0 ditolak, kemudian dibuktikan melalui penelitian ditolak, maka kesimpulan yang dibuat adalah benar.
4. Apabila kita menyatakan H_0 ditolak, kemudian dibuktikan melalui penelitian kita menerimanya, maka kesimpulan yang dibuat adalah kesalahan Model II.

Kesimpulan dan model kesalahan dapat disajikan pada tabel 6.1

Tabel 6.1

Model Kesalahan Membuat Kesimpulan Dalam Pengujian Hipotesis

Kesimpulan	Keadaan Yang Sebenarnya	
	Ho Benar	Ho Salah
Menerima Ho	Kesimpulan Benar	Kesalahan Model I
Menolak Ho	Kesalahan Model I	Kesimpulan Benar

F. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik merupakan pernyataan statistik tentang populasi yang diteliti. Jika menguji hipotesis penelitian dengan perhitungan statistik, maka rumusan hipotesis tersebut perlu di ubah ke dalam rumusan hipotesis statistik.

G. Jenis Pengujian Hipotesis

1. Hipotesis Direksional

Hipotesis direksional merupakan rumusan hipotesis yang arahnya sudah jelas atau disebut dengan hipotesis langsung. Sedangkan pengujian hipotesis direksional terdiri dari dua yaitu uji pihak kiri dan uji pihak kanan.

a) Uji Pihak Kiri

1) Hipotesis bersifat deskriptif

Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling tinggi 40 % dari nilai ideal.

Rumusan Ho dan Ha:

Ho : Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling rendah atau sama dengan 40 % dari nilai ideal.

Ha : Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling tinggi 40 % dari nilai ideal.

Hipotesis statistik:

Ho : $p \geq 40\%$

Ha : $p < 40\%$

2) Hipotesis bersifat komparatif

Seorang peneliti ingin meneliti tingkat IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore. Rumusan hipotesis berbunyi

terdapat perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore.

Rumusan Ho dan Ha:

Ho : Perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi lebih rendah dari pada mahasiswa kelas sore.

Ha : Perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi lebih tinggi dari pada mahasiswa kelas sore.

Hipotesis statistik:

Ho : $\mu_1 \geq \mu_2$

Ha : $\mu_1 < \mu_2$

3) Hipotesis bersifat asosiatif

Seorang peneliti ingin meneliti hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) di program studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri. Peneliti merumuskan hipotesis bahwa hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling tinggi 80%.

Rumusan Ho dan Ha:

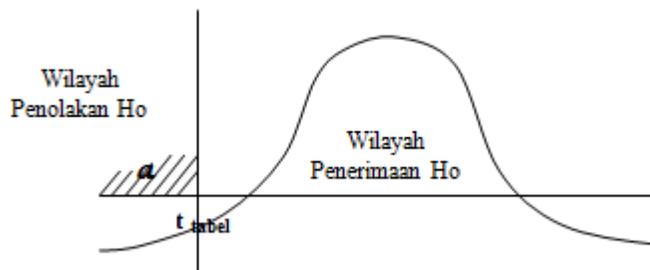
Ho : Hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling rendah atau sama dengan 80%.

Ha : Hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling tinggi 80%.

Hipotesis statistik:

Ho : $p \geq 80\%$

Ha : $p < 80\%$



Gambar 6.1 Uji Pihak Kiri

Kriteria pengujian pihak kiri:

Jika - $t_{tabel} \leq t_{hitung}$ maka Ho diterima dan Ha ditolak

b) Uji Pihak Kanan

1) Hipotesis bersifat deskriptif

Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling rendah 70 % dari nilai ideal.

Rumusan Ho dan Ha:

Ho : Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling tinggi atau sama dengan 70 % dari nilai ideal.

Ha : Motivasi mahasiswa penjaskesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri paling rendah 40 % dari nilai ideal.

Hipotesis statistik:

Ho : $p \leq 70\%$

Ha : $p > 70\%$

2) Hipotesis bersifat komparatif

Seorang peneliti ingin meneliti tingkat IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore. Rumusan hipotesis berbunyi terdapat perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore.

Rumusan Ho dan Ha:

Ho : Perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi lebih rendah atau sama dengan dari pada mahasiswa kelas sore.

Ha : Perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi lebih tinggi dari pada mahasiswa kelas sore.

Hipotesis statistik:

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

3) Hipotesis bersifat asosiatif

Seorang peneliti ingin meneliti hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) di program studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri. Peneliti merumuskan hipotesis bahwa hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling rendah 40%.

Rumusan Ho dan Ha:

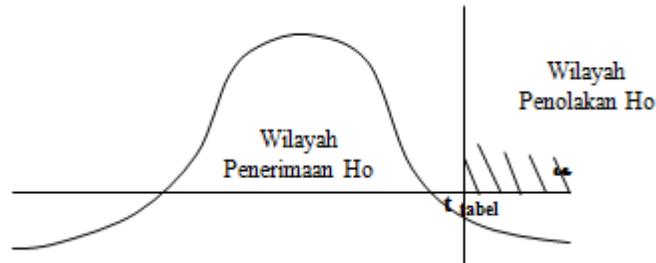
Ho : Hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling tinggi atau sama dengan 40%.

H_a : Hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) paling rendah 40%.

Hipotesis statistik:

H_o : $p \leq 40\%$

H_a : $p > 40\%$



Gambar 6.2 Uji Pihak Kanan

Kriteria pengujian pihak kanan:

Jika $+ t_{tabel} \geq t_{hitung}$ maka H_o diterima dan H_a ditolak

2. Hipotesis Non Direksional

Hipotesis non direksional adalah hipotesis yang tidak menunjukkan arah tertentu. Jika rumusan H_a berbunyi kalimat *tidak sama dengan* (\neq), maka sebaliknya H_o berbunyi kalimat *sama dengan* ($=$). Pengujian ini menggunakan uji dua pihak (*two tailed test*).

a) Hipotesis bersifat deskriptif

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah motivasi mahasiswa penjas kesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri dalam keadaan baik?

Rumusan H_o dan H_a :

H_o : Motivasi mahasiswa penjas kesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri dalam kategori tidak baik.

H_a : Motivasi mahasiswa penjas kesrek untuk mengikuti perkuliahan di UN PGRI Kediri dalam kategori baik.

Hipotesis statistik:

H_o : $\mu \neq$ Baik

H_a : $\mu =$ Baik

b) Hipotesis bersifat komparatif

Seorang peneliti ingin meneliti tingkat IQ antara mahasiswa kelas

pagi dengan mahasiswa kelas sore. Rumusan hipotesis berbunyi terdapat perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore.

Rumusan H_0 dan H_a :

H_0 : Tidak ada perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore.

H_a : Ada perbedaan IQ antara mahasiswa kelas pagi dengan mahasiswa kelas sore.

Hipotesis statistik:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

c) Hipotesis bersifat asosiatif

Seorang peneliti ingin meneliti hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) di program studi Penjasresrek UN PGRI Kediri. Peneliti merumuskan hipotesis bahwa ada hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

Rumusan H_0 dan H_a :

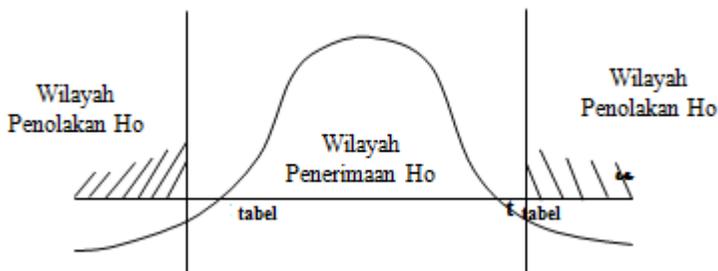
H_0 : Tidak ada hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

H_a : Ada hubungan antara kebugaran jasmani dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

Hipotesis statistik:

$H_0 : p = 40\%$

$H_a : p \neq 40\%$



Gambar 6.3 Uji Dua Pihak

Kriteria pengujian pihak kanan:

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

BAB 7



PERSYARATAN ANALISIS PARAMETRIK

Skala pengukuran berbentuk interval dan ratio, analisis yang tepat adalah analisis parametrik. Yang termasuk analisis parametrik yaitu:

1. Uji (*t-test*),
2. Uji (*t-test*) dua sampel,
3. Anova satu jalur (*One Way – Anova*),
4. Anova dua jalur (*Two Way – Anova*),
5. Uji Pearson Product Moment,
6. Uji Korelasi Parsial (*Parial Correlation*),
7. Uji Korelasi Ganda (*Multiple Correlation*),
8. Uji Regresi (*Regresion Test*), dan
9. Uji Regresi Ganda (*Multiple Regresion Test*)

Sebelum melakukan pengujian, beberapa hal harus dipenuhi persyaratan analisis terlebih dahulu, dengan asumsi bahwa data harus:

1. Dipilih secara acak (*random*).
2. Homogen, artinya data yang dibandingkan harus sejenis atau bersifat homogen, maka perlu uji homogenitas.
3. Normal, artinya data yang dihubungkan berdistribusi normal, maka perlu uji normalitas.
4. Bersifat linier, artinya data yang dihubungkan berbentuk garis linier, maka perlu uji linieritas.
5. Berpasangan, artinya data yang dihubungkan mempunyai pasangan yang sama sesuai dengan subyek yang sama, jika salah satu tidak terpenuhi untuk persyaratan analisis korelasi atau regresi tidak dapat dilakukan (Riduwan, 2001 : 115).

A. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Pada analisis regresi, persyaratan analisis yang dibutuhkan adalah bahwa galat regresi untuk setiap pengelompokan berdasarkan variabel terikatnya memiliki variansi yang sama. Jadi dapat dikatakan bahwa uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik yang sama.

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

1. Uji *Bartlett*

Uji *Bartlett* digunakan untuk menguji apakah k sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama. K sampel bisa berapa saja. Karena biasanya uji *bartlett* digunakan untuk menguji sampel/kelompok yang lebih dari 2. Varians yang sama di seluruh sampel disebut *homoscedasticity* atau homogenitas varians. Uji *bartlett* pertama kali diperkenalkan oleh M. S. Bartlett (1937). Uji *bartlett* diperlukan dalam beberapa uji statistik seperti *analysis of variance (ANOVA)* sebagai syarat jika ingin menggunakan Anova.

Uji *bartlett* dapat digunakan apabila data yang digunakan sudah di uji normalitas dan datanya merupakan data normal. Apabila datanya ternyata tidak normal bisa menggunakan uji *levene*.

Rumus uji *barlett* yaitu :

$$X^2 = (\ln. n)\{B - \sum dk \log si^2\}$$

Dimana :

n : jumlah data

B : $(\sum dk) \log s^2$; yang mana $s^2 = \frac{\sum(dk si^2)}{\sum dk}$

si^2 : varians data untuk setiap kelompok ke-i

dk : derajat kebebasan

Hipotesis Pengujian

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ (Homogen)

Ha : paling sedikit salah satu tanda tidak sama

Kriteria Pengujian

Jika : $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel (1-\alpha; dk=k-1)}$, maka Ho ditolak

Jika : $X^2_{hitung} < X^2_{tabel (1-\alpha; dk=k-1)}$, maka Ho diterima

Contoh soal :

Suatu penelitian tentang perbedaan hasil belajar siswa akibat dari suatu perlakuan (eksperimen). Adapun perlakuan yang diberikan adalah perbedaan strategi/metode pembelajaran pada siswa. Adapun strategi/metode pembelajaran yaitu:

Kelompok 1 : Metode A (Diskusi kelompok besar)

Kelompok 2 : Metode B (Diskusi kelompok kecil)

Kelompok 3 : Metode C (Ceramah dengan media)

Kelompok 4 : Metode D (Ceramah tanpa media)

Adapun data hasil belajar siswa berdasarkan skor tes yang diperoleh dan jumlah siswa untuk setiap kelompok disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7.1 Hasil Belajar Siswa Dari 2 Perlakuan

No	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
1	23	17	15	28
2	20	22	15	24
3	21	27	14	21
4	21	25	20	23
5	24	20	21	22
6	18	17	18	26

No	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
7	13	20	19	20
8	17	22	21	22
9	22	23	15	24
10	14	25	20	23
11	18	28	19	24
12	22	26	18	21
13	21	27	14	19
14	18	18	18	22
15	19	22	25	24
16	17		25	26
17	18		24	28
18	15		16	
19	24		20	
20	23		24	
21	19		19	
22	22		17	
23	20		18	
24	19			
25	15			
Jumlah	483	339	435	397
N	25	15	23	17
Rerata	19,32	22,6	18,913043	23,352941

Untuk menguji homogenitas varians data dari keempat kelompok digunakan teknik Bartlett. Berdasarkan data di atas dapat dihitung nilai varians setiap kelompok seperti pada tabel berikut:

Tabel 7.2 Statistik Perhitungan

Statistik	Kelompok perlakuan			
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
Rata-rata	19,32	22,6	18,9	23,35
Standar Deviasi (S)	3,06	3,68	3,36	2,57
Varians (S ²)	9,39	13,54	11,26	6,62
Jumlah data (n)	25	15	23	17

Hipotesis Pengujian

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ (Homogen)

Ha : paling sedikit salah satu tanda tidak sama

Langkah-langkah perhitungan :

a. Varians dari setiap kelompok sampel:

Varians dari kelompok 1 s_1^2 : 9,39; dengan $dk = 25 - 1 = 24$

Varians dari kelompok 2 s_2^2 : 13,54; dengan $dk = 15 - 1 = 14$

Varians dari kelompok 3 s_3^2 : 11,26; dengan $dk = 23 - 1 = 22$

Varians dari kelompok 4 s_4^2 : 6,62; dengan $dk = 17 - 1 = 16$

b. Tabel homogenitas varians

Tabel 7.3 Tabel Pertolongan untuk Uji Homogenitas Varians

Sampel	dk	1/(dk)	s_i^2	$dk \cdot s_i^2$	$\log \cdot s_i^2$	$(dk) \log s_i^2$
1	24	0,04	9,39	225,44	0,97	23,25
2	14	0,07	13,54	189,60	1,13	15,84
3	22	0,05	11,26	247,83	1,05	23,14
4	16	0,06	6,62	105,88	0,82	13,13
Jumlah	76	-	40,82	768,75	-3,98	75,46

c. Menghitung varians gabungan

$$s^2 = \frac{\sum(dk \cdot s_i^2)}{\sum dk}$$

$$= \frac{(24 \times 9,39) + (14 \times 13,54) + (22 \times 11,26) + (16 \times 6,62)}{24 + 14 + 22 + 16}$$

$$= \frac{768,75}{76}$$

$$= 10,12$$

d. Menghitung nilai B

$$B = (\sum dk) \log s^2$$

$$= 76 \times \log (10,12)$$

$$= 76 \times 1,005$$

$$= 76,378$$

e. Menghitung harga chi-kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \{B - (\sum dk \log s^2)\}$$

$$= 2,303 \times \{76,378 - 75,46\}$$

$$= 2,11$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dari daftar distribusi X^2 dengan $dk = 4 - 1 = 3$ didapat $X^2_{0,95(3)} = 7,81$ ternyata bahwa $X^2 = 2,111 < X^2_{0,95(3)} = 7,81$, sehingga

hipotesis yang menyatakan varians homogen diterima dalam taraf signifikansi 5%.

2. Uji Varians (Uji F)

Rumus Uji F

$$F = S_1^2/S_2^2$$

Dimana : S_1^2 = varians kelompok 1 S_2^2 = varians kelompok 2

Hipotesis Pengujian

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens data homogen)

Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens data tidak homogen)

Kriteria Pengujian

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel (0,05;dk1;dk2)}$, maka Ho ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel (0,05;dk1;dk2)}$, maka Ho diterima

Contoh soal:

Suatu data penelitian untuk mengetahui kinerja guru berdasarkan golongan kepangkatannya. Kemudian dibuat suatu alat ukur kinerja guru. Dengan menggunakan alat tersebut diperoleh skor kinerja guru darisebanyak 70 orang responden. Adapun ringkasan data dari kinerja gurutersebut berdasarkan golongan seperti pada tabel berikut:

Tabel 7.4 Hasil Kinerja Guru Berdasarkan Golongan Kepangkatannya

Golongan	Jumlah Responden	Jumlah Skor Kinerja	Rata-rata Skor	Varians Data
I	20	1894	92,45	8,23
II	50	4634	92,68	8,46

Langkah Pengujian:

- a. Varians dari setiap kelompok sampel

Varians dari golongan I $s_1^2 = 8,23$, dengan $dk = 20 - 1 = 19$

Varians dari golongan II $s_2^2 = 8,46$, dengan $dk = 50 - 1 = 49$

- b. Menghitung nilai F

$$F = S_1^2/S_2^2 = 8,23/8,46 = 0,973$$

c. Menentukan F_{tabel}

Pada araf signifikansi 5%, dengan $dk_1 = 19$ dan $dk_2 = 49$ didapat $F_{\text{tabel}}(0,05;19;49) = 1,803$

Karena $F_{\text{hitung}} = 0,973 < F_{\text{tabel}}(0,05;19;49) = 1,803$, maka H_0 ditolak. Hal ini bermakna, bahwa varians skor data kinerja guru kelompok golongan II dengan kelompok golongan III homogen pada taraf kepercayaan 95%.

3. Uji *Levene*

Uji *Levene* juga merupakan metode pengujian homogenitas varians yang hampir sama dengan uji Bartlett. Perbedaan uji *Levene* dengan uji Bartlett yaitu bahwa data yang diuji dengan uji *Levene* tidak harus berdistribusi normal, namun harus kontinue. Pengujian hipotesis yaitu :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ (data homogen)

H_1 : paling sedikit ada satu σ_i^2 yang tidak sama

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2}$$

Statistik uji :

Z_i = median data pada kelompok ke- i

$Z_{..}$ = median untuk keseluruhan data

Kesimpulan : H_0 ditolak jika $W > F(\alpha, k - 1, N - k)$.

