

STATISTIK PENELITIAN PENDIDIKAN

Gito Supriadi

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA**

Pasal 2

Undang-Undang ini berlaku terhadap:

- a. semua Ciptaan dan produk Hak Terkait warga negara, penduduk, dan badan hukum Indonesia;
- b. semua Ciptaan dan produk Hak Terkait bukan warga negara Indonesia, bukan penduduk Indonesia, dan bukan badan hukum Indonesia yang untuk pertama kali dilakukan Pengumuman di Indonesia;
- c. semua Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dan pengguna Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait bukan warga negara Indonesia, bukan penduduk Indonesia, dan bukan badan hukum Indonesia dengan ketentuan:
 1. negaranya mempunyai perjanjian bilateral dengan negara Republik Indonesia mengenai perlindungan Hak Cipta dan Hak Terkait; atau
 2. negaranya dan negara Republik Indonesia merupakan pihak atau peserta dalam perjanjian multilateral yang sama mengenai perlindungan Hak Cipta dan Hak Terkait.

**BAB XVII
KETENTUAN PIDANA**

Pasal 112

Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (3) dan/atau Pasal 52 untuk Penggunaan Secara Komersial, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 (dua) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah).

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

STATISTIK PENELITIAN PENDIDIKAN

Gito Supriadi


2021

STATISTIK PENELITIAN PENDIDIKAN

Oleh:
Gito Supriadi

ISBN: 978-602-498-243-0

Edisi Pertama, September 2021

Diterbitkan dan dicetak oleh:

UNY Press

Jl. Gejayan, Gg. Alamanda, Komplek Fakultas Teknik UNY
Kampus UNY Karangmalang Yogyakarta 55281

Telp: 0274 – 589346

Mail: unypress.yogyakarta@gmail.com

© 2021 Gito Supriadi

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

Anggota Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)

Desain Sampul : Ngadimin

Tata Letak : Aqmar Yazid

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Kupersembahkan karya ini kepada:

Siti Syarofah, S.Ag seorang wanita yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi saat suka maupun duka

Muhammad Asy-Syifa' Al-Qolbiy buah hatiku yang senantiasa memberikan semangat dalam aku berkarya

Prakata

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan kekuatan lahir dan batin kepada diri penulis, sehingga setelah melalui proses yang cukup panjang, pada akhirnya buku statistik penelitian pendidikan ini dapat terselesaikan.

Kebutuhan akan adanya literatur tentang statistik penelitian pendidikan yang sesuai dengan mata kuliah statistik pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya mendorong penulis untuk segera membuat buku ini sebagai acuan mahasiswa khususnya mereka calon-calon guru dalam memahami statistik dan aplikasinya dalam penelitian kuantitatif.

Materi dalam buku ini terdapat 15 bab yang terdiri atas:

- Bab 1 Pendahuluan
- Bab 2 Penyajian data
- Bab 3 Ukuran Pemusatan data
- Bab 4 Uji Normalitas Data
- Bab 5 Uji Homogenitas Data
- Bab 6 Uji Linieritas Data
- Bab 7 Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian
- Bab 8 Korelasi Product Moment
- Bab 9 Analisis Korelasi Ganda
- Bab 10 Analisis Regresi Sederhana
- Bab 11 Teknik Korelasi Point Biserial
- Bab 12 Analisis Komparatif Dua Sampel
- Bab 13 Analisis Varians Satu Arah
- Bab 14 Analisis Varians Dua Arah
- Bab 15 Uji N Gain Ternormalisasi

Materi dalam buku ini penulis susun dengan sederhana, sehingga mudah dipelajari dan dipahami oleh mahasiswa baik yang sedang mengambil mata kuliah statistik pendidikan maupun mahasiswa yang sedang menyusun skripsi atau sedang melaksanakan penelitian yang menggunakan statistik dalam menganalisis data hasil penelitian.

Dalam penyusunan buku ini tentunya penulis menyadari akan segala kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, hal ini karena keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kepada para pembaca dan pemakai buku ini tegur sapa berupa saran dan kritikan sangatlah penulis harapkan, guna perbaikan dan kesempurnaan penerbitan selanjutnya. Saran dan kritikan berupa tulisan bisa disampaikan kepada penulis melalui e-mail: supriadigt868@gmail.com.