B. Uji Linieritas

Uji linieritas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui status linier tidaknya suatu distribusi data penelitian. Uji linieritas dilakukan untuk membuktikan bahwa masing-masing variabel bebas mempunyai hubungan yang linier dengan variabel terikat. Hasil yang diperoleh melalui uji linieritas akan menentukan teknik-teknik analisis data yang dipilih, dapat digunakan atau tidak. Apabila dari hasil uji linieritas didapatkan kesimpulan bahwa distribusi data penelitian dikategorikan linier maka data penelitian dapat digunakan dengan metode-metode yang ditentukan. Demikian juga sebaliknya apabila

ternyata tidak linier maka distribusi data harus dianalisis dengan metode lain.

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan. Uji ini biasanya digunakan sebagai prasyarat dalam analisis korelasi atau regresi linear.

Seorang mahasiswa program studi penjasokesrek melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara kecepatan dengan keterampilan menggiring bola pada siswa SMA kelas X. Data-data skor total yang di dapat ditabulasikan sebagai berikut:

Tabel 7.5 Tabulasi Data

Subyek	Kecepatan (detik)/X	Keterampilan Menggiring Bola (detik)/Y
1	9,2	20,4
2	7,9	19,4
3	6,9	20,9
4	7,1	18,1
5	6,2	16,9
6	7,6	18,1
7	7,2	18,4
8	8,7	18,8
9	6,9	19,4
10	7,8	19,6

Langkah Penyelesaian

1. Membuat tabel pertolongan

Tabel 7.6 Tabel Pertolongan

NO	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	9.2	20.40	84.64	416.16	187.68
2	7.9	19.40	62.41	376.36	153.26
3	6.9	20.90	47.61	436.81	144.21
4	7.1	18.10	50.41	327.61	128.51
5	6.2	16.90	38.44	285.61	104.78
6	7.6	18.10	57.76	327.61	137.56
7	7.2	18.40	51.84	338.56	132.48
8	8.7	18.80	75.69	353.44	163.56
9	6.9	19.40	47.61	376.36	133.86
10	7.8	19.60	60.84	384.16	152.88

NO	X	Y	X ²	Y ²	XY
RATA-RATA	7.6	19.0	57.7	362.3	143.9
SD	0.895979	1.186966	13.9184	45.03837	22.38597
JUMLAH	75.5	190.0	577.3	3622.7	1438.8
	ΣX	ΣY	ΣX ²	ΣY ²	ΣXY

Menentukan nilai a dan b

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(N \cdot \sum X^2) - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(190)(577,3) - (75,5)(1438,8)}{(10 \cdot 577,3) - (75,5)^2} \\
 &= 0,0145
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{(N \cdot \sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(N \cdot \sum X^2) - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(10 \cdot 1438,8) - (75,5)(190)}{(10 \cdot 577,3) - (75,5)^2} \\
 &= 0,591
 \end{aligned}$$

Persamaan regresi Y = -0,0145 + 0,591X

Uji Kelinieran :

2. Jumlah Kuadrat Total JK (T)

$$JK(T) = \sum Y^2 = 3622,7$$

3. Jumlah Kuadrat Regresi JK (a)

$$JK(a) = (\sum Y)^2 / N = 3610$$

4. Jumlah Kuadrat Regresi JK (b/a)

$$JK(b/a) = b \left[\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right] = 4,3$$

5. Jumlah Kuadrat Sisa JK (S)

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b/a) = 8,4$$

6. Jumlah Kuadrat Kekeliruan JK (G)

$$JK(G) = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} = 12,7$$

7. Jumlah Kuadrat Tuna Cocok JK (TC)

$$JK(TC) = JK(S) - JK(G) = -4,3$$

Rata-rata Jumlah Kuadrat:

8. Varians Regresi (S^2 Reg) = RJK (b/a)

$$RJK (b/a) = JK (b/a) / db = 4,3$$

9. Varians Residu (S^2 Reg) = RJK (S)

$$RJK (S) = \frac{JK (S)}{N - 2} = 1,05$$

10. Varians Tuna Cocok (S^2 TC) = RJK (TC)

$$RJK (TC) = \frac{JK (TC)}{K - 2} = -0,5375$$

11. Varians Kekeliruan (S^2 G) = RJK (G)

$$RJK (G) = \frac{JK (G)}{K - 2} = 1,5875$$

12. Uji Linier Kesamaan Regresi / Mencari Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK (TC)}{RJK (G)} = -0,339$$

13. Tentukan aturan untuk pengambilan keputusan atau kriteria uji linier:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 yang berarti **linier** H_a = Tidak Linier H_0 = Linier14. Menentukan nilai F_{tabel} menggunakan Tabel FDengan taraf signifikansi 5% dan db pembilang = $N - K = 10 - 10 = 0$ serta db penyebut = $K - 2 = 10 - 2 = 8$, maka didapatkan $F_{tabel} (0, 8) = 5,32$.**Kesimpulan :**

Karena $F_{hitung} = -0,339 < F_{tabel} = 5,32$ pada taraf signifikansi 5%, maka dapat disimpulkan bahwa persamaan Regresi : $Y = -0,0145 + 0,591X$ adalah **linier**.

Tabel 7.7 Ringkasan Anava Variabel Y atas X

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	10	3622,7	-	-0,339	5,32
Regresi (a)	1	3610	3610	Karena $F_{hitung} = -0,339 < F_{tabel} = 5,32$ pada taraf signifikansi 5%, maka	
Regresi (b/a)	1	4,3	4,3		
Residu	48	8,4	1,05		

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Tuna Cocok (TC) Kesalahan (Error)	0 8	-4,3 12,7	-0,5375 1,5875		dapat disimpulkan bahwa persamaan Regresi : $Y = -0,0145 + 0,591X$ adalah linier .

C. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal. Distribusi normal adalah distribusi simetris dengan modus, mean dan median berada di pusat. Distribusi normal diartikan sebagai sebuah distribusi tertentu yang memiliki karakteristik berbentuk seperti lonceng jika dibentuk menjadi sebuah histogram seperti pada gambar 7.1 di bawah ini.

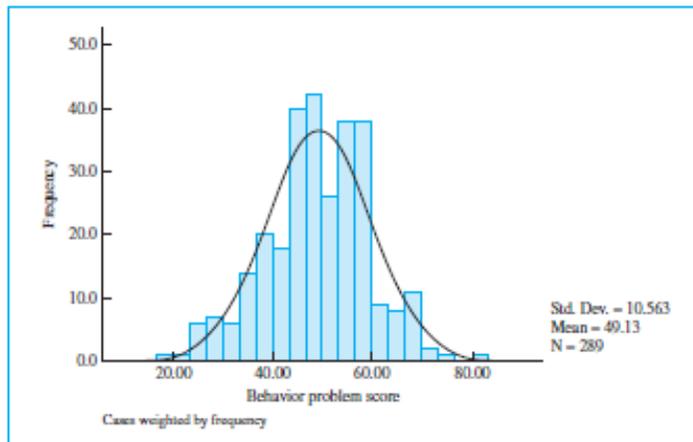


Figure 6.3
Histogram showing distribution of total behavior problem scores

Gambar 7.1 Grafik Uji Normalitas

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

1. Banyak variabel dependen, umumnya diasumsikan terdistribusi secara normal dalam populasi. Artinya, kita sering berasumsi bahwa

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

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

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima (Murwani, 2001:20). Hipotesis statistik yang digunakan:

H_0 : sampel berdistribusi normal

H_1 : sampel data berdistribusi tidak normal

Meskipun demikian, apabila sebaran data suatu penelitian yang mengungkapkan variabel dependen ternyata diketahui tidak normal hal itu bukan berarti harus berhenti penelitian itu sebab masih ada fasilitas statistik nonparametrik yang dapat dipergunakan apabila data tadi tidak berdistribusi normal.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam analisis normalitas data yaitu kolmogorof-smirnov, Liliefors, chi kuadrat, dan sebagainya. Dalam buku ini akan dijelaskan lebih lanjut uji normalitas dengan menggunakan uji Liliefors sebagai berikut.

1. Uji Normalitas Menggunakan Uji Liliefors

Langkah-langkah uji normalitas menggunakan uji Liliefors:

a. Mengurutkan data sampel dari kecil ke besar dan menentukan frekuensi tiap-tiap data.

b. Menentukan nilai Z_i dari tiap-tiap data dengan rumus: $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$

Keterangan :

Z_i : simpangan baku kurva standard

X_i : data ke i dari suatu kelompok data

\bar{X} : rata-rata kelompok

S : simpangan baku.

c. Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai Z berdasarkan tabel Z yang disebut F(Z).

d. Menghitung frekuensi kumulatif dari masing-masing nilai Z, dan disebut S(Z).

e. Menentukan nilai $L_{hitung} = |F(Z) - S(Z)|$

f. Menentukan L_{tabel} untuk $n > 30$ dengan taraf signifikansi 5% melalui

Tabel Lilliefors. Maka $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$ dengan n adalah jumlah

sampel.

g. Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar kemudian dibandingkan dengan L_{tabel} . Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berdistribusi normal.

Seorang mahasiswa program studi Penjasokesrek melakukan penelitian tentang minat siswa terhadap mata pelajaran penjas di sekolah. Skor siswa dalam menyelesaikan angket minat disajikan dalam tabel 6.7.

Hipotesis:

H_0 : sampel sekor siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor terdistribusi normal

H_1 : sampel sekor siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor terdistribusi tidak normal

Tabel 7.8 Skor Nilai Angket Minat

No	Skor	No	Skor	No	Skor	No	Skor
1	2	11	4	21	5	31	7
2	3	12	4	22	5	32	7
3	3	13	4	23	6	33	7
4	3	14	5	24	6	34	7
5	3	15	5	25	6	35	8
6	4	16	5	26	6		
7	4	17	5	27	6		
8	4	18	5	28	6		
9	4	19	5	29	6		
10	4	20	5	30	6		

Langkah-langkah:

- Mengurutkan data sampel dari kecil ke besar dan menentukan frekuensi tiap-tiap data, menentukan Z, menghitung F(Z), menghitung S(Z) dan menghitung $|F(Z) - S(Z)|$

X	f	Z	F(Z)	S(Z)	$ F(Z) - S(Z) $
2	1	-2,15	0,022	0,029	0,01
3	4	-1,44	0,090	0,143	0,05
4	8	-0,72	0,251	0,371	0,12
5	9	0,00	0,500	0,629	0,13
6	8	0,72	0,764	0,857	0,09
7	4	1,44	0,910	0,971	0,06
8	1	2,15	0,978	1,000	0,02
	35				

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

$$= 1,3932$$

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = 5$$

Hitungan untuk data ke-1 (contoh)

$$Z_1 = \frac{2 - 5}{1,3932} = -2,153$$

F(Z) melihat peluang Z₁ pada tabel Z (Z₁ = -2,15 maka peluang pada tabel Z adalah 0,022). Apabila Z berharga positif maka F(Z) = 1 - harga Z pada tabel. Misalnya untuk Z = 0,72 pada tabel tertera 0,2358 maka F(Z) = 1 - 0,2358 = 0,764.

$S(Z)$ menghitung frekuensi kumulatif nilai Z . $S(Z_1) = 1/35 = 0,029$

Menghitung $|F(Z) - S(Z)| = [0,022 - 0,029] = 0,01$

$$L_f = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{35}} = 0,15$$

- b. Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar kemudian dibandingkan dengan L_{tabel}

L_{hitung} terbesar = 0,13 (L_o)

Diperoleh $L_o = 0,13 < L_f = 0,15$. Maka terima H_o yang berarti data terdistribusi **normal**.

BAB 8



KORELASI

A. Konsep Korelasi

Korelasi (*correlation*) berarti hubungan dan saling hubungan timbal balik. Korelasi dalam Ilmu Statisti adalah hubungan antar dua variabel (*bivariate correlation*) dan hubungan antar lebih dari dua variabel (*multivariate correlation*). Korelasi dapat terbentuk hubungan simetris, hubungan sebab akibat, atau hubungan interaktif.

Uji korelasi disebut dengan teknik korelasi. Teknik ini merupakan salah satu jenis statistik inferensial yang lazim digunakan untuk menguji keberadaan hubungan atau pengaruh antara satu gejala (*variabel*) dengan satu gejala (*variabel*) yang lain atau antar sejumlah variabel.

Korelasi (hubungan, atau pengaruh) dapat diartikan bahwa perubahan suatu variabel bebas akan diikuti oleh perubahan satu atau lebih variabel yang lain secara teoritis kedua variabel tersebut memiliki keterkaitan. Korelasi dapat berstatus positif, negative atau tidak berpola.

Tabel 8.1 Matrik Spesifikasi Teknik Korelasi Sesuai Jenis atau Level Data

Variabel X	Variabel Y			Jenis Statistik
	Nominal	1. Phi (ϕ) 2. Koefisien Kontingensi		
Ordinal		1. Spearman Rank 2. Tetracoric		

	Interval/Ratio			Product-Moment Pearson (Antar Variabel Parsial, dan Ganda)	Parametrik
--	----------------	--	--	--	------------

Sumber Data : Adaptasi dari Hinkle, dkk (1988: 524)

Korelasi positif terjadi apabila kedua variabel atau lebih yang berhubungan itu menunjukkan adanya perubahan yang searah. Artinya, kenaikan variabel X selalu diikuti oleh kenaikan variabel Y, begitu juga sebaliknya. Korelasi negative terjadi apabila kedua variabel atau lebih yang berhubungan itu menunjukkan adanya perubahan yang berlawanan arah. Artinya, kenaikan variabel X selalu diikuti oleh penurunan Y, begitu sebaliknya. Korelasi tidak berpola terjadi apabila perubahan yang terjadi tidak jelas naik turunnya (tidak sistematis).

Arah korelasi tersebut ditunjukkan oleh suatu harga yang disebut koefisien korelasi (r). Koefisien korelasi bergerak dari -1,0 sampai dengan +1,0. Korelasi tertinggi adalah -1,0 atau +1,0, sedang korelasi terendah adalah 0. Tanda minus (-) menunjukkan adanya korelasi yang berlawanan (tidak searah) sedangkan tanda plus (+) menunjukkan adanya korelasi yang searah. Namun sangat jarang dijumpai korelasi yang koefisien korelasinya benar-benar sempurna (+1,0 atau -1,0) atau benar-benar tidak ada korelasi (Nihil 0).

Tabel 8.2 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi (r)

Nilai r	Interpretasi
0,900 s.d. 1,000 (-0,900 s,d, -1,000)	Korelasi (+/-) Sangat Tinggi
0,700 s.d. 0,900 (-0,700 s,d, -0,900)	Korelasi (+/-) Tinggi
0,500 s.d. 0,700 (-0,500 s,d, -0,700)	Korelasi (+/-) Sedang
0,300 s.d. 0,500 (-0,300 s,d, -0,500)	Korelasi (+/-) Rendah
0,000 s.d. 0,300 (-0,000 s,d, -0,300)	Korelasi (+/-) Tidak Berarti

Sumber Data : Adaptasi dari Hinkle, dkk (1988: 118)

B. Ragam Teknik Korelasi

1. Korelasi *Product-Moment* (r_{xy})

Korelasi ini digunakan untuk menganalisis korelasi dua variabel (X dan Y) yang datanya sama-sama berjenis interval atau ratio. Analisis dapat

dilakukan dengan menggunakan skor mentah atau angka kasar atau menggunakan deviasi (skor penyimpangan, skor selisih dari Mean).

- a. Rumus korelasi product-moment dengan angka kasar

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

- b. Rumus korelasi product-moment dengan deviasi

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Misal, apabila seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada korelasi antara nilai mata pelajaran matematika (variabel X) di Kelas XII SMU dengan nilai mata kuliah statistik Pendidikan (variabel Y) di perguruan tinggi, maka hipotesis penelitian dirumuskan sbb :

- a. Hipotesis kerja atau alternatif (Ha) “Terdapat korelasi antara nilai mata pelajaran matematika di Kelas XII SMU dengan nilai mata kuliah statistik Pendidikan di perguruan tinggi”.
- b. Hipotesis Nol (Ho) “Tidak terdapat korelasi antara nilai mata pelajaran matematika di Kelas XII SMU dengan nilai mata kuliah statistik Pendidikan di perguruan tinggi”.

Data yang terkumpul dari sepuluh mahasiswa terdeskripsikan pada tabel berikut:

Tabel 8.3 Data Nilai Matematika dan Nilai Mata Kuliah Statistik Pendidikan

Nomor Mahasiswa	Nilai Matematika	Nilai Statistik Pendidikan
1	2	3
2	4,5	6
3	3	4
4	4	4
5	6	7
6	2,5	6
7	4.5	6
8	3	5
9	3.5	7
10	2	2

a. Rumus Korelasi *Product-Moment* Dengan Angka Kasar

Tabel 8.4 Persiapan Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y dengan Rumus Angka Kasar

N	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	3	4	9	6
2	4,5	6	20,3	36	27
3	3	4	9	16	12
4	4	4	16	16	16
5	6	7	36	49	42
6	2,5	6	6.25	36	15
7	4.5	6	20.3	36	27
8	3	5	9	25	15
9	3.5	7	12.3	49	24.5
10	2	2	4	4	4
N=10	35	50	137	276	188.5

Data-data yang dibutuhkan pada tabel 4.4 kemudian dimasukkan ke dalam rumus korelasi dengan angka kasar sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{(N \sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2) - (\sum x)^2][(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{(10 \times 188,5) - (35 \times 50)}{\sqrt{\{(10 \times 137) - 35^2\} \{ (10 \times 276) - 50^2 \}}} \\
 &= \frac{1885 - 1750}{\sqrt{(1370 - 1225)(2760 - 2500)}} \\
 &= \frac{135}{\sqrt{37700}} \\
 &= \frac{135}{194,165} = 0,695 \quad (r_e = r \text{ empirik})
 \end{aligned}$$

b. Rumus Korelasi *Product-Moment* Dengan Deviasi

Tabel 8.5 Persiapan Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y dengan Rumus Deviasi

N	X	Y	x	y	xy	x ²	y ²
1	2	3	-1,5	-2	3	2,25	4
2	4,5	6	1	1	1	1	1
3	3	4	-0,5	-1	0,5	0,25	1

N	X	Y	x	y	xy	x ²	y ²
4	4	4	0,5	-1	-0,5	6,25	1
5	6	7	2,5	2	5	1	4
6	2,5	6	-1	1	-1	1	1
7	4.5	6	1	1	1	0,25	1
8	3	5	-0,5	0	0	0	0
9	3.5	7	0	2	0	2,25	4
10	2	2	-1,5	-3	4,5	14,5	9
N=10	35	50	0	0	13,5	14,5	26

Data-data yang dibutuhkan pada tabel 7.5 kemudian dimasukkan ke dalam rumus korelasi dengan deviasi sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

$$= \frac{13,5}{\sqrt{14,5 \times 26}}$$

$$= \frac{13,5}{\sqrt{377}}$$

$$= \frac{13,5}{19,416}$$

$$= 0,695 \text{ (} r_e = r \text{ empirik)}$$

c. Cara menguji hipotesis

Setelah koefisien korelasi ($r_e = r$ empirik) ditemukan, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis nol (H_0) yang telah dirumuskan. Adapun prosedurnya sebagai berikut :

- a) Konsultasikan $r_e = r$ empiric dengan $r_t = r_{\text{tabel}}$ pada tabel product-moment.
- b) Tentukan taraf signifikansi 5% (taraf kepercayaan 95%) atau 1%.
- c) Cari N (jumlah sampel) pada tabel, dimana N = 10 (Tabel disini adalah tabel yang menggunakan kode N dan taraf signifikansi 5% atau 1%).
- d) Bila $r_e \geq r_t$ maka H_0 ditolak (dan H_a diterima)
- e) Hasil akhir.
 - (1) Ditemukan nilai r_t pada N = 10 dan taraf signifikansi 5% = 0,632 dan taraf signifikansi 1% = 0,765.
 - (2) Berarti pada taraf signifikansi 5% $r_e > r_t$, H_0 ditolak (H_a)

diterima), dan pada taraf signifikansi 1% $r_e < r_t$, H_0 diterima (H_a ditolak).