Semoga dengan berbagai kekurangan dan kelemahannya, buku ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya dalam rangka turut serta mencerdaskan anak bangsa. Amin ya robbal `alamin.

Palangka Raya, September 2021

Gito Supriadi

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL.....	i
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL STATISTIK.....	xiii

BAB I

PENDAHULUAN.....	1
A. Pengertian Statistik dan Statistika	1
B. Penggolongan Statistik.....	4
C. Fungsi Statistik.....	5
D. Kegunaan Statistik.....	6
E. Ciri Khas Statistik.....	7
F. Pengertian Penelitian.....	8
G. Tujuan Penelitian	12
H. Jenis Penelitian	12
I. Peranan Statistik dalam Penelitian	16
J. Soal Latihan.....	17

BAB II

PENYAJIAN DATA	19
A. Tabel Distribusi Frekuensi.....	19
B. Grafik	25
C. Soal Latihan	29

BAB III

UKURAN PEMUSATAN DATA	31
A. Rata-Rata (Mean)	31
B. Median	39
C. Modus	42
D. Soal Latihan.....	45

BAB IV

UJI NORMALITAS DATA..... 47
A. Uji Normalitas Data dengan Chi-Kuadrat..... 47
B. Contoh Uji Normalitas Data dengan Chi Kuadrat..... 48
C. Uji Normalitas Data dengan Kolmogorov Smirnov 53
D. Contoh Uji Normalitas Data dengan Kolmogorov Smirnov 54
E. Latihan Soal 56

BAB V

UJI HOMOGENITAS DATA..... 57
A. Uji Homogenitas Data dengan Uji-F..... 57
B. Uji Homogenitas Data dengan Metode Bartlet 60
C. Soal Latihan 63

BAB VI

UJI LINIERITAS REGRESI 65
A. Rumus F Hitung untuk Uji Linieritas Regresi..... 66
B. Contoh Perhitungan Uji Linieritas Regresi..... 69
C. Soal Latihan 75

BAB VII

**ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS
INSTRUMEN PENELITIAN..... 77**
A. Pendahuluan 77
B. Pengujian Validitas Instrumen..... 81
C. Teknik Pengujian Reliabilitas Instrumen..... 91
D. Soal Latihan..... 107

BAB VIII

KORELASI PRODUCT MOMENT 109
A. Pengertian 109

B. Kegunaan dan Asumsi Analisis Korelasi Pearson Product Moment.....	110
C. Rumus Korelasi Pearson Product Moment (r)	111
D. Langkah-Langkah Menghitung Korelasi Product Moment	112
E. Contoh Soal.	113
F. Soal Latihan	117

BAB IX

ANALISIS KORELASI GANDA..... 119

A. Pengertian	119
B. Langkah-Langkah Analisis Korelasi Ganda.....	121
C. Contoh Analisis Korelasi Ganda	121
D. Soal Latihan.....	126

BAB X

ANALISIS REGRESI SEDERHANA..... 129

A. Pengertian	129
B. Persamaan dan Koefisien Regresi Sederhana	130
C. Soal Latihan	135

BAB XI

TEKNIK KORELASI POINT BISERIAL 137

A. Pengertian	137
B. Contoh Perhitungan Korelasi Point Biserial	138
C. Soal Latihan	140

BAB XII

ANALISIS KOMPARATIF DUA SAMPEL..... 143

A. Pengertian	143
B. Komparatif Dua Sampel.....	144
C. Soal Latihan	155

BAB XIII

ANALISIS VARIANS SATU ARAH 157
A. Pengertian 157
B. Langkah-Langkah Anova Satu Arah 158
C. Soal Latihan 165

BAB XIV

ANALISIS VARIANS (ANAVA) DUA ARAH 167
A. Pengertian 167
B. Langka-Langkah Uji Anava Dua Arah 168
C. Contoh Uji Analisis Varians Dua Arah 173
D. Soal Latihan 177

BAB XV

UJI GAIN TERNORMALISASI 179
A. Pengertian 179
B. Rumus N-Gain Ternormalisasi 180
C. Contoh Penggunaan N-Gain 182
D. Soal Latihan 186