- (3) Dalam hal ini, peneliti boleh memilih antara taraf 5% atau 1 % sesuai tujuan penelitian. Namun dalam hal ini diasumsikan peneliti memilih 5%.
- f) Terdapat korelasi (positif) yang signifikan antara nilai Matematika di kelas XII SMU dengan nilai Statistik Pendidikan di Perguruan Tinggi.

Kesimpulan akhir dari analisis korelasi ini adalah signifikan. Artinya, bahwa data yang diambil dari sampel itu benar-benar mencerminkan kondisi populasi sehingga hasil kesimpulan yang didapat dari sampel dengan sendirinya dapat digeneralisasikan kepada populasi. Langkah selanjutnya adalah mengartikan tingkat korelasi dengan cara mengkonsultasikan r_e kepada nilai Tabel Interpretasi Nilai r . Setelah dikonsultasikan, $r_e = 0,695$ ternyata berada di interval 0,50 – 0,70 yang berarti korelasi positif yang cukup.

2. Korelasi Tata Jenjang Spearman (ρ)

Korelasi Tata Jenjang Spearman (*Spearman Rank Order Correlation*) merupakan salah satu teknik analisis statistik yang digunakan untuk menghitung korelasi antara dua kelompok data (variabel) yang sama-sama berskala atau berjenis ordinal (ranking, tingkatan, urutan; atau jenis rasio yang di ordinalkan). Berikut rumus yang digunakan.

- a. Rumus korelasi tata jenjang Spearman

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

Keterangan :

ρ : Koefisien korelasi tata jenjang Spearman yang dicari

D : *Difference* (perbedaan skor antara kedua kelompok pasangan)

N : Jumlah Kelompok

1 dan 6 : Bilangan konstan

Dengan data tentang nilai Matematika dan Statistik Pendidikan 10 mahasiswa tersebut di atas, korelasi tata jenjang dapat digunakan untuk menganalisis atau mengetahui keadaan korelasinya. Hanya saja data

tersebut terlebih dahulu harus diubah menjadi data ordinal. Perhatikan tabel 7.6 berikut.

Tabel 8.6 Tabel Kerja Perhitungan Koefisien Korelasi Variabel X dan Y

N	X	Y	Ordinal X	Ordinal Y	D	D ²
1	2	3	9,5	9	0,5	0,25
2	4,5	6	2,5	4	-1,5	2,25
3	3	4	6,5	7,5	-1	1
4	4	4	4	7,5	-3,5	12,3
5	6	7	1	1,5	-0,5	0,25
6	2,5	6	8	4	4	16
7	4,5	6	2,5	4	-1,5	2,25
8	3	5	6,5	6	0,5	0,25
9	3,5	7	5	1,5	3,5	12,3
10	2	2	9,5	10	-0,5	0,25
N = 10	35	50	55	55	0	47

Sumber data : Variabel X dan variabel Y

Hasil perhitungan pada tabel di atas lalu dimasukkan ke dalam

$$\begin{aligned}
 \text{rumus.} \rho &= 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6 \times 47}{10(10^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{282}{990} \\
 &= 1 - 0,285 \\
 &= 0,715 \text{ re (empirik)}
 \end{aligned}$$

b. Cara menarik kesimpulan

Setelah perhitungan diselesaikan, maka langkah berikutnya adalah menarik kesimpulan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Konsultasikan $r_e = r$ empiric dengan $r_t = r$ tabel pada Tabel Nilai-Nilai Kritis Korelasi Tata Jenjang Spearman (Nilai-Nilai rho).
- 2) Tentukan taraf signifikansi 5% (taraf kepercayaan 95%) atau 1% (taraf kepercayaan 99%).
- 3) Cari N pada tabel, dalam contoh ini N = 10.
- 4) Bila $r_e \geq r_t$, maka H_0 ditolak.
- 5) Hasil Akhir
 - a) Ditemukan nilai r_t pada N = 10 dan taraf signifikansi 5% = 0,648.
 - b) Berarti $r_e (0,718 > r_t (0,648))$, H_0 ditolak (H_a diterima).

- 6) Kesimpulan Akhir
Terdapat korelasi (positif) antara nilai Matematika di kelas XII SMU dengan nilai Statistik Pendidikan di Perguruan Tinggi.
- 7) Mengartikan tingkat korelasinya (positif atau negatif).
Ternyata korelasi positif dalam kategori cukup.

3. Korelasi Tetracoric

Korelasi Tetracoric merupakan salah satu teknik analisis korelasional yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel X dan variabel Y. Korelasi Tetracoric digunakan apabila data variabel X dan data variabel Y sama-sama berjenis ordinal buatan dan dikotomis (ordinal hanya dalam dua jenis), yang semula kedua data variabel X dan Y tersebut sama-sama berjenis interval atau rasio. Jadi tabel yang digunakan adalah tabel 2 x 2.

- a. Rumus korelasi tetracoric

$$K = \frac{BC}{AD}$$

Keterangan :

K = Rasio K yang dicari nilainya.

A = Kedudukan kategori A dalam kuadran (++).

B = Kedudukan kategori B dalam kuadran (+ -).

C = Kedudukan kategori C dalam kuadran (- +).

D = Kedudukan kategori D dalam kuadran (- -).

Perhatikan kedudukan kategori A, B, C, D dalam kuadran melalui gambar kuadran berikut.

Variabel Y	+	A	B
	-	C	D
		+	-
		Variabel X	

Gambar 8.1 Kedudukan Kategori ABCD dalam Kuadran

Tes signifikansi untuk korelasi tetracoric dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$X^2 = r_t^2 N$$

Keterangan :

r_t = Korelasi Tetracoric

N = Jumlah sampel/individu

Misalkan, seorang peneliti ingin mencari korelasi antara Nilai Tes (NT) masuk perguruan tinggi dengan indeks prestasi (IP) 80 mahasiswa. NT dan IP dikelompokkan berdasarkan mean (nilai rata-rata) menjadi dua kelompok, yaitu tinggi (+) dan rendah (-). NT dan IP yang sama atau lebih besar dari Mean dikategorikan tinggi (+), sedangkan NT dan IP yang berada di bawah Mean dikategorikan rendah (-).

Hasil tabulasi data menunjukkan: a) 22 mahasiswa yang NT dan IP-nya sama atau di atas Mean, b) 23 mahasiswa yang NT-nya dibawah Mean, namun IP-nya diatas Mean, c) 28 mahasiswa yang NT dan IP-nya sama atau di atas Mean, namun IP-nya di bawah mean, dan d) 7 mahasiswa yang NT dan IP-nya sama atau di bawah Mean. Data tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam kuadran dan tercermin pada gambar berikut.

		NT	
		≥ Mean	< Mean
IP	≥ Mean	22	23
	< Mean	28	7

Gambar 8.2 Hasil Tabulasi Data

Berdasarkan data sebagaimana tercermin pada gambar 7.2, maka dapat dilakukan perhitungan Rasio K sebagai berikut.

$$K = \frac{BC}{AD}$$

$$K = \frac{22 \times 28}{22 \times 7}$$

$$K = \frac{644}{154}$$

$$K = 4,182 \text{ (Pembulatan)}$$

Dengan ditemukannya Rasio K = 4,182 maka dapat ditemukan r_t dalam tabel nilai perkiraan korelasi tetracoric sebesar 0,51. Dengan

demikian, tes signifikansi untuk korelasi tetracoric dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} X^2 &= r_t^2 N \\ &= 0,51^2 \times 80 \\ &= 0,2601 \times 80 \\ &= 20,808 \end{aligned}$$

b. Cara menarik kesimpulan

Hasil perhitungan X^2 (20,808) ini selanjutnya dikonsultasikan dengan tabel kai kuadrat atau *chi square*. Dengan derajat kebebasan (db) = (kolom – 1) x (baris – 1) = (2-1) x (2-1) = 1, pada taraf signifikansi 5% dan 1% ditemukan 3,841 dan 6,635. Hasil perhitungan X^2 (20,808) ternyata jauh lebih tinggi disbanding dengan nilai kai kuadrat tabel ($X_t = 3,841$ dan 6,635). Dengan demikian, H_0 ditolak. Jika H_0 yang dirumuskan berbunyi “Tidak Ada Korelasi Secara Signifikan antara Nilai Tes Masuk Perguruan Tinggi dengan Indeks Prestasi Mahasiswa”, maka hipotesis nihil (H_0) ini ditolak. Sementara yang diterima adalah H_a sebagai kebalikan H_0 sebagai berikut,” Ada Korelasi Secara Signifikan antara Nilai Tes Masuk Perguruan Tinggi dengan Indeks Prestasi Mahasiswa”.

4. Korelasi Phi (ϕ)

Korelasi phi merupakan salah satu teknik analisis korelasional yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel X dan variabel Y. Korelasi phi digunakan apabila data variabel x dan Y sama-sama berjenis nominal (diskrit) dan dikotomis. Artinya data variabel X dan Y hanya dibagi dalam dua kategori, tidak lebih dari dua kategori. Bila lebih dari dua kategori, maka peneliti disarankan untuk menggunakan rumus kai kuadrat (X^2) atau koefisien kontingensi (KK).

a. Rumus Korelasi Phi (ϕ)

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}}$$

Rumus ini membutuhkan Tabel Kontingensi 2x2.

Tabel 8.7 Contoh Tabel Kontingensi 2 x 2

X	Y		Total
	1	2	
1	a	b	(a + b)
2	c	d	(c + d)
Total	(a + c)	(b + d)	N

Suatu missal, seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada korelasi antara jenis kelamin (JK) dengan pilihan jurusan (PJ) di Universitas Nusantara PGRI Kediri. JK dibedakan (dikategorikan) ke dalam laki-laki (L) dan perempuan (P), sedang PJ dibedakan ke dalam Penjaskesrek (P) dan Teknik Informatika (TI).

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut.

1. Hipotesis alternative (Ha) = Terdapat korelasi antara jenis kelamin dengan pilihan jurusan di UN PGRI Kediri.
2. Hipotesis nol (Ho) = Tidak terdapat korelasi antara jenis kelamin dengan pilihan jurusan di UN PGRI Kediri.

Sedangkan sampel ditentukan 100 siswa SMA yang akan melanjutkan ke UN PGRI Kediri. Hasil pengumpulan data tentang pilihan jurusan mereka ditabulasikan pada tabel berikut.

Tabel 8.8 Pilihan Jurusan 100 Siswa SMA

JK	PJ		Total
	P	TI	
L	34	15	49
P	21	30	51
Total	55	45	100

Sumber data: Hasil rekapitulasi angket

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel di atas, maka dapat dihitung koefisien korelasi Phi (\emptyset) sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \emptyset &= \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}} \\ &= \frac{(34 \times 30) - (15 \times 21)}{\sqrt{49 \times 51 \times 55 \times 45}} \\ &= \frac{1020 - 315}{\sqrt{6185025}} = \frac{705}{2486,971} = 0,284 \end{aligned}$$

b. Cara menarik kesimpulan

- 1) Konversikan hasil akhir perhitungan \emptyset (0,284) ke nilai kai kuadrat (X^2) dengan rumus $X^2 = (\emptyset)^2 \times N$. Jadi $X^2 = (0,284)^2 \times 100 = 8,066$ (ini disebut $r_e = r$ empirik).
- 2) Tentukan derajat kebebasan (db) dengan rumus $db = (B-1) (K-1) = (2-1) (2-1) = 1$.
- 3) Tentukan taraf signifikansi 5% (taraf kepercayaan 95%) atau 1% (taraf kepercayaan 99%).
- 4) Lihat Tabel Nilai-Nilai Kritis Kai Kuadrat (X^2) pada db 1. Untuk taraf signifikansi 5% = 3,841, dan 1% = 6,635.
- 5) Berarti pada taraf signifikansi 5% atau 15 r_e (8,066) > r_t (3,841, dan 6,635). Jadi H_0 ditolak.
- 6) Kesimpulan akhir : Terdapat korelasi positif yang signifikan antara Jenis Kelamin dengan Pilihan Jurusan Di UNP Kediri.
- 7) Interpretasi korelasi dapat dilihat pada tabel interpretasi. Korelasi tersebut dalam kategori kuat.

5. Korelasi Kontingensi (KK)

Korelasi Kontingensi (KK) merupakan salah satu teknik analisis korelasional yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel X dan variabel Y. Korelasi Kontingensi digunakan apabila data variabel X dan Y sama-sama berjenis nominal. Atau data variabel X berjenis nominal sementara data variabel Y berjenis ordinal.

Teknik KK dalam operasionalnya membutuhkan rumus kai kuadrat atau *chi square*. Dengan demikian, penggunaan rumus KK harus diawali dengan penggunaan rumus kai kuadrat *chi square*.

a. Rumus Koefisien Kontingensi (KK)

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

Keterangan :

X^2 = Hasil akhir perhitungan X^2

Sedangkan rumus kai kuadrat adalah sebagai berikut :

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - fh)^2}{fh}$$

Keterangan :

X^2 = Kai kuadrat.

f_o = frekuensi objektif, frekuensi hasil pengamatan terhadap sampel.

f_h = frekuensi harapan, frekuensi yang diharapkan pada populasi.

N = Jumlah sampel.

$$f_h = \frac{\text{Jumlah Frekuensi Sebaris} \times \text{Jumlah Frekuensi Sekolom}}{N}$$

Untuk melakukan perhitungan dengan rumus KK, berikut disajikan contoh. pencarian korelasi dua variabel yang memiliki data nominal (diskrit). Misalnya seorang peneliti ingin mengetahui korelasi antara Jenis Pendidikan (JP) dengan Pilihan Pekerjaan (PP) dari 150 orang responden. Data yang diperoleh ditabulasikan ke dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 8.9 Hasil Observasi Tentang Pilihan Pekerjaan

JP	PP			Total
	Petani	Pedagang	Pegawai	
Umum	25	20	35	80
Kejuruan	20	30	20	70
Jumlah	45	50	55	150

Sumber Data: Hasil Observasi

Untuk menghitung f_h , dibutuhkan tabel kerja sebagai berikut :

Tabel 8.10 Tabel Kerja Perhitungan Kai Kuadrat

JP	PP	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
Umum	Tani	25	24	1	1	0,042
	Dagang	20	27	-7	49	1,815
	Pegawai	35	29	6	36	1,241
Kejuruan	Tani	20	21	-1	1	0,048
	Dagang	30	23	7	49	2,130
	Pegawai	20	26	-6	36	1,385
Jumlah	-	50	50	0	-	6,661

Sumber Data: Hasil Observasi

Hasil analisis menggunakan kai kuadrat menunjukkan indek korelasi sebesar $X^2 = 6,661$. Hasil ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan analisis dengan menggunakan teknik korelasi KK sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
K &= \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + N}} \\
&= \sqrt{\frac{6,661}{6,661 + 150}} \\
&= \sqrt{\frac{6,661}{156,661}} \\
&= \sqrt{0,042518559} = 0,206 \text{ (pembulatan, } r \text{ empirik)}
\end{aligned}$$

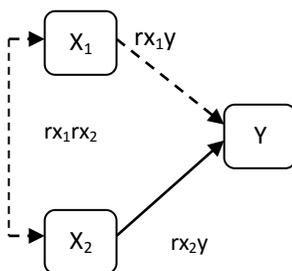
b. Cara menarik kesimpulan

- 1) Mengkonsultasikan r empirik 0,226 dengan tabel interpretasi korelasi.
- 2) Nilai 0,226 ternyata berada pada interval 0,000 – 0,300.
- 3) Berarti korelasi tersebut dalam kategori positif sedikit, atau tidak berarti.
- 4) Kesimpulan akhir :
Terdapat korelasi positif antara Jenis Pendidikan (JP) dengan Pilihan Pekerjaan (PP). Namun korelasi tersebut dalam kategori tidak berarti.

6. Korelasi Partial (*Partial Correlation*)

Korelasi Partial (*Partial Correlation*) adalah suatu nilai yang memberikan kuatnya pengaruh atau hubungan dua variable atau lebih, yang salah satu atau bagian variabel X konstan atau dikendalikan.