DAFTAR PUSTAKA 189
GLOSARIUM 193
LAMPIRAN TABEL STATISTIK 197
BIODATA PENULIS 207

DAFTAR TABEL STATISTIK

	Halaman
TABEL I	
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t.....	197
TABEL II	
NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT	199
TABEL III	
NILAI-NILAI CHI KUADRAT	200
TABEL IV	
NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 5%	202
TABEL V	
NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 1%	204

BAB I

PENDAHULUAN

A. Pengertian Statistik dan Statistika

Statistik berasal dari kata *state* yang artinya negara. Karena pada mulanya kata statistik digunakan untuk mencatat berbagai kegiatan atau urusan yang berkaitan dengan negara. Misalnya mencatat jumlah penduduk pada tahun tertentu, kelahiran, penerimaan pajak, pengeluaran gaji pegawai, dan lain-lain. Pada abad ke 17 dan ke-18 ada tiga peristilahan yang digunakan, yaitu: *political arithmetic*, *publisitika*, dan *statistik*. Pada pertengahan abad ke-18, dari ketiga istilah tersebut yang masih bertahan adalah istilah statistika.

Sejalan dengan perkembangan zaman, maka statistika tidak lagi hanya digunakan untuk urusan pemerintah atau negara, tetapi mulai banyak digunakan di berbagai bidang kehidupan, termasuk kegiatan penelitian di bidang pendidikan, pertanian, ekonomi, kedokteran, farmasi, biologi, sains, psikologi, dan sebagainya.

Dari hasil penelitian, monitoring, evaluasi, maupun pengamatan sering diminta untuk membuat atau menyampaikan laporan akhir kegiatan yang berupa uraian, penjelasan atau kesimpulan mengenai persoalan yang diteliti, dimonitoring, dievaluasi atau yang diobservasi. Data laporan dapat berupa angka, gambar dan uraian kata-kata. Pembuatan laporan yang dimulai dari pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuatan kesimpulan harus dilakukan secara cermat dan teliti, mengikuti cara-cara dan teori yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur tersebut tentunya memerlukan pengetahuan tersendiri yang perlu dipelajari sehingga proses dalam melakukan pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data dan membuat kesimpulan dapat dipertanggungjawabkan. Ilmu yang mempelajari hal tersebut dinamakan statistika. Dengan demikian, statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan teknik atau cara pengumpulan data, pengolahan data, atau analisis data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan analisis yang dilakukan.

Guna mengetahui jumlah penduduk Indonesia, jumlah mahasiswa, jumlah guru di MI/SD, MTs/SMP, dan MA/SMA/SMK, jumlah siswa, jumlah lembaga pendidikan, dan berbagai persoalan, akan diselesaikan melalui riset atau pengamatan dan hasil pemecahan masalah berupa laporan yang diperoleh dari hasil pengamatan atau penelitian. Data yang diperoleh dari lapangan yang berupa angka-angka atau bilangan akan disusun, diatur, dan disajikan dalam bentuk daftar, atau tabel, grafik dan sebagainya dengan tujuan memperjelas permasalahan yang disajikan. Kegiatan menyajikan data semacam ini dinamakan statistik. Dengan demikian, statistik adalah kumpulan data, yang berupa bilangan atau angka.

Pada setiap lapangan pekerjaan baik pemerintah, pendidikan, pertanian, perdagangan, maupun lapangan pekerjaan lain, setiap pimpinan instansi (manajer) selalu berhadapan dengan masalah atau persoalan yang antara lain dinyatakan dalam bentuk angka-angka. Dari kumpulan angka ini, ia berusaha menarik kesimpulan yang dianggap atau diharapkan cukup beralasan untuk memberikan gambaran atau penjelasan mengenai persoalan itu.

Untuk memberikan kesimpulan, seorang peneliti menyusun dan menyajikan angka-angka tersebut dalam sebuah daftar atau tabel. Inilah yang disebut statistik. Jadi statistik adalah kesimpulan fakta berbentuk angka yang disusun dalam bentuk daftar atau tabel yang menggambarkan suatu persoalan. Nama statistik bergantung pada masalah yang dijelaskan oleh statistik itu, misalnya statistik pendidikan, statistik ekonomi, statistik kependudukan, statistik pertanian, dan sebagainya.

Statistik juga dipakai untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan fakta mengenai suatu hal, misalnya nilai rata-rata siswa, rata-rata hasil penjualan, persentase keuntungan, ramalan hasil, dan sebagainya.