Uji Korelasi Parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh atau hubungan variabel X dan Y dimana salah satu variabel X dibuat tetap (konstan). Koefisien Parsial dirumuskan sebagai berikut:

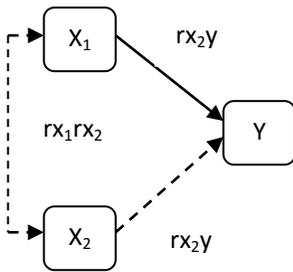


Bila X_1 tetap, maka rumusnya:

$$r_{x_1(x_2y)} = \frac{r_{x_2y} - r_{x_1y} \cdot r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{x_1y}^2) \cdot (1 - r_{x_1x_2}^2)}}$$

H_a : Ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_2 dengan Y apabila X_1 tetap.

H_o : Tidak ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_2 dengan Y apabila X_1 tetap.

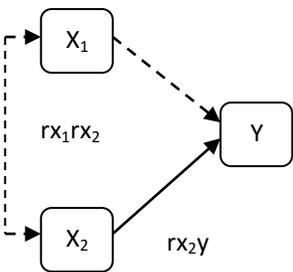


Bila X_2 tetap, maka rumusnya:

$$r_{X_2(X_1|Y)} = \frac{r_{X_1Y} - r_{X_2Y} \cdot r_{X_1X_2}}{\sqrt{(1 - r_{X_2Y}^2) \cdot (1 - r_{X_1X_2}^2)}}$$

Ha : Ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_1 dengan Y apabila X_2 tetap.

Ho : Tidak ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_1 dengan Y apabila X_2 tetap.



Bila Y tetap, maka rumusnya:

$$r_{Y(X_1|X_2)} = \frac{r_{X_1X_2} - r_{X_1Y} \cdot r_{X_2Y}}{\sqrt{1 - r_{X_1Y}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{X_2Y}^2}}$$

Ha : Ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_1 dengan X_2 apabila Y tetap.

Ho : Tidak ada pengaruh/korelasi yang signifikan antara X_1 dengan X_2 apabila Y tetap.

Unuk mengeahui signifikansi dari pengaruh atau hubungan tersebut, maka perlu diuji dengan uji signifikansi. Unuk koefisien korelasi parsial menggunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r_{parsial} \sqrt{n - 3}}{\sqrt{1 - r_{parsial}^2}}$$

Dimana:

t_{hitung} : nilai yang akan dibandingkan dengan t_{tabel}

n : jumlah data/sampel

$r_{parsial}$: nilai koefisien parsial

Kriteria pengujian : Jika $t_{hitung} \geq$ dari t_{tabel} , maka signifikan.

Jika $t_{hitung} \leq$ dari t_{tabel} , maka tidak signifikan.

t_{tabel} dapat diperoleh dengan rumus : $db = n - 1$

Taraf signifikansi 1% atau 5%, untuk uji satu pihak atau uji dua pihak, tergantung jenis penelitian.

Untuk mengetahui cara analisis korelasi partial maka disajikan contoh. Misalnya, **PENGARUH KECEPATAN DAN KELINCAHAN TERHADAP KETERAMPILAN MENGGIRING BOLA DALAM PERMAINAN SEPAK BOLA.**

X_1 : Kecepatan

X_2 : Kelincahan

Y : Keterampilan Menggiring Bola

Nilai koefisien korelasi ditemukan sebesar:

r_{x_1y} : 0,9

r_{x_2y} : 0,7

$r_{x_1x_2}$: 0,6

Maka, carilah nilai korelasi parsial jika variabel X_1 ; X_2 dan Y tetap dan ujilah dengan taraf signifikansi 5% untuk uji dua pihak.

LANGKAH PENYELESAIAN :

a. Membuat H_0 dan H_a dalam bentuk kalimat

Bunyi H_a adalah

- 1) Ada pengaruh yang signifikan antara kelincahan (X_2) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kecepatan (X_1) tetap.
- 2) Ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kelincahan (X_2) tetap.
- 3) Ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dan kelincahan (X_2) apabila keterampilan menggiring bola (Y) tetap.

Bunyi H_0 adalah

- 1) Tidak ada pengaruh yang signifikan antara kelincahan (X_2) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kecepatan (X_1) tetap.
- 2) Tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kelincahan (X_2) tetap.
- 3) Tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dan kelincahan (X_2) apabila keterampilan menggiring bola (Y) tetap.

b. Membuat H_0 dan H_a dalam bentuk statistik

$$H_a = r_{X_1 (X_2Y)} \neq 0$$

$$H_0 = r_{X_1 (X_2Y)} = 0$$

$$H_a = r_{X_2 (X_1Y)} \neq 0$$

$$H_0 = r_{X_2 (X_1Y)} = 0$$

$$H_a = r_{Y (X_1X_2)} \neq 0$$

$$H_0 = r_{Y (X_1X_2)} = 0$$

- c. Masukkan nilai koefisien korelasi ke dalam rumus berikut:

Bila X_1 tetap maka,

$$\begin{aligned} r_{x_1(x_2y)} &= \frac{r_{x_2y} - r_{x_1y} \cdot r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{x_1y}^2) \cdot (1 - r_{x_1x_2}^2)}} \\ &= \frac{0,7 - (0,9) \cdot (0,6)}{\sqrt{(1 - 0,9^2) \cdot (1 - 0,6^2)}} = \frac{0,16}{0,35} = 0,46 \end{aligned}$$

Bila X_2 tetap maka,

$$\begin{aligned} r_{x_2(x_1y)} &= \frac{r_{x_1y} - r_{x_2y} \cdot r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{x_2y}^2) \cdot (1 - r_{x_1x_2}^2)}} \\ &= \frac{0,9 - (0,7) \cdot (0,6)}{\sqrt{(1 - 0,7^2) \cdot (1 - 0,6^2)}} = \frac{0,48}{0,57} = 0,85 \end{aligned}$$

Bila Y tetap maka,

$$\begin{aligned} r_Y(x_{X_2}) &= \frac{r_{X_1X_2} - r_{X_1Y} \cdot r_{X_2Y}}{\sqrt{1 - r_{X_1Y}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{X_2Y}^2}} \\ &= \frac{0,6 - (0,9) \cdot (0,7)}{\sqrt{(1 - 0,9^2) \cdot (1 - 0,7^2)}} = \frac{-0,03}{0,31} = -0,097 \end{aligned}$$

- d. Menguji signifikansi dengan uji t (membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel})

$$t_{tabel} = 1,99 \text{ (interpolasi)}$$

$$db = n - 1 = 80 - 1 = 79 \text{ dengan araf signifikansi } 5\% = 0,05 \text{ unuk uji dua pihak.}$$

$$t_{hitung} = \frac{r_{parsial} \sqrt{n - 3}}{\sqrt{1 - r_{parsial}^2}} = \frac{0,46 \sqrt{80 - 3}}{\sqrt{1 - 0,46^2}} = \frac{4,03}{0,89} = 4,53$$

Kesimpulan : Ternyata $t_{hitung} = 4,53 > t_{tabel} = 1,99$, maka ada pengaruh yang signifikan antara kelincahan (X_2) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kecepatan (X_1) tetap.

$$t_{hitung} = \frac{r_{parsial} \sqrt{n - 3}}{\sqrt{1 - r_{parsial}^2}} = \frac{0,84 \sqrt{80 - 3}}{\sqrt{1 - 0,84^2}} = \frac{7,33}{0,54} = 13,65$$

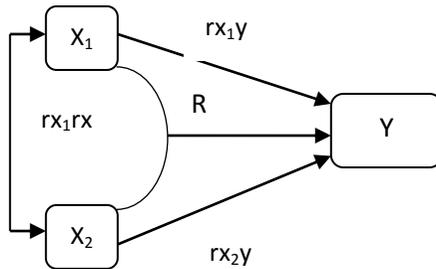
Kesimpulan : Ternyata $t_{hitung} = 13,65 > t_{tabel} = 1,99$, maka ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dengan keterampilan menggiring bola (Y) apabila kelincahan (X_2) tetap.

$$t_{hitung} = \frac{r_{parsial} \sqrt{n - 3}}{\sqrt{1 - r_{parsial}^2}} = \frac{-0,097 \sqrt{80 - 3}}{\sqrt{1 - (-0,097)^2}} = \frac{-0,85}{0,995} = -0,85$$

Kesimpulan : Ternyata $t_{hitung} = 13,65 > t_{tabel} = 1,99$, maka ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan (X_1) dan kelincahan (X_2) apabila keterampilan menggiring bola (Y) tetap.

7. Korelasi Ganda (*Multiple Correlation*)

Uji korelasi ganda adalah suatu nilai yang memberikan kuatnya pengaruh atau hubungan dua variabel atau lebih secara bersama-sama dengan variabel lain. Nilai uji korelasi ganda dirumuskan sebagai berikut:



Rumus Korelasi Ganda :

$$R_{X_1X_2Y} = \sqrt{\frac{r^2x_1y + r^2x_2y - 2 \cdot r^2x_1y \cdot r^2x_2y \cdot r^2x_1x_2}{1 - r^2x_1x_2}}$$

Untuk mengetahui signifikansi korelasi ganda X_1 dan X_2 terhadap ditentukan dengan rumus F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{(1-R^2)}{(n-k-1)}}$$

Dimana:

- R : Nilai koefisien korelasi ganda
- K : Jumlah variabel bebas
- n : Jumlah sampel/data

Kriteria pengujian : Jika $F_{hitung} \geq$ dari F_{tabel} , maka signifikan.

Jika $F_{hitung} \leq$ dari F_{tabel} , maka tidak signifikan.

F_{tabel} dapat diperoleh dengan rumus :

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db=k),(db=n-k-1)}$$

Untuk mengetahui cara analisis korelasi partial maka disajikan contoh. Misalnya, **Hubungan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.**

- a) Variabel Panjang Tungkai (X_1)
- b) Variabel Berat Badan (X_2)
- c) Variabel Kecepatan Lari 100 Meter (Y)
- d) Sampel sebanyak 44 mahasiswa
- e) Taraf signifikansi 5%

Pertanyaan:

- f) Apakah ada hubungan yang signifikan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017?

Data Penelitian sebagai berikut:

Tabel 8.11 Data Nilai Ujian Mata Kuliah Statistika Mahasiswa Tingkat III Program Studi Penjaskesrek UN PGRI Kediri

No	Nilai Ujian Mata Kuliah Statistik (Y)	Nilai Matematika di SMA (X_1)	Motivasi Kuliah (X_2)
1	64	4	2
2	73	4	4
3	61	4	2
4	76	4	4
5	72	6	2
6	80	6	4
7	71	6	2
8	83	6	4
9	83	8	2
10	89	8	4
11	86	8	2
12	93	8	4
13	88	10	2
14	95	10	4
15	94	10	2
16	100	10	4

LANGKAH PENYELESAIAN :

- a. Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk kalimat
 H_a : Ada hubungan yang signifikan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.
 H_o : Tidak ada hubungan yang signifikan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.
- b. Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk statistik
 H_a : $R \neq 0$
 H_o : $R = 0$
- c. Buatlah tabel penolong untuk menghitung korelasi ganda:

Tabel 8.12 Penolong Perhitungan Korelasi Ganda

No	Y	X ₁	X ₂	X ₁ .Y	X ₂ .Y	X ₁ .X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²
1	64	4	2	256	128	8	16	4	4096
2	73	4	4	292	292	16	16	16	5329
3	61	4	2	244	122	8	16	4	3721
4	76	4	4	304	304	16	16	16	5776
5	72	6	2	432	144	12	36	4	5184
6	80	6	4	480	320	24	36	16	6400
7	71	6	2	426	142	12	36	4	5041
8	83	6	4	498	332	24	36	16	6889
9	83	8	2	664	166	16	64	4	6889
10	89	8	4	712	356	32	64	16	7921
11	86	8	2	688	172	16	64	4	7396
12	93	8	4	744	372	32	64	16	8649
13	88	10	2	880	176	20	100	4	7744
14	95	10	4	950	380	40	100	16	9025
15	94	10	2	940	188	20	100	4	8836
16	100	10	4	1000	400	40	100	16	10000
Jumlah	1308	112	48	9510	3994	336	864	160	108896
	ΣY	ΣX_1	ΣX_2	$\Sigma X_1.Y$	$\Sigma X_2.Y$	$\Sigma X_1.X_2$	ΣX_1^2	ΣX_2^2	ΣY^2

Ringkasan Statistik

1) Korelasi X_1 dengan Y

Simbol Statistik	Nilai Statistik
n	16
$\sum X_1$	112
$\sum Y$	1308
$\sum X_1^2$	864
$\sum Y^2$	108896
$\sum X_1 Y$	9510

Masukkan angka-angka statistik dari tabel penolong dengan rumus:

$$r_{x_1 y} = \frac{n \cdot (\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{x_1 y} = \frac{16 \cdot (9510) - (112)(1308)}{\sqrt{\{16 \cdot 864 - (112)^2\} \cdot \{16 \cdot 108896 - (1308)^2\}}} = 0,892$$

2) Korelasi X_2 dengan Y

Simbol Statistik	Nilai Statistik
n	16
$\sum X_2$	48
$\sum Y$	1308
$\sum X_2^2$	160
$\sum Y^2$	108896
$\sum X_2 Y$	3994

Masukkan angka-angka statistik dari tabel penolong dengan rumus:

$$r_{x_2 y} = \frac{n \cdot (\sum X_2 Y) - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{x_2 y} = \frac{16 \cdot (3994) - (48)(1308)}{\sqrt{\{16 \cdot 160 - (48)^2\} \cdot \{16 \cdot 108896 - (1308)^2\}}} = 0,395$$

3) Korelasi X_1 dengan X_2

Simbol Statistik	Nilai Statistik
n	16
$\sum X_1$	112
$\sum X_2$	48
$\sum X_1^2$	864
$\sum X_2^2$	160
$\sum X_1 X_2$	336

Masukkan angka-angka statistik dari tabel penolong dengan rumus:

$$rx_1x_2 = \frac{n \cdot (\sum X_1 X_2) - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

$$rx_1x_2 = \frac{16 \cdot (336) - (112)(48)}{\sqrt{\{16.864 - (112)^2\} \cdot \{16.160 - (48)^2\}}} = 0,000$$

Selanjutnya hasil dari korelasi kemudian hitung korelasi ganda (R) dengan rumus:

$$R_{X_1X_2Y} = \sqrt{\frac{r^2x_1y + r^2x_2y - 2 \cdot rx_1y \cdot rx_2y \cdot rx_1x_2}{1 - r^2x_1x_2}}$$

$$R_{X_1X_2Y} = \sqrt{\frac{(0,892)^2 + (0,395)^2 - 2 \cdot (0,892) \cdot (0,395) \cdot (0,000)}{1 - (0,000)^2}}$$

$$= 0,952$$

Hubungan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017 termasuk sangat kuat. Sedangkan untuk menyatakan besar kecilnya sumbangan variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y atau koefisien determinan = $R^2 \times 100\%$ atau $(0,952^2 \times 100\% = 90,63\%)$. Selanjutnya untuk mengetahui keberartian korelasi ganda (R) dihitung dengan Uji F.

d. Menguji signifikansi dengan rumus F_{hitung} :

$$F_{hitung} = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{(1-R^2)}{(n-k-1)}}$$

Dimana:

R : Nilai koefisien korelasi ganda

K : Jumlah variabel bebas

n : Jumlah sampel/data

$$F_{hitung} = \frac{\frac{0,952^2}{2}}{\frac{(1-0,952^2)}{(16-2-1)}} = 0,063$$

Kriteria pengujian : Jika $F_{hitung} \geq$ dari F_{tabel} , maka signifikan.

Jika $F_{hitung} \leq$ dari F_{tabel} , maka tidak signifikan.

F_{tabel} dapat diperoleh dengan rumus :

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db=k),(db=n-k-1)}$$

$$F_{tabel} = F_{(1-0,05)(db=2),(db=16-2-1)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,95)(2,13)} = 3,80$$

Membuat kesimpulan

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$, atau 0,063 , 3,80, maka tidak ada hubungan yang signifikan antara nilai Matematika di SMA dan motivasi kuliah dengan nilai ujian mata kuliah statistik pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.

BAB 9

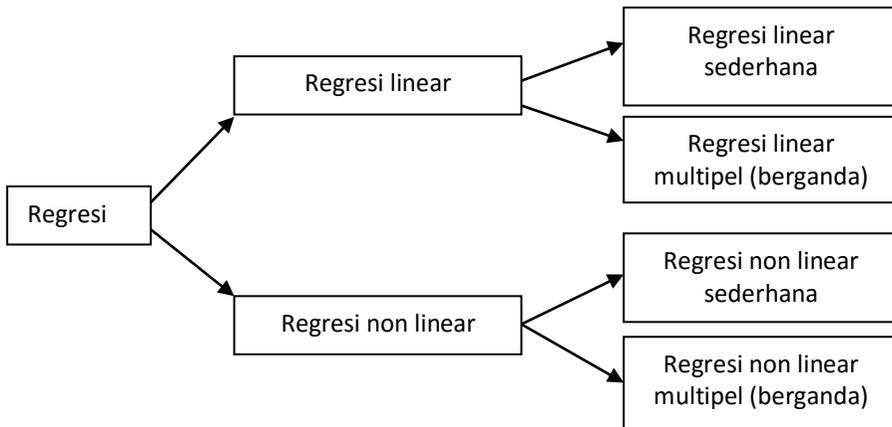


ANALISIS REGRESI

Korelasi dan regresi keduanya mempunyai hubungan yang sangat erat. Setiap regresi pasti ada korelasinya, tetapi korelasi belum tentu dilanjutkan dengan regresi. Korelasi yang tidak dilanjutkan dengan regresi, adalah korelasi antara dua variabel yang tidak mempunyai hubungan kasual/sebab akibat, atau hubungan fungsional. Untuk menetapkan kedua variabel mempunyai hubungan kasual atau tidak, maka harus didasarkan pada teori atau konsep - konsep tentang dua variabel tersebut.

Hubungan antara panas dengan tingkat muai panjang, dapat dikatakan sebagai hubungan yang kasual, hubungan antara kepemimpinan dengan kepuasan kerja dosen dapat dikatakan hubungan yang fungsional, hubungan antara tinggi badan dengan banyaknya kematian bukan merupakan hubungan kasual maupun fungsional.