Guna memperoleh sekumpulan informasi yang menjelaskan masalah untuk menarik kesimpulan yang benar tentu saja harus melalui beberapa proses, yaitu meliputi proses pengumpulan informasi, pengolahan informasi, dan proses penarikan kesimpulan. Kesemuanya itu memerlukan pengetahuan tersendiri yang disebut statistika.

Jadi statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, penganalisisan data, penarikan

kesimpulan, dan pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta yang ada.

B. Penggolongan Statistik

Sebagaimana telah diuraikan di atas bahwa untuk membuat kesimpulan dari suatu persoalan diperlukan sejumlah informasi yang diperoleh melalui proses pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, yang pada pelaksanaannya memerlukan metode pengerjaan.

Berdasarkan pengertian statistik secara garis besar, metode statistik digolongkan menjadi dua bagian, yaitu:

1. Statistik deskriptif (*statistik deduktif*)
2. Statistik inferensial (*statistik induktif*)

Statistik deskriptif adalah statistik yang menggambarkan kegiatan berupa pengumpulan data, penyusunan data, pengolahan data, dan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, ataupun diagram, agar memberikan gambaran yang teratur, ringkas, dan jelas mengenai suatu keadaan atau peristiwa.

Statistik deskriptif terdiri atas:

- a. Distribusi frekuensi yaitu penyusunan data dari nilai terkecil sampai nilai terbesar yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram
- b. Ukuran pemusatan yang terdiri atas rata-rata hitung, rata-rata letak, rata-rata harmonis, dan rata-rata geometris, serta median dan modus.
- c. Ukuran penyebaran terdiri atas rentangan (*rank*), simpangan rata-rata, varians, dan simpangan baku.

Statistik inferensial adalah statistik yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dari data yang telah disusun dan diolah.

Hal-hal yang berhubungan dengan statistik inferensial adalah:

- a. Melakukan penafsiran tentang karakteristik populasi dengan menggunakan data yang diperoleh dari sampel.
- b. Membuat prediksi atau ramalan tentang masalah untuk masa yang akan datang.
- c. Menentukan ada tidaknya hubungan antar karakteristik.
- d. Menguji hipotesis.
- e. Membuat kesimpulan secara umum mengenai populasi.

C. Fungsi Statistik

Fungsi-fungsi statistik dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Statistik menggambarkan data dalam bentuk tertentu. Tanpa adanya statistik, data menjadi kabur dan tidak jelas. Contoh: beberapa mahasiswa yang menempuh ujian evaluasi pembelajaran dinyatakan lulus. Pernyataan tersebut tidak jelas. Agar menjadi jelas, pernyataan tersebut dapat diubah menjadi tujuh puluh orang mahasiswa dari delapan puluh orang mahasiswa yang menempuh ujian evaluasi pembelajaran dinyatakan lulus.
2. Statistik dapat menyederhanakan data yang kompleks menjadi data yang mudah dimengerti. Data yang kompleks dapat disederhanakan dalam bentuk tabel, grafik, maupun diagram atau dalam bentuk lain seperti rata-rata, persentase, atau koefisien-koefisien sehingga mudah dimengerti.

3. Statistik merupakan teknik untuk membuat perbandingan. Dengan menyederhanakan data dalam bentuk rata-rata ataupun persentase, suatu kelompok dengan kelompok lainnya dapat dikelompokkan dengan mudah.
4. Statistik dapat memperluas pengalaman individual. Pengalaman individual sangat terbatas pada apa yang dilihat dan apa yang dapat diteliti, yang merupakan bagian kecil dari tata kehidupan sosial seluruhnya. Pengetahuan individual dapat diperluas dengan cara mempelajari kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data penilaian lain.
5. Statistik dapat mengukur besaran dari suatu gejala. Dengan mempelajari statistik, berbagai gejala, baik yang bersifat sosial maupun ekonomi dapat dipelajari.
6. Statistik dapat menentukan hubungan sebab akibat. Statistik dapat menentukan sebab-sebab pokok suatu gejala yang selanjutnya digunakan untuk mengadakan prediksi atau ramalan.

D. Kegunaan Statistik

Bagi seorang yang profesional, statistik memiliki kegunaan yang cukup besar, terutama