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh satu variabel bebas atau lebih terhadap satu variabel tidak bebas. Data yang dianalisis dengan regresi merupakan data kuantitatif yang memiliki skala pengukuran minimal interval. Berdasarkan jumlah variabel bebas dan pangkat dari variabel bebas, analisa regresi terdiri dari:



Gambar 9.1 Macam-macam Analisis Regresi

A. Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana:

\hat{Y} = Subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan

a = Harga Y ketika harag X = 0 (harga konstan)

b = koefisien regresi yang menunjukkan besarnya pengaruh X terhadap Y, secara grafik menunjukkan slope (kemiringan garis regresi).

X = Subyek pada variabel independen yang memiliki nilai tertentu

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

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

Untuk mengetahui cara analisis regresi linier sederhana maka disajikan contoh. Misalnya, **Pengaruh koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.**

**Tabel 9.1 Data Nilai Koordinasi Mata-Tangan Dan Kemampuan
Groundstroke Forehand Tenis Lapangan**

NO	Koordinasi Mata-Tangan (X)	Kemampuan <i>Groundstroke Forehand Tenis Lapangan</i> (Y)
1	18	23.5
2	14	21
3	15	21
4	12	19.5
5	19	18
6	12	14
7	10	13.5
8	14	16
9	14	14.5
10	11	13

- Variabel koordinas mata-tangan (X1)
- Variabel kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan (Y)
- Sampel sebanyak 10 mahasiswa
- Taraf signifikansi 5%

Pertanyaan:

- a) Bagaimana persamaan regresinya?
- b) Gambarkan garis regresinya!
- c) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017?
- d) Apakah data tersebut berpola linier?

LANGKAH PENYELESAIAN:

- 1) Buatlah Ha dan Ho dalam bentuk kalimat:

Ha = Terdapat pengaruh yang signifikan antara koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.

Hp = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan pada mahasiswa tingkat III program sudi

Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.

- 2) Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk statistik:

$$H_a : r \neq 0 \quad H_o : r = 0$$

- 3) Buatlah tabel penolong untuk menghitung angka statistik:

Tabel 9.2 Tabel Penolong Perhitungan Regresi Linier Sederhana

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	18	24	324	552.25	423
2	14	21	196	441	294
3	15	21	225	441	315
4	12	20	144	380.25	234
5	19	18	361	324	342
6	12	14	144	196	168
7	10	14	100	182.25	135
8	14	16	196	256	224
9	14	15	196	210.25	203
10	11	13	121	169	143
10	139	174	2007	3152	2481
n	ΣX	ΣY	ΣX²	ΣY²	ΣXY

- 4) Masukkan angka-angka statistik dan buatlah persamaan regresi:

- a) Menghitung rumus b:

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

$$b = \frac{10 \cdot 2481 - 139 \cdot 174}{10 \cdot 2007 - (139)^2} = 0,83$$

- b) Menghitung rumus a:

$$a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

$$a = \frac{174 - 0,83 \cdot 139}{10} = 5,86$$

- c) Persamaan regresi sederhana dengan rumus:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = 5,86 + 0,83 \cdot (X)$$

Jadi persamaan regresinya adalah $Y = 5,86 + 0,83 \cdot (X)$

(X) **(Jawaban a)**

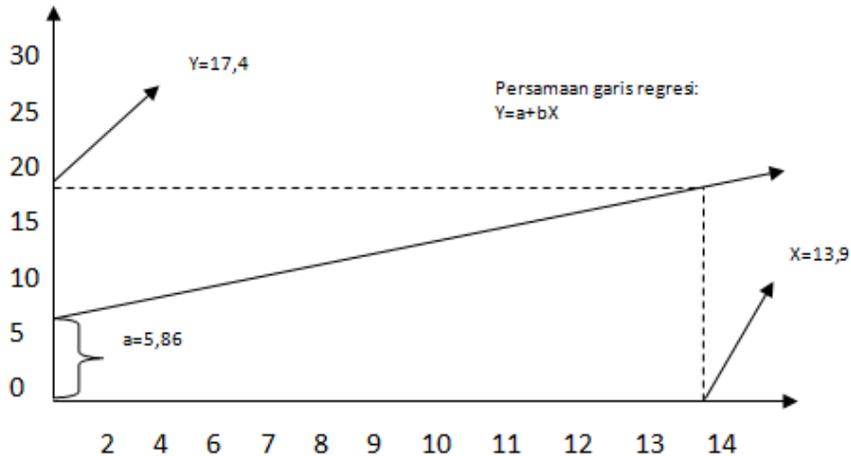
5) Membuat garis persamaan regresi:

a) Menghitung rata-rata X dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{139}{10} = 13,9$$

b) Menghitung rata-rata Y dengan rumus:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{174}{10} = 17,4$$



(Jawaban b)

Gambar 9.2 Grafik Regresi

MENGUJI SIGNIFIKANSI DENGAN LANGKAH SEBAGAI BERIKUT:

1) Hitung Jumlah Kuadrat Regresi [$JK_{Reg(a)}$] dengan rumus:

$$JK_{Reg(a)} = \frac{(\sum Y)^2}{n} = \frac{(174)^2}{10} = \frac{30276}{10} = 3027,6$$

2) Hitung Jumlah Kuadrat Regresi [$JK_{Reg(b|a)}$] dengan rumus:

$$JK_{Reg(b|a)} = b \cdot \left(\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n} \right) = 0,83 \cdot \left(2481 - \frac{139 \cdot 174}{10} \right) = 51,79$$

3) Hitung Jumlah Kuadrat Residu [JK_{Res}] dengan rumus:

$$JK_{Res} = \sum Y^2 - JK_{Reg(b|a)} - JK_{Reg(a)} = 3152 - 51,79 - 3027,6 = 72,61$$

4) Hitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi (a) [$RJK_{Reg(a)}$] dengan rumus:

$$RJK_{Reg(a)} = JK_{Reg(a)} = 3027,6$$

5) Hitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi $(b|a)$ [$RJK_{Reg(b|a)}$] dengan rumus:

$$RJK_{\text{Reg}(b|a)} = JK_{\text{Reg}(b|a)} = 51,79$$

(a). Hitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu [RJK_{Res}] dengan rumus:

$$RJK_{\text{Res}} = \frac{JK_{\text{Res}}}{n - 2} = \frac{72,61}{10 - 2} = 9,08$$

(b). Menguji signifikansi dengan rumus:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{RJK_{\text{Reg}(b|a)}}{RJK_{\text{Res}}} = \frac{51,79}{9,08} = 5,70$$

6) Menentukan Aturan Pengambilan Keputusan atau Kriteria Uji Signifikan:

Kaidah Pengujian Signifikansi:

Jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak (**Signifikan**)

Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima (**Tidak Signifikan**)

7) Cari Nilai F_{tabel} menggunakan Tabel F dengan rumus:

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ $db_{\text{Res}} = n - 2 = 10 - 2 = 8$

$$F_{\text{tabel}} = F_{(1 - \alpha) (db \text{ reg } [b|a], [db_{\text{Res}}])}$$

$$F_{\text{tabel}} = F_{(1 - 0,05) (1), [8]}$$

$$F_{\text{tabel}} = 5,32$$

8) Kesimpulan:

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak, yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *groundstroke forehand* tenis lapangan pada mahasiswa tingkat III program sudi Penjaskesrek UN PGRI Kediri tahun ajaran 2016/2017.

(Jawaban c)

MENGUJI LINIERITAS DENGAN LANGKAH SEBAGAI BERIKUT:

1) Menghitung Jumlah Kuadrat *Error* (kesalahan) (JK_E) dengan rumus:

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

Sebelum menghitung JK_E urutkan data X mulai dari yang terkecil sampai terbesar disertai pasangannya.

X	Kelompok	n_i	Y
10	1	1	14
11	2	1	13
12	3	2	14 20
14	4	3	15 16

X	Kelompok	n _i	Y
			21
15	5	1	21
18	6	1	24
19	7	1	18

$$= \left\{ 14^2 - \frac{14^2}{1} \right\} + \left\{ 13^2 - \frac{13^2}{1} \right\} + \left\{ 14^2 + 20^2 - \frac{(14+20)^2}{2} \right\} + \left\{ 15^2 + 16^2 + 21^2 - \frac{(15+16+21)^2}{3} \right\} + \left\{ 21^2 - \frac{21^2}{1} \right\} + \left\{ 24^2 - \frac{24^2}{1} \right\} + \left\{ 18^2 - \frac{18^2}{1} \right\} = 0 + 0 + 18 + 20,67 + 0 + 0 + 0 = 38,67$$

- 2) Hitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok (JK_{TC}) dengan rumus:

$$JK_{TC} = JK_{Res} - JK_E = 72,61 - 38,67 = 33,94$$

- 3) Hitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Tuna Cocok (RJK_{TC}) dengan rumus:

$$RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{k-2} = \frac{33,94}{7-2} = 6,788$$

- 4) Hitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Error (RJK_E) dengan rumus:

$$RJK_E = \frac{JK_E}{n-k} = \frac{38,67}{10-7} = 12,89$$

- 5) Mencari nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_E} = \frac{6,788}{12,89} = 0,53$$

- 6) Tentukan aturan untuk pengambilan keputusan atau kriteria uji linier:

Uji linieritas berbeda dengan uji signifikansi, maka dalam uji linieritas menggunakan criteria pengujian signifikansi :

Jika $F_{Sign}(\text{hitung}) \leq F_{Sign}(\text{tabel})$, maka Ho ditolak (**Linier**)

Jika $F_{Sign}(\text{hitung}) \geq F_{Sign}(\text{tabel})$, maka Ho diterima (**Tidak Linier**)

- 7) Carilah nilai F_{tabel} menggunakan Tabel F dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{(1-a)(db\ TC, db\ E)} = F_{(1-0,05)(db\ TC, db\ E)}$$

$$F_{tabel} = F_{(1-0,95)(db=k-2, db=n-k)} = F_{(1-0,95)(db=7-2, db=10-7)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,95)(5,3)}$$

$$F_{tabel} = 9,01$$

- 8) Bandingkan nilai F_{Linier (tabel)} dengan nilai Tabel F, kemudian simpulkan.

Ternyata $F_{Sign}(\text{hitung}) < F_{Sign}(\text{tabel})$, atau $0,53 < 9,01$ maka Ho ditolak sehingga metode regresi Y atas X berpola **Linier**.

Tabel 9.3. Ringkasan Anova Variabel Y Atas X

Sumber Varians	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F _{hitung}	F _{tabel}
Total	n	$\sum Y^2$	-		a=0,05
Regresi (a)	1	JK _{Reg(a)}	RJK _{Reg(a)}	(0,95) (db=k-2, db=n-k)	
Regresi (b a)	1	JK _{Reg(b a)}	RJK _{Reg(b a)}		
Residu	n-2	JK _{Res}	RJK _{Res}		
Tuna Cocok (TC)	k-2	JK _{TC}	RJK _{TC}		
Kesalahan (Error)	n-k	JK _E	RJK _E		

Tabel 9.4. Ringkasan Anova Variabel Y Atas X

Sumber Varians	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F _{hitung}	F _{tabel}
Total	n	3152	-		a=0,05
Regresi (a)	1	3027,6	3027,6	Karena F _{Sign (hitung)} < F _{Sign (tabel)} , atau 0,53 < 9,01 maka Ho ditolak sehingga metode regresi Y atas X berpola Linier .	
Regresi (b a)	1	51,79	51,79		
Residu	8	72,61	9,08		
Tuna Cocok (TC)	5	33,94	6,788		
Kesalahan (Error)	3	38,67	12,89		

B. Regresi Linier Berganda (*Multiple*)

Uji Regresi ganda merupakan bagian dari pengembangan uji regresi sederhana. Kegunaannya adalah untuk meramalkan nilai variabel terikat (Y) jika terdapat 2 variabel bebas (X) atau lebih.

Persamaan regresi untuk dua prediktor :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Persamaan regresi untuk tiga prediktor :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Persamaan regresi untuk n prediktor :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

1. Regresi Ganda Dua Prediktor

Untuk mengetahui cara analisis regresi linier sederhana maka disajikan contoh. Misalnya, **Hubungan antara usia, tinggi badan dan**

berat badan.

No	Usia (X_1)	Tinggi Badan (X_2)	Berat Badan (Y)
1	9	125	37
2	12	137	41
3	6	99	34
4	10	122	39
5	9	129	39
6	10	128	40
7	7	96	37
8	8	104	39
9	11	132	42
10	6	95	35
11	10	114	41
12	8	101	40
13	12	146	43
14	10	132	38

- Variabel Usia (X_1)
- Variabel Tinggi Badan (X_2)
- Variabel Berat Badan (Y)
- Sampel sebanyak 14 mahasiswa
- Taraf signifikansi 5%

Pertanyaan:

- a) Bagaimana persamaan regresinya?
- b) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara usia, tinggi badan dan berat badan?

LANGKAH PENYELESAIAN:

- a) Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk kalimat:
 H_a = Terdapat pengaruh yang signifikan antara usia, tinggi badan dan berat badan.
 H_p = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara usia, tinggi badan dan berat badan.
- b) Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk statistik:
 $H_a : R \neq 0$ $H_o : R = 0$
- c) Buatlah tabel penolong untuk menghitung angka statistik:

No	X_1	X_2	Y	X_1^2	X_2^2	Y^2	$X_1 \cdot Y$	$X_2 \cdot Y$	$X_1 \cdot X_2$
1	9	125	37	81	15625	1369	333	4625	1125
2	12	137	41	144	18769	1681	492	5617	1644

No	X ₁	X ₂	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ ·Y	X ₂ ·Y	X ₁ ·X ₂
3	6	99	34	36	9801	1156	204	3366	594
4	10	122	39	100	14884	1521	390	4758	1220
5	9	129	39	81	16641	1521	351	5031	1161
6	10	128	40	100	16384	1600	400	5120	1280
7	7	96	37	49	9216	1369	259	3552	672
8	8	104	39	64	10816	1521	312	4056	832
9	11	132	42	121	17424	1764	462	5544	1452
10	6	95	35	36	9025	1225	210	3325	570
11	10	114	41	100	12996	1681	410	4674	1140
12	8	101	40	64	10201	1600	320	4040	808
13	12	146	43	144	21316	1849	516	6278	1752
14	10	132	38	100	17424	1444	380	5016	1320
n	ΣX₁	ΣX₂	ΣY	ΣX₁²	ΣX₂²	ΣY²	ΣX₁·Y	ΣX₂·Y	ΣX₁·X₂
	128	1660	545	1220	200522	21301	5039	65002	15570

d) Menghitung nilai a, b₁ dan b₂ dengan rumus:

a) Jumlah kuadrat X₁ (ΣX₁²)

$$\sum X_1 = \sum X_1 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} = 1220 - \frac{(128)^2}{14} = 49,71$$

b) Jumlah kuadrat X₂ (ΣX₂²)

$$\sum X_2 = \sum X_2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} = 200522 - \frac{(1660)^2}{14} = 3693,43$$

c) Jumlah kuadrat Y (ΣY²)

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 21301 - \frac{(545)^2}{14} = 84,93$$

d) Jumlah kuadrat X₁Y (ΣX₁Y)

$$\begin{aligned} \sum X_1 Y &= \sum X_1 Y^2 - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} = 5039 - \frac{(128) \cdot (545)}{14} \\ &= 56,14 \end{aligned}$$

e) Jumlah kuadrat X₂Y (ΣX₂Y)

$$\begin{aligned} \sum X_2 Y &= \sum X_2 Y^2 - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} = 65002 - \frac{(1660) \cdot (545)}{14} \\ &= 380,57 \end{aligned}$$

f) Jumlah kuadrat X₁X₂ (ΣX₁X₂)

$$\begin{aligned} \sum X_1 X_2 &= \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n} = 15570 - \frac{(128) \cdot (1660)}{14} \\ &= 392,86 \end{aligned}$$

$$b_1 = \frac{(\sum X_2^2) \cdot (\sum X_1 Y) - (\sum X_1 X_2) \cdot (\sum X_2 Y)}{(\sum X_1^2) \cdot (\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$= \frac{(3693,43) \cdot (56,14) - (392,86) \cdot (380,57)}{(49,71) \cdot (3693,43) - (392,86)^2} = 1,98$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1^2) \cdot (\sum X_2 Y) - (\sum X_1 X_2) \cdot (\sum X_1 Y)}{(\sum X_1^2) \cdot (\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$= \frac{(49,71) \cdot (380,57) - (392,86) \cdot (56,14)}{(49,71) \cdot (3693,43) - (392,86)^2} = -0,11$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \left(\frac{\sum X_1}{n} \right) - b_2 \left(\frac{\sum X_2}{n} \right)$$

$$= \frac{545}{15} - 1,98 \left(\frac{128}{14} \right) - (-0,11) \left(\frac{1660}{14n} \right) = 33,83$$

Jadi persamaan regresi:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 = 33,83 + 1,98 X_1 - 0,11 X_2 \text{ (Jawaban a)}$$

- e) Menghitung Nilai Korelasi Ganda ($R_{(X_1, X_2)Y}$) dengan rumus:

$$R_{(X_1, X_2)Y} = \sqrt{\frac{b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y}{\sum Y^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,98) \cdot (56,14) + (-0,11) \cdot (380,57)}{84,93}} = \sqrt{0,82} = 0,9$$

- f) Menghitung Nilai Diterminan Korelasi ganda dengan rumus:

$$KP = R^2 \cdot 100\% = 0,9^2 \cdot 100\% = 81\%$$

- g) Menguji signifikansi koefisien korelasi ganda dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{R^2(n - m - 1)}{m \cdot (1 - R^2)} = \frac{0,9^2 (14 - 2 - 1)}{2 \cdot (1 - 0,9^2)} = 23,45$$

- h) Menentukan criteria uji signifikansi korelasi ganda:

Kaidah pengujian:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak (**Signifikan**)

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima (**Tidak Signifikan**)

- 9) Cari Nilai F_{tabel} menggunakan Tabel F dengan rumus:

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

$$F_{tabel} = F_{(1 - \alpha) (db = m), (db = n - m - 1)}$$

$$F_{tabel} = F_{(1 - 0,05) (db = 2), (db = 14 - 2 - 1)}$$

$$F_{tabel} = F_{(1 - 0,95) (2), (11)}$$

$$F_{\text{tabel}} = 3,98$$

10) Kesimpulan

Ternyata $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau $23,45 > 3,98$ maka H_0 ditolak yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara umur dan tinggi badan secara bersama-sama terhadap berat badan.

BAB 10



PENGUJIAN HIPOTESIS KOMPARATIF

Komparasi (*comparison*) berarti hubungan perbandingan. Uji komparasi dapat disebut dengan uji beda. Uji komparasi merupakan salah satu alat statistik yang bertujuan untuk membandingkan antara dua kondisi (masalah) yang sedang diteliti, apakah antara keduanya terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Apabila data yang dianalisis berskala interval/rasio, maka alat analisis yang tepat adalah *t-test* (Uji T). Namun apabila data yang dianalisis berskala nominal, maka alat analisis komparasi yang tepat adalah Kai Kuadrat (*Chi Square*).

Terdapat dua model komparasi, yaitu komparasi antara dua sampel dan komparasi antara lebih dari dua sampel yang sering disebut komparasi k sampel. Selanjutnya setiap model komparasi sampel dibagi menjadi dua jenis yaitu sampel yang berkorelasi dan sampel yang tidak berkorelasi disebut dengan sampel independen.

Sampel berkorelasi biasanya terdapat dalam desain penelitian eksperimen. Desain penelitian eksperimen memiliki unsure utama dalam membandingkan nilai *pre test* dan nilai *post test* serta membandingkan kelompok eksperimen dan kelompok control (kelompok yang tidak diberi perlakuan).

Sampel independen adalah sampel yang tidak berkaitan satu sama lainnya, misalnya membandingkan kemampuan gerak dasar siswa SMA dan SMP, membandingkan motivasi kerja pegawai swasta dan PNS dan sebagainya.

A. Uji Dua Pihak

Rumusan hipotesis nol dan hipotesis alternatif pada uji dua pihak berbunyi:

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan gerak dasar antara siswa SMA dan siswa SMP.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan gerak dasar antara siswa SMA dan siswa SMP.

Atau dalam bentuk statistik sebagai berikut:

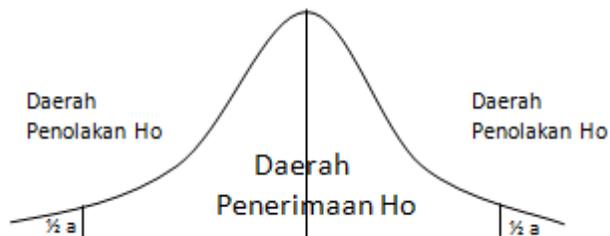
Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Tabel 10.1. Berbagai Teknik Statistik Untuk Menguji Hipotesis Komparatif

Jenis Data	Bentuk Komparasi			
	Dua Sampel		K Sampel	
	Korelasi	Independen	Korelasi	Independen
Interval Rasio	<i>t-test * dua sampel</i>	<i>t-test * dua sampel</i>	<i>One Way Anova * Two Way Anova</i>	<i>One Way Anova * Two Way Anova</i>
Nominal	Mc Nemar	<i>Fisher Exact</i> <i>Chi Kuadrat Two Sample</i>	<i>Chi Kuadrat For K Sample</i> <i>Cochran Q</i>	<i>Chi Kuadrat For K Sample</i>
Ordinal	<i>Sign test</i> <i>Wilcoxon Matched pairs</i>	<i>Median Test</i> <i>Mann-Whitney U Test</i> <i>Wald-Wolfowitz</i>	<i>Friedman</i> <i>Two Way Anova</i>	<i>Median Extension</i> <i>Kruskal-Walls</i> <i>One Way Anova</i>

(Sumber : Sugiyono, 20016:120)



Gambar 10.1 Uji Dua Pihak

1. Uji Pihak Kiri

Rumusan hipotesis nol dan hipotesis alternatif pada uji pihak kiri berbunyi:

Ho : Kemampuan gerak dasar siswa SMA yang masuk pagi hari lebih besar atau sama dengan yang masuk sore hari.

Ha : Kemampuan gerak dasar siswa SMA yang masuk pagi hari lebih rendah dari yang masuk sore hari.

Atau dalam bentuk statistik sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 \geq \mu_2$

Ha : $\mu_1 < \mu_2$

2. Uji Pihak Kanan

Rumusan hipotesis nol dan hipotesis alternatif pada uji pihak kiri berbunyi:

Ho : Kemampuan gerak dasar siswa SMA lebih kecil atau sama dengan siswa SMP.

Ha : Kemampuan gerak dasar siswa SMA lebih besar dari siswa SMP.

Atau dalam bentuk statistik sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Daerah penerimaan Ho dan Ha untuk ketiga macam uji hipotesis tersebut, seperti yang ditunjukkan pada gambar-gambar yang ada pada uji deskriptif (satu sampel).

B. Uji T (*t-Test*) Dua Sampel

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, *t-Test* digunakan untuk melakukan uji komparasi antara dua kondisi (masalah) dengan catatan datanya berskala interval/rasio. Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Dimana:

X₁ : Rata-rata sampel 1

X₂ : Rata-rata sampel 2

S₁ : Simpangan baku sampel 1

- S_2 : Simpangan baku sampel 2
- S_1^2 : Varians sampel 1
- S_2^2 : Varians sampel 2
- r : Korelasi antara kedua sampel

Untuk mengetahui cara analisis uji t maka disajikan contoh. Misalnya, peneliti ingin mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan servis atas permainan bola voli atlet Kota Kediri sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa latihan drill. Sampel dipilih secara acak (*random*) sebanyak 15 atlet, data *pre test* dan *post test* sebagai berikut:

Tabel 10.2. Data *Pre Test* dan *Post Test* Kecepatan Renang Gaya Dada 50 Meter 15 Atlet Kota Kediri

No	Kemampuan Servis Atas Permainan Bola Voli	
	Sebelum (X_1)	Sesudah (X_2)
1	15	18
2	13	15
3	14	17
4	16	17
5	18	19
6	15	20
7	11	16
8	14	16
9	15	17
10	16	19
11	17	18
12	15	16
13	19	19
14	20	21
15	14	18
Rata-rata	232	266
Simpangan Baku	2.33	1.67
Varians	5.43	2.79

LANGKAH PENYELESAIAN:

- a) Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk kalimat:

H_o = Tidak terdapat perbedaan kemampuan servis atas permainan bola voli atlet Kota Kediri sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa latihan drill.

Ha = Terdapat perbedaan kemampuan servis atas permainan bola voli atlet Kota Kediri sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa latihan drill.

b) Buatlah tabel penolong untuk menghitung angka statistik:

Tabel 10.3. Tabel Penolong untuk Uji T Sampel Berkorelasi

NO	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₁ X ₂
1	15	18	225	324	270
2	13	15	169	225	195
3	14	17	196	289	238
4	16	17	256	289	272
5	18	19	324	361	342
6	15	20	225	400	300
7	11	16	121	256	176
8	14	16	196	256	224
9	15	17	225	289	255
10	16	19	256	361	304
11	17	18	289	324	306
12	15	16	225	256	240
13	19	19	361	361	361
14	20	21	400	441	420
15	14	18	196	324	252
Jumlah	232	266	3664	4756	4155
Rata-rata	15,47	17,73			
Simpangan Baku	2.33	1.67			
Varians	5.43	2.79			

c) Menghitung nilai korelasi X₁ dan X₂ dengan rumus:

$$r_{x_1x_2} = \frac{n \cdot (\sum X_1 X_2) - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{15 \cdot (4155) - (232)(266)}{\sqrt{\{15 \cdot 3664 - (232)^2\} \cdot \{15 \cdot 4756 - (266)^2\}}} = 0,753$$

d) Menguji signifikansi dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{15,47 - 17,73}{\sqrt{\frac{5,43}{15} + \frac{2,79}{15} - 2 \cdot (0,753) \left(\frac{2,33}{\sqrt{15}}\right) \left(\frac{1,67}{\sqrt{15}}\right)}} = -14,395$$

e) Cari Nilai t_{tabel} dengan rumus:

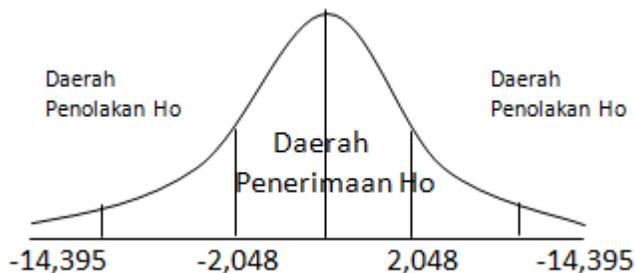
Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 15 + 15 - 2 = 28$$

Dengan dk 28 dan taraf signifikansi sebesar 5% ditemukan t_{tabel} sebesar 2,048.

f) Kesimpulan

Ternyata $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $-14,395 < -2,048$ maka H_0 diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan servis atas permainan bola voli atlet Kota Kediri sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa latihan drill. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat kedudukan t_{hitung} dan t_{tabel} pada gambar berikut:



Gambar 10.2 Uji Dua Pihak

C. Uji T (t-Test) Satu Sampel Bebas

Terdapat penelitian dimana data dalam masalah itu berskala interval atau ratio dari sampel bebas, atau dari dua kelompok sampel yang berbeda. Seorang peneliti ingin mengetahui kemampuan berbahasa inggris antara mahasiswa lulusan IPA dengan mahasiswa lulusan IPS. Untuk itu diperlukan rumus t-test dan prosedur konsultasi tabel yang akan dipaparkan sebagai berikut:

a) Rumus Uji T (t-Test) untuk Sampel Bebas

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

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

Keterangan :

t = nilai t (nilai perbedaan yang dicari)

s² = varian populasi

Rumus uji komparasi (t-Test) di atas menggambarkan bahwa yang dibandingkan adalah nilai rata-rata hitung dari kedua kelompok sampel, dimana jumlah masing-masing kelompok sampel tidak harus sama (boleh berbeda), dan hasil perbandingan menggunakan nilai mutlak (tidak mempersoalkan nilai minus atau plus).

Untuk itu, misalnya peneliti melakukan nilai tes kompetensi bahasa inggris terhadap 60 mahasiswa lulusan IPA dan 65 mahasiswa lulusan IPS. Hasil tes tersebut sebagai berikut :

Tabel 10.4 Hasil Tes Kompetensi Bahasa Inggris Mahasiswa Lulusan IPA dan IPS

NO	MAHASISWA IPA				MAHASISWA IPS			
	X ₁	f	fX ₁	fX ₁ ²	X ₂	f	fX ₂	fX ₂ ²
1	85	2	170	14450	80	1	80	6400
2	80	4	320	25600	78	2	156	12168
3	77	7	539	41503	75	2	150	11250
4	75	10	750	56250	71	6	426	30246
5	73	13	949	69277	70	10	700	49000
6	70	11	770	53900	67	14	938	62846
7	68	6	408	27744	65	12	780	50700
8	65	4	260	16900	63	5	315	19845
9	60	2	120	7200	60	3	180	10800
10	55	1	55	3025	55	2	110	6050
Jumlah		60	4341	315849		57	3835	259305

Berdasarkan data di atas dapat diketahui :

$$N_1 = 60 \quad \sum X_1 = 4341$$

$$\sum X_1^2 \text{ atau } \sum fX_1^2 = 315849$$

$$N_2 = 57 \quad \sum X_2 = 3835$$

$$\sum X_2^2 \text{ atau } \sum fX_2^2 = 259305$$

Selanjutnya, uji komparasi dengan alat analisis statistik t-Test dapat dilakukan sebagai berikut :

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

$$\frac{(315849 - 314071,35) + (259305 - 258021,4912)}{60 + 57 - 2}$$

$$\frac{1777,65 + 1283,508772}{115}$$

$$\frac{3061,159}{115}$$

$$26,61877$$

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

$$= \frac{72,35 - 67,2807}{\sqrt{\frac{26,61877}{60} + \frac{26,61877}{57}}} = \frac{5,069298}{\sqrt{0,910642198}} = \frac{5,069298}{0,954275745} = 5,312$$

b) Cara Menarik Kesimpulan

Hasil perhitungan uji komparasi di atas menghasilkan apa yang disebut t_{hitung} (t_h) sebesar 5,312. Lalu pertanyaannya apakah nilai t_h tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sehingga hipotesis nihil ditolak? Atau sebaliknya? Untuk mendapatkan jawaban yang pasti, perlu dilakukan konsultasi tabel nilai-nilai kritis t dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- (1) Menentukan derajat kebebasan (db, *degree of freedom, df*), yaitu $N_1 + N_2 - 2 = 60 + 57 - 2 = 115$. Db = 115 ini ternyata di tabel nilai kritis t (t_{tabel}) tidak ditemukan, yang ada adalah db 60 dan db 120. Untuk memudahkan, maka dilakukanlah interpolasi yaitu penjumlahan kedua db tersebut lalu dibagi dua (db 60 + db 120)/2 = db 90, sehingga db 115 menggunakan nilai kritis t (t_{tabel}) yang terdapat pada db 90.
- (2) Menentukan taraf signifikansi. Dengan db 60 pada tarah signifikansi 5% ditemukan nilai $t_{tabel} = 2,000$ dan 1% = 2,660; sedangkan dengan db 120 pada taraf signifikansi 5% ditemukan nilai $t_{tabel} = 1,980$ dan 1% = 2,617. Dengan demikian, pada db 90

pada taraf signifikansi 5% ditemukan nilai $t_{tabel} = (2,000 + 1,980)/2 = 1,990$ dan $1\% = (2,660 + 2,617)/2 = 2,638$.

- (3) Membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} . Ternyata nilai t_{hitung} (5,312) lebih besar daripada nilai t_{tabel} (1,990 dan 2,638). Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak.
- (4) Makna dari H_0 ditolak adalah adanya perbedaan yang signifikan antara kompetensi bahasa Inggris dengan mahasiswa lulusan IPA dan IPS.
- (5) Menarik kesimpulan. Berdasarkan analisis terhadap data empiric, maka hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi "Terdapat perbedaan yang signifikan Kompetensi Bahasa Inggris antara mahasiswa lulusan IPA dan mahasiswa lulusan IPS" diterima.

BAB 11



ANALISIS VARIANS (ANOVA)

Kita ketahui bahwa kumpulan hasil pengamatan mengenai sesuatu hal, skor hasil belajar siswa, berat bayi yang baru lahir misalnya, nilai datanya bervariasi dari yang satu dengan yang lain. Karena adanya variasi ini untuk sekumpulan data, telah dihitung alat ukurnya, yaitu varians. Varians bersama rata-rata juga telah banyak digunakan untuk membuat kesimpulan mengenai populasi, baik secara deskriptif maupun induktif melalui penaksiran dan pengujian hipotesis mengenai parameter.

Varians untuk sekumpulan data melukiskan derajat perbedaan atau variasi nilai data individu yang ada dalam kelompok data tersebut. Secara umum varians dapat digolongkan ke dalam varians sistematis dan varians galat. Varians sistematis adalah pengukuran karena adanya pengaruh yang menyebabkan skor atau nilai data lebih condong ke satu arah tertentu dibandingkan ke arah lain.

Salah satu jenis varians sistematis dalam kumpulan data hasil penelitian adalah varians antar kelompok atau disebut juga varians eksperimental. Varians ini menggambarkan adanya perbedaan antara kelompok-kelompok hasil pengukuran. Dengan demikian varians ini terjadi karena adanya perbedaan antara kelompok-kelompok individu. (Sudjana.1996.*Metoda Statistika*.Bandung:Tarsito Bandung).

Jika uji kesamaan dua rata-rata atau uji t digunakan untuk mencari perbedaan atau persamaan dua rata-rata, maka uji beberapa rata-rata digunakan untuk mencari perbedaan atau persamaan beberapa rata-rata. Uji ini disebut dengan nama **analysis of variance (anova atau anava)**.

A. Pengertian Analisis Varians

Anava atau Anova adalah sinonim dari analisis varians terjemahan dari *analysis of variance*, sehingga banyak orang menyebutnya dengan anova. Anova merupakan bagian dari metoda analisis statistika yang tergolong analisis komparatif lebih dari dua rata-rata.

Analisis Varians (ANOVA) adalah teknik analisis statistik yang dikembangkan dan diperkenalkan pertama kali oleh Sir R. A Fisher (Kennedy & Bush, 1985). ANOVA dapat juga dipahami sebagai perluasan dari uji-t sehingga penggunaannya tidak terbatas pada pengujian perbedaan dua buah rata-rata populasi, namun dapat juga untuk menguji perbedaan tiga buah rata-rata populasi atau lebih sekaligus.

Jika kita menguji hipotesis nol bahwa rata-rata dua buah kelompok tidak berbeda, teknik ANOVA dan uji-t (uji dua pihak) akan menghasilkan kesimpulan yang sama; keduanya akan menolak atau menerima hipotesis nol. Dalam hal ini, statistik F pada derajat kebebasan 1 dan n-k akan sama dengan kuadrat dari statistik t.

ANOVA digunakan untuk menguji perbedaan antara sejumlah rata-rata populasi dengan cara membandingkan variansinya. Pembilang pada rumus variansi tidak lain adalah jumlah kuadrat skor simpangan dari rata-ratanya, yang secara sederhana dapat ditulis sebagai $\sum(X_i - \mu)^2$. Istilah jumlah kuadrat skor simpangan sering disebut jumlah kuadrat (sum of squares). Jika jumlah kuadrat tersebut dibagi dengan n atau n-1 maka akan diperoleh rata-rata kuadrat yang tidak lain dari variansi suatu distribusi. Rumus untuk menentukan varians sampel yaitu,

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

Seandainya kita mempunyai suatu populasi yang memiliki variansi σ^2 dan rata-rata μ . Dari populasi tersebut misalkan diambil tiga buah sampel secara independent, masing-masing dengan n1, n2, dan n3. Dari setiap sampel tersebut dapat ditentukan rata-rata dan variansinya, sehingga akan diperoleh tiga buah rata-rata dan variansi sampel yang masing-masing merupakan statistik (penaksir) yang tidak bias bagi parameternya. Dikatakan demikian karena, dalam jumlah sampel yang tak hingga, rata-rata dari rata-rata sampel akan sama dengan rata-rata populasi (μ) dan rata-rata dari variansi sampel juga akan sama dengan variansi populasi (σ^2).

B. Analisis Varians Satu Arah (*One Way Anava*)

Dinamakan analisis varians satu arah, karena analisisnya menggunakan varians dan data hasil pengamatan merupakan pengaruh satu faktor. Dari tiap populasi secara independen kita ambil sebuah sampel acak, berukuran n_1 dari populasi kesatu, n_2 dari populasi kedua dan seterusnya berukuran n_k dari populasi ke k . Data sampel akan dinyatakan dengan Y_{ij} yang berarti data ke- j dalam sampel yang diambil dari populasi ke- i .

Tujuan dari uji anova satu jalur adalah untuk membandingkan lebih dari dua rata-rata. Sedangkan gunanya untuk menguji kemampuan generalisasi. Maksudnya dari signifikansi hasil penelitian. Jika terbukti berbeda berarti kedua sampel tersebut dapat digeneralisasikan (data sampel dianggap dapat mewakili populasi). Anova satu jalur dapat melihat perbandingan lebih dari dua kelompok data.

Langkah-langkah Anova Satu Arah:

1. Sebelum anova dihitung, asumsikan bahwa data dipilih secara random, berdistribusi normal, dan variannya homogen.
2. Buatlah hipotesis (H_a dan H_0) dalam bentuk kalimat.
3. Buatlah hipotesis (H_a dan H_0) dalam bentuk statistik.
4. Buatlah daftar statistik induk.
5. Hitunglah jumlah kuadrat antar group (JK_A) dengan rumus :

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N} = \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right) - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$$

6. Hitunglah derajat bebas antar group dengan rumus : $db_A = A - 1$
7. Hitunglah kudrat rerata antar group (KR_A) dengan rumus : $KR_A = \frac{JK_A}{db_A}$
8. Hitunglah jumlah kuadrat dalam antar group (JK_D) dengan rumus :

$$JK_D = (\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$$
$$= \sum X^2_{A1} + \sum X^2_{A2} + \sum X^2_{A3} - \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right)$$

9. Hitunglah derajat bebas dalam group dengan rumus : $db_D = N - A$
10. Hitunglah kuadrat rerata dalam antar group (KR_D) dengan rumus :

$$KR_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

11. Carilah F_{hitung} dengan rumus : $F_{hitung} = \frac{KR_A}{KR_D}$

12. Tentukan taraf signifikansinya, misalnya $\alpha = 0,05$ atau $\alpha = 0,01$
13. Cari F_{tabel} dengan rumus : $F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db_A, db_D)}$
14. Buat Tabel Ringkasan Anova

Tabel 11.1 Ringkasan Anova Satu Arah

Sumber Varian (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Kuadrat Rerata (KR)	F_{hitung}	Taraf Signifikan (ρ)
Antar group (A)	$\sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$	$A - 1$	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$	α
Dalam group (D)	$(\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$	$N - A$	$\frac{JK_D}{db_D}$	-	-
Total	$\frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$	$N - 1$	-	-	-

15. Tentukan kriteria pengujian : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 berarti signifikan dan konsultasikan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} kemudian bandingkan
16. Buat kesimpulan.

Contoh soal:

Seorang ingin mengetahui perbedaan prestasi belajar untuk mata kuliah statistik antara mahasiswa tugas belajar, izin belajarn dan umum.

Data diambil dari nilai UTS sebagai berikut :

Tugas belajar (A_1) = 6 8 5 7 7 6 6 8 7 6 7 = 11 orang

Izin belajar (A_2) = 5 6 6 7 5 5 5 6 5 6 8 7 = 12 orang

Umum (A_3) = 6 9 8 7 8 9 6 6 9 8 6 8 = 12 orang

Buktikan apakah ada perbedaan atau tidak?

LANGKAH PENYELESAIAN :

1. Diasumsikan bahwa data dipilih secara random, berdistribusi normal, dan variannya homogen.
2. Hipotesis (H_a dan H_0) dalam bentuk kalimat.
 H_a = Terdapat perbedaan yang signifikan antara mahasiswa tugas belajar, izin belajar dan umum.

H_0 = Tidak ada perbedaan yang signifikan antara mahasiswa tugas belajar, izin belajar dan umum.

3. Hipotesis (H_a dan H_0) dalam bentuk statistik

$$H_a : A_1 \neq A_2 = A_3 \quad H_0 : A_1 = A_2 = A_3$$

4. Daftar statistik induk

NO	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁ ²	A ₂ ²	A ₃ ²
1	6	5	6	36	25	36
2	8	6	9	64	36	81
3	5	6	8	25	36	64
4	7	7	7	49	49	49
5	7	5	8	49	25	64
6	6	5	9	36	25	81
7	6	5	6	36	25	36
8	8	6	6	64	36	36
9	7	5	9	49	25	81
10	6	6	8	36	36	64
11	7	8	6	49	64	36
12	-	7	8	-	49	64
$\sum x$	73	71	90	493	431	692
Mean	6.64	5.92	7.5			
Varians	0.85	0.99	1.55			
$(\sum x)^2/nA$	484.45	420.08	675			

Statistik	A ₁	A ₂	A ₃	Total (T)
n	11	12	12	N=35
$\sum x$	73	71	90	234
$\sum x^2$	943	431	692	1616
\bar{X}	6,64	5,92	7,5	6,69
$(\sum x)^2/nA$	484,45	420,08	675	1564,46
Varians (S^2)	0,85	0,99	1,55	1,33

5. Menghitung jumlah kuadrat antar group (JK_A) dengan rumus :

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

$$= \left(\frac{(73)^2}{11} + \frac{(71)^2}{11} + \frac{(90)^2}{12} \right) - \frac{(234)^2}{35} = 1579,53 - 1564,46 = 15,07$$

6. Hitunglah derajat bebas antar group dengan rumus :

$$db_A = A - 1 = 3 - 1 = 2 \quad A = \text{jumlah group A}$$

7. Hitunglah kudrat rerata antar group (KR_A) dengan rumus :

$$KR_A = \frac{JK_A}{db_A} = \frac{15,07}{2} = 7,54$$

8. Hitunglah jumlah kuadrat dalam antar group (JK_D) dengan rumus :

$$JK_D = (\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} = (493 + 431 + 692) - \left(\frac{(73)^2}{11} + \frac{(71)^2}{11} + \frac{(90)^2}{12} \right)$$

$$= 1616 - 1579,53 = 36,47$$

9. Hitunglah derajat bebas dalam antar group dengan rumus :

$$db_D = N - A = 35 - 3 = 32$$

10. Hitunglah kuadrat rerata dalam antar group (KR_D) dengan rumus :

$$KR_D = \frac{JK_D}{db_D} = \frac{36,47}{32} = 1,14$$

11. Carilah F_{hitung} dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{KRA}{KR_D} = \frac{7,54}{1,14} = 6,61$$

12. Tentukan taraf signifikansinya, misalnya $\alpha = 0,05$

13. Cari F_{tabel} dengan rumus :

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db_A, db_D)}$$

$$F_{tabel} = F_{(1-0,05)(2,32)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,95)(2,32)}$$

$$F_{tabel} = 3,30$$

Cara mencari : Nilai $F_{tabel} = 3,30$ dan arti angka $F_{tabel} =$

$$F_{(0,95)(2,32)}$$

0,95 = Taraf kepercayaan 95% atau taraf signifikan 5%.

Angka 2 = pembilang atau hasil dari db_A

Angka 32 = penyebut atau hasil dari db_D

Apabila angka 2 dicari ke kanan dan angka 32 ke bawah maka akan bertemu dengan nilai $F_{tabel} = 3,30$. Untuk taraf signifikansi 5% dipilih pada bagian atas dan 1% dipilih pada bagian bawah.

14. Buat Tabel Ringkasan Anova

Tabel 11.2 Ringkasan Anava

Sumber Varian (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Kuadrat Rerata (KR)	F_{hitung}	Taraf Signifikan (ρ)
Antar group(A)	15,07	2	7,54	6,61	< 0,05 $F_{tabel} = 3,30$
Dalam group (D)	36,47	32	1,14	-	-
Total	51,54	54	-	-	-

15. Tentukan kriteria pengujian : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 berarti signifikan. Setelah dikonsultasikan dengan tabel F kemudian bandingkan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} , ternyata : $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $6,61 > 3,30$ maka tolak H_0 berarti signifikan.
16. Kesimpulan
 H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi, terdapat perbedaan yang signifikan antara mahasiswa tugas belajar, izin belajar dan umum.

C. Analisis Varians Dua Arah (*Two Ways Anava*)

Pengujian anova dua arah mempunyai beberapa asumsi diantaranya:

1. Populasi yang diuji berdistribusi normal,
2. Varians atau ragam dan populasi yang diuji sama,
3. Sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain.

Pada pembahasan kali ini, dititikberatkan pada pengujian ANOVA dua arah yaitu pengujian ANOVA yang didasarkan pada pengamatan dua kriteria. Setiap kriteria dalam pengujian ANOVA mempunyai level. Tujuan dan pengujian ANOVA dua arah ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dan berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan. Misal, seorang guru menguji apakah ada pengaruh antara jenis media belajar yang digunakan pada tingkat penguasaan siswa terhadap materi. Tujuan dari pengujian anova dua arah adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan.

Dengan menggunakan teknik anova dua arah ini kita dapat membandingkan beberapa rata-rata yang berasal dari beberapa kategori atau kelompok untuk satu variabel perlakuan. Bagaimanapun, keuntungan teknik analisis varian ini adalah memungkinkan untuk memperluas analisis pada situasi dimana hal-hal yang sedang diukur dipengaruhi oleh dua atau lebih variabel.

Anova dua arah ini digunakan bila sumber keragaman yang terjadi tidak hanya karena satu faktor (perlakuan). Faktor lain yang mungkin menjadi sumber keragaman respon juga harus diperhatikan. Faktor lain ini bisa berupa perlakuan lain yang sudah terkondisikan. Pertimbangan memasukkan faktor kedua sebagai sumber keragaman ini perlu bila faktor

itu dikelompokkan, sehingga keragaman antar kelompok sangat besar, tetapi kecil dalam kelompoknya sendiri.

1. Anava Dua Arah Tanpa Interaksi

Menurut M. Iqbal Hasan (2003), pengujian klasifikasi dua arah tanpa interaksi merupakan pengujian hipotesis beda tiga rata-rata atau lebih dengan dua faktor yang berpengaruh dan interaksi antara kedua faktor tersebut ditiadakan. Tujuan dari pengujian anava dua arah adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dan berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan.

Tabel 11.3 Tabel Ringkasan Anava Dua Arah Tanpa Interaksi

Sumber Varians	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rata-rata kuadrat	f_0
Rata-Rata Baris	JKB	$b - 1$	$S_1^2 = \frac{JKB}{db}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_3^2}$
Rata-Rata Kolom	JKK	$k - 1$	$S_2^2 = \frac{JKK}{db}$	
Error	JKE	$(k - 1)(b - 1)$	$S_3^2 = \frac{JKE}{db}$	$f_2 = \frac{S_2^2}{S_3^2}$
Total	JKT	$kb - 1$		

Baris : $V_1 = b - 1$ dan $V_2 = (k - 1)(b - 1)$

Kolom : $V_1 = k - 1$ dan $V_2 = (k - 1)(b - 1)$

Jumlah Kuadrat Total

$$(JKT) = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k T_{ij}^2 - \frac{T^2}{kb}$$

Jumlah Kuadrat Baris

$$(JKB) = \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{k} - \frac{T^2}{kb}$$

Jumlah Kuadrat Kolom

$$(JKK) = \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{b} - \frac{T^2}{kb}$$

Jumlah Kuadrat Error

$$(JKE) = JKT - JKB - JKK$$

Keterangan : T = total

Contoh soal:

Berikut ini adalah hasil perhektar dari 4 jenis padi dengan penggunaan pupuk yang berbeda.

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Total
P ₁	4	6	7	8	25
P ₂	9	8	10	7	34
P ₃	6	7	6	5	24
Total	19	21	23	20	83

Dengan taraf nyata 5%, ujilah apakah rata-rata hasil perhektar sama untuk :

- a. Jenis pupuk (pada baris),
- b. Jenis tanaman (pada kolom).

LANGKAH PENYELESAIAN:

1. Hipotesis

- a. $H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$
 $H_1 = \text{sekurang - kurangnya ada satu } \alpha_i \neq 0$
- b. $H_1 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$
 $H_1 = \text{sekurang - kurangnya ada satu } \beta_j \neq 0$

2. Taraf nyata (α) = 5% = 0,05 (nilai f_{tab}) :

- a. Untuk baris
 $V_1 = b - 1 = 3 - 1 = 2$
 $V_2 = (k - 1)(b - 1) = (3 - 1)(4 - 1) = 6$
 $f_{\alpha(V_1;V_2)} = f_{0,05(2;6)} = 5,14$
- b. Untuk kolom
 $V_1 = b - 1 = 4 - 1 = 3$
 $V_2 = (k - 1)(b - 1) = (3 - 1)(4 - 1) = 6$
 $f_{\alpha(V_1;V_2)} = f_{0,05(3;6)} = 4,76$

3. Kreteria pengujian

- a. H_0 diterima apabila $f_0 \leq 5,14$
 H_0 ditolak apabila $f_0 > 5,14$
- b. H_0 diterima apabila $f_0 \leq 4,76$
 H_0 ditolak apabila $f_0 > 4,76$

4. Perhitungan

$$\begin{aligned} (JKT) &= \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k T_{ij}^2 - \frac{T^2}{kb} \\ &= 4^2 + 9^2 + \dots + 5^2 - \frac{83^2}{4(3)} \\ &= 605 - 574,08 \\ &= 30,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (JKB) &= \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{k} - \frac{T^2}{kb} \\ &= \frac{25^2 + 34^2 + 24^2}{4} - \frac{83^2}{4(3)} \\ &= \frac{2357}{4} - \frac{6889}{12} \\ &= 589,25 - 574,08 \\ &= 15,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (JKK) &= \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{k} - \frac{T^2}{kb} \\ &= \frac{19^2 + 21^2 + 23^2 + 20^2}{3} - \frac{83^2}{4(3)} \\ &= \frac{1731}{3} - \frac{6889}{12} \\ &= 577 - 574,08 \\ &= 2,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (JKE) &= JKT - JKB - JKK \\ &= 30,92 - 15,17 - 2,92 = 12,83 \end{aligned}$$

$$S_1^2 = \frac{JKB}{db} = \frac{15,17}{3-1} = \frac{15,17}{2} = 7,585 = 7,59$$

$$S_2^2 = \frac{JKK}{db} = \frac{2,92}{4-1} = \frac{2,92}{3} = 0,97$$

$$S_3^2 = \frac{JKE}{db} = \frac{JKE}{(k-1)(b-1)} = \frac{12,83}{3(2)} = \frac{12,83}{6} = 2,14$$

$$f_1 = \frac{S_1^2}{S_3^2} = \frac{7,59}{2,14} = 3,55$$

$$f_2 = \frac{S_2^2}{S_3^2} = \frac{0,97}{2,14} = 0,45$$

5. Kesimpulan

- a. Karena $f_0 = 3,55 < f_{0,05(2;6)} = 5,14$. Maka H_0 diterima. Jadi, rata-rata hasil perhektar sama untuk pemberian ketiga jenis pupuk tersebut.
- b. Karena $f_0 = 0,45 < f_{0,05(3;6)} = 4,76$. Maka H_0 diterima. Jadi, rata-rata hasil perhektar sama untuk penggunaan ke-4 varietas tanaman tersebut.

2. Anava Dua Arah Dengan Interaksi

Pengujian klasifikasi dua arah dengan interaksi merupakan pengujian beda tiga rata-rata atau lebih dengan dua faktor yang berpengaruh dan pengaruh interaksi antara kedua faktor tersebut diperhitungkan.

Tabel 11.4 Tabel Ringkasan Anava Dua Arah Dengan Interaksi

Sumber Varians	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	f_0
Rata-rata baris	JKB	b-1	$S_1^2 = \frac{JKB}{db}$	
Rata-rata kolom	JKK	k-1	$S_2^2 = \frac{JKK}{db}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2}$
Interaksi	JK (BK)	(k-1)(b-1)	$S_3^2 = \frac{JK(BK)}{db}$	$f_1 = \frac{S_2^2}{S_4^2}$
Error	JKE	bk (n-1)	$S_4^2 = \frac{JKE}{db}$	$f_1 = \frac{S_3^2}{S_4^2}$
Total	JKT	n-1		

Jumlah Kuadrat Total

$$JKT = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \sum_{k=1}^n X_{ijk}^2 - \frac{T^2}{bkn}$$

Jumlah Kuadrat Baris

$$JKB = \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{kn} - \frac{T^2}{bkn}$$

Jumlah Kuadrat kolom

$$JKK = \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{bn} - \frac{T^2}{bkn}$$

Jumlah kuadrat bagi interaksi Baris Kolom

$$JK(BK) = \frac{\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{kn} - \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{bn} + \frac{T^2}{bkn}$$

Jumlah Kuadrat Error

$$JKE = JKT - JKB - JKK - JK(BK)$$

Keterangan : T = total

Contoh soal:

Peneliti sedang meneliti apakah tingkat aktivitas ekstrakurikuler berpengaruh terhadap prestasi belajar jika ditinjau dari tingkat ekonomi keluarga.

Tingkat aktivitas Ekstrakurikuler	Tingkat Ekonomi Keluarga			TOTAL
	V ₁	V ₂	V ₃	
t ₁	64	72	74	607
	66	81	51	
	70	64	65	
t ₂	65	57	47	510
	63	43	58	
	58	52	67	
t ₃	59	66	58	527
	68	71	39	
	65	59	42	
t ₄	58	57	53	466
	41	61	59	
	46	53	38	
Total	723	736	651	2110

Untuk mempermudah dalam penyelesaian, masing-masing dijumlahkan terlebih dahulu, $b = 4$, $k = 3$, $n = 3$

LANGKAH PENYELESAIAN:

1. Hipotesis

$$f_1: H'_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$$

$$H'_1 = \text{sekurang - kurangnya ada satu } \alpha_1 \neq 0$$

$$f_2: H''_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H''_1 = \text{sekurang - kurangnya ada satu } \beta_j \neq 0$$

$$f_3: H'''_0 = (\alpha \beta)_{11} = (\alpha \beta)_{12} = (\alpha \beta)_{13} = \dots = (\alpha \beta)_{43} = 0$$

$$H'''_1 = \text{sekurang - kurangnya ada satu } (\alpha \beta)_{ij} \neq 0$$

2. Taraf nyata 5% = 0,05

$$f_1 > f_{\alpha(b-1;bk(n-1))}$$

$$f_1 > f_{0,05(4-1;4(3)2)}$$

$$f_1 > f_{0,05(3;24)}$$

$$f_1 > 3,01 \rightarrow H'_0 \text{ ditolak}$$

$$f_2 > f_{\alpha(k-1;bk(n-1))}$$

$$f_2 > f_{0,05(3-1;4(3)2)}$$

$$f_2 > f_{0,05(2;24)}$$

$$f_2 > 3,40 \rightarrow H_0'' \text{ ditolak}$$

$$f_3 > f_{\alpha((b-1)(k-1);bk(n-1))}$$

$$f_3 > f_{0,05((4-1)(3-1);4(3)2)}$$

$$f_3 > f_{0,05(6;24)}$$

$$f_3 > 2,51 \rightarrow H_0''' \text{ ditolak}$$

3. Perhitungan

$$JKT = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \sum_{k=1}^n X_{ijk}^2 - \frac{T^2}{bkn} = 64^2 + 66^2 + \dots + 38^2 -$$

$$\frac{2110^2}{36} = 127448 - \frac{4452100}{36} = 127448 - 123669 = 3779$$

$$JKB = \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{kn} - \frac{T^2}{bkn} = \frac{607^2 + 510^2 + 527^2 + 466^2}{9} - \frac{2110^2}{36} = 1157$$

$$JKK = \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{bn} - \frac{T^2}{bkn} = \frac{723^2 + 736^2 + 651^2}{12} - \frac{2110^2}{36} = 350$$

$$JK(BK) = \frac{\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{kn} - \frac{\sum_{j=1}^k T_j^2}{bn} + \frac{T^2}{bkn}$$

$$= \frac{200^2 + \dots + 150^2}{9} - \frac{607^2 + \dots + 466^2}{9} - \frac{723^2 + \dots + 651^2}{12} + \frac{2110^2}{36}$$

$$= 771$$

$$JKE = JKT - JKB - JKK - JK(BK) = 3779 - 1157 - 350 - 771 = 1501$$

$$S_1^2 = \frac{JKB}{db} = \frac{1157}{4-1} = 385,67$$

$$S_2^2 = \frac{JKK}{db} = \frac{350}{3-1} = 175$$

$$S_3^2 = \frac{JK(BK)}{db} = \frac{771}{6} = 128,5$$

$$S_4^2 = \frac{JKE}{db} = \frac{1501}{24} = 62,54$$

$$f_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2} = \frac{385,67}{62,54} = 6,17 > f_{1tab} \text{ maka } H_0' \text{ ditolak}$$

$$f_1 = \frac{S_2^2}{S_4^2} = \frac{175}{62,54} = 2,8 < f_{2tab} \text{ maka } H_0'' \text{ diterima}$$

$$f_1 = \frac{S_3^2}{S_4^2} = \frac{128,5}{62,54} = 2,05 < f_{3tab} \text{ maka } H_0''' \text{ diterima}$$

4. Kesimpulan

Tingkat aktivitas ekstrakurikuler berpengaruh terhadap prestasi belajar, tingkat ekonomi tidak berpengaruh pada prestasi siswa. Dan adanya interaksi antara tingkat ekonomi dengan kegiatan ekstrakurikuler.

DAFTAR PUSTAKA

- Conover, W.J. 1986. *Practical Nonparametric Statistics*. Second Edition. Singapore : John Wiley & Sons.
- Edward, A.L., 1984. *An Introduction to Linear Regression and Correlation*. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company.
- Furqon. 2009. *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Cetakan ketujuh. ALFABETA: Bandung.
- Guilford, J.P., 1978; *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, Mc-Graw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo (Bab 6, hal 77 – 96, Bab 11, hal 193 – 209).
- Hasan, Iqbal. 2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensial)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hasan, Iqbal. 2006. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herrhyanto, dan Hamid. (2007). *Statistika Dasar*. Edisi Kelimabelas. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Isparjadi, 1988; *Statistik Pendidikan*, Depdikbud Dikti PPLPTK, Jakarta (Bab IV, hal 98 – 123).
- Nasution, AH., 1976. *Metode Statistika untuk Penarikan Kesimpulan*. Jakarta: Gramedia.
- Riduwan. 2003. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Siegel, Sidney, 1985; *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*, (Terjemahan), PT. Gramedia, (Bab VIII, hal. 218 – 228)
- Sudjana. 1984; *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung (Bab XIII, hal. 275 - 290)
- Sudjana. 1989. *Metode Statistika*. Edisi Kelima. Bandung : Penerbit Tarsito.
- Sudjana. 1992. *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Bandung: Tarsito.

- Sudjana.1996.*Metoda Statistika*.Bandung:Tarsito Bandung
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Turmudi & Harini, S. 2008. Metode Statistika. Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Malang Press.
- Usman, Husaini. 2006. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Walpole and Myers. (1986). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Edisi Kedua. Jakarta : Penerbit ITB.
- Widyantini & Pujiati. 2004. *Statistika*. Yogyakarta: Depdiknas Dirjen Dikdasmen Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPP-G) Matematika Yogyakarta.

BIODATA PENULIS

Penulis 1



Yulingga Nanda Hanief, lahir pada 1 Juli di Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Menyelesaikan studi Sarjana (S-1) Pendidikan Kepelatihan Olahraga di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2012, studi Magister (S-2) Ilmu Keolahragaan di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2014.

Sekarang bekerja sebagai Dosen di Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri, Ketua Lembaga Penjamin Mutu Prodi dan sebagai Ketua Bidang Organisasi dan Legal Asosiasi Futsal Kota Kediri (AFKOT) serta sebagai *Editor in Chief* pada jurnal SPORTIF (Jurnal Pembelajaran di Bidang Olahraga). Pada tahun 2017 penulis mendapatkan hibah penelitian yang di danai oleh Dikti dengan judul penelitian, " Profil Kondisi Fisik Atlet Junior Taekwondo Puslatkot Kediri Tahun 2016 Dalam Menghadapi Kejurda Provinsi Jawa Timur Tahun 2017".

Penulis 2



Wasis Himawanto, lahir pada 23 Desember 1981 di Kota Solo, Jawa Tengah. Menyelesaikan studi Sarjana (S-1) Pendidikan Kepelatihan Olahraga di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2006, studi Magister (S-2) Ilmu Keolahragaan di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2010 dan pada tahun 2014 menempuh pendidikan Doktor (S-3) program studi Ilmu Keolahragaan di

Universitas Negeri Surabaya. Sekarang bekerja sebagai Dosen di Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Lampiran - Lampiran

TABEL 1

Tabel Nilai Kritis Koefisien Korelasi (r) Product Moment

Df (N-2)	Taraf signifikan		Df (N-2)	Taraf signifikan		Df (N-2)	Taraf signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
1	0,997	0,999	25	0,381	0,487	49	0,275	0,357
2	0,950	0,990	26	0,374	0,478	50	0,273	0,354
3	0,878	0,959	27	0,367	0,470	60	0,250	0,325
4	0,811	0,917	28	0,361	0,463	61	0,248	0,322
5	0,754	0,874	29	0,355	0,456	62	0,246	0,319
6	0,707	0,834	30	0,349	0,449	63	0,244	0,316
7	0,666	0,798	31	0,344	0,442	64	0,242	0,313
8	0,632	0,765	32	0,339	0,436	65	0,240	0,311
9	0,602	0,735	33	0,334	0,430	70	0,232	0,302
10	0,576	0,708	34	0,329	0,424	80	0,217	0,283
11	0,553	0,684	35	0,325	0,418	90	0,205	0,267
12	0,532	0,661	36	0,320	0,413	100	0,195	0,254
13	0,514	0,641	37	0,316	0,408			
14	0,497	0,623	38	0,312	0,403			
15	0,482	0,606	39	0,308	0,398			
16	0,468	0,590	40	0,304	0,393			
17	0,456	0,575	41	0,301	0,389			
18	0,444	0,561	42	0,297	0,384			
19	0,433	0,549	43	0,294	0,380			
20	0,423	0,537	44	0,291	0,376			
21	0,413	0,526	45	0,288	0,372			
22	0,404	0,515	46	0,284	0,368			
23	0,396	0,505	47	0,281	0,364			
24	0,388	0,496	48	0,279	0,361			

TABEL 2
Tabel Nilai-Nilai Kritis F
Nilai F dengan Taraf signifikansi 5% (Deretan Atas)
Dan 1% (Deretan Bawah)

$\alpha = 0,05$	$df_1=(k-1)$							
	$df_2=(n-k-1)$	1	2	3	4	5	6	7
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266
31	4.160	3.305	2.911	2.679	2.523	2.409	2.323	2.255
32	4.149	3.295	2.901	2.668	2.512	2.399	2.313	2.244
33	4.139	3.285	2.892	2.659	2.503	2.389	2.303	2.235
34	4.130	3.276	2.883	2.650	2.494	2.380	2.294	2.225
35	4.121	3.267	2.874	2.641	2.485	2.372	2.285	2.217
36	4.113	3.259	2.866	2.634	2.477	2.364	2.277	2.209
37	4.105	3.252	2.859	2.626	2.470	2.356	2.270	2.201
38	4.098	3.245	2.852	2.619	2.463	2.349	2.262	2.194
39	4.091	3.238	2.845	2.612	2.456	2.342	2.255	2.187
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180
41	4.079	3.226	2.833	2.600	2.443	2.330	2.243	2.174
42	4.073	3.220	2.827	2.594	2.438	2.324	2.237	2.168
43	4.067	3.214	2.822	2.589	2.432	2.318	2.232	2.163
44	4.062	3.209	2.816	2.584	2.427	2.313	2.226	2.157
45	4.057	3.204	2.812	2.579	2.422	2.308	2.221	2.152
46	4.052	3.200	2.807	2.574	2.417	2.304	2.216	2.147

47	4.047	3.195	2.802	2.570	2.413	2.299	2.212	2.143
48	4.043	3.191	2.798	2.565	2.409	2.295	2.207	2.138
49	4.038	3.187	2.794	2.561	2.404	2.290	2.203	2.134
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130
51	4.030	3.179	2.786	2.553	2.397	2.283	2.195	2.126
52	4.027	3.175	2.783	2.550	2.393	2.279	2.192	2.122
53	4.023	3.172	2.779	2.546	2.389	2.275	2.188	2.119
54	4.020	3.168	2.776	2.543	2.386	2.272	2.185	2.115
55	4.016	3.165	2.773	2.540	2.383	2.269	2.181	2.112
56	4.013	3.162	2.769	2.537	2.380	2.266	2.178	2.109
57	4.010	3.159	2.766	2.534	2.377	2.263	2.175	2.106
58	4.007	3.156	2.764	2.531	2.374	2.260	2.172	2.103
59	4.004	3.153	2.761	2.528	2.371	2.257	2.169	2.100
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097
61	3.998	3.148	2.755	2.523	2.366	2.251	2.164	2.094
62	3.996	3.145	2.753	2.520	2.363	2.249	2.161	2.092
63	3.993	3.143	2.751	2.518	2.361	2.246	2.159	2.089
64	3.991	3.140	2.748	2.515	2.358	2.244	2.156	2.087
65	3.989	3.138	2.746	2.513	2.356	2.242	2.154	2.084
66	3.986	3.136	2.744	2.511	2.354	2.239	2.152	2.082
67	3.984	3.134	2.742	2.509	2.352	2.237	2.150	2.080
68	3.982	3.132	2.740	2.507	2.350	2.235	2.148	2.078
69	3.980	3.130	2.737	2.505	2.348	2.233	2.145	2.076
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074
71	3.976	3.126	2.734	2.501	2.344	2.229	2.142	2.072
72	3.974	3.124	2.732	2.499	2.342	2.227	2.140	2.070
73	3.972	3.122	2.730	2.497	2.340	2.226	2.138	2.068
74	3.970	3.120	2.728	2.495	2.338	2.224	2.136	2.066
75	3.968	3.119	2.727	2.494	2.337	2.222	2.134	2.064
76	3.967	3.117	2.725	2.492	2.335	2.220	2.133	2.063
77	3.965	3.115	2.723	2.490	2.333	2.219	2.131	2.061
78	3.963	3.114	2.722	2.489	2.332	2.217	2.129	2.059
79	3.962	3.112	2.720	2.487	2.330	2.216	2.128	2.058
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056
81	3.959	3.109	2.717	2.484	2.327	2.213	2.125	2.055
82	3.957	3.108	2.716	2.483	2.326	2.211	2.123	2.053
83	3.956	3.107	2.715	2.482	2.324	2.210	2.122	2.052
84	3.955	3.105	2.713	2.480	2.323	2.209	2.121	2.051
85	3.953	3.104	2.712	2.479	2.322	2.207	2.119	2.049
86	3.952	3.103	2.711	2.478	2.321	2.206	2.118	2.048
87	3.951	3.101	2.709	2.476	2.319	2.205	2.117	2.047
88	3.949	3.100	2.708	2.475	2.318	2.203	2.115	2.045
89	3.948	3.099	2.707	2.474	2.317	2.202	2.114	2.044
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043
91	3.946	3.097	2.705	2.472	2.315	2.200	2.112	2.042
92	3.945	3.095	2.704	2.471	2.313	2.199	2.111	2.041
93	3.943	3.094	2.703	2.470	2.312	2.198	2.110	2.040
94	3.942	3.093	2.701	2.469	2.311	2.197	2.109	2.038
95	3.941	3.092	2.700	2.467	2.310	2.196	2.108	2.037
96	3.940	3.091	2.699	2.466	2.309	2.195	2.106	2.036
97	3.939	3.090	2.698	2.465	2.308	2.194	2.105	2.035
98	3.938	3.089	2.697	2.465	2.307	2.193	2.104	2.034
99	3.937	3.088	2.696	2.464	2.306	2.192	2.103	2.033
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032

TABEL 3**Tabel Nilai-Nilai Kritis t**

df=(n-k)	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.025$	df=(n-k)	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.025$
1	6.314	12.706	51	1.675	2.008
2	2.920	4.303	52	1.675	2.007
3	2.353	3.182	53	1.674	2.006
4	2.132	2.776	54	1.674	2.005
5	2.015	2.571	55	1.673	2.004
6	1.943	2.447	56	1.673	2.003
7	1.895	2.365	57	1.672	2.002
8	1.860	2.306	58	1.672	2.002
9	1.833	2.262	59	1.671	2.001
10	1.812	2.228	60	1.671	2.000
11	1.796	2.201	61	1.670	2.000
12	1.782	2.179	62	1.670	1.999
13	1.771	2.160	63	1.669	1.998
14	1.761	2.145	64	1.669	1.998
15	1.753	2.131	65	1.669	1.997
16	1.746	2.120	66	1.668	1.997
17	1.740	2.110	67	1.668	1.996
18	1.734	2.101	68	1.668	1.995
19	1.729	2.093	69	1.667	1.995
20	1.725	2.086	70	1.667	1.994
21	1.721	2.080	71	1.667	1.994
22	1.717	2.074	72	1.666	1.993
23	1.714	2.069	73	1.666	1.993
24	1.711	2.064	74	1.666	1.993
25	1.708	2.060	75	1.665	1.992
26	1.706	2.056	76	1.665	1.992
27	1.703	2.052	77	1.665	1.991
28	1.701	2.048	78	1.665	1.991
29	1.699	2.045	79	1.664	1.990
30	1.697	2.042	80	1.664	1.990
31	1.696	2.040	81	1.664	1.990
32	1.694	2.037	82	1.664	1.989
33	1.692	2.035	83	1.663	1.989
34	1.691	2.032	84	1.663	1.989
35	1.690	2.030	85	1.663	1.988
36	1.688	2.028	86	1.663	1.988
37	1.687	2.026	87	1.663	1.988
38	1.686	2.024	88	1.662	1.987
39	1.685	2.023	89	1.662	1.987
40	1.684	2.021	90	1.662	1.987

41	1.683	2.020
42	1.682	2.018
43	1.681	2.017
44	1.680	2.015
45	1.679	2.014
46	1.679	2.013
47	1.678	2.012
48	1.677	2.011
49	1.677	2.010
50	1.676	2.009

91	1.662	1.986
92	1.662	1.986
93	1.661	1.986
94	1.661	1.986
95	1.661	1.985
96	1.661	1.985
97	1.661	1.985
98	1.661	1.984
99	1.660	1.984
100	1.660	1.984

TABEL 4
Tabel Nilai-Nilai Kritis Kai Kuadrat (*Chi Square*)

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.481	6.635
2	0.139	2.408	3.219	3.605	5.591	9.210
3	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.341
4	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277
5	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	15.086
6	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812
7	6.346	8.383	9.803	12.017	14.017	18.475
8	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	20.090
9	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666
10	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209
11	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	24.725
12	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217
13	12.340	15.19	16.985	19.812	22.368	27.688
14	13.332	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141
15	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578
16	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000
17	16.337	19.511	21.615	24.785	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	26.028	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.271	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.514	31.410	37.566
21	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932
22	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	40.289
23	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	41.638
24	23.337	27.096	29.553	33.194	35.415	42.980
25	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314
26	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642
27	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963
28	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278
29	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588
30	29.336	33.530	36.250	40.256	43.775	50.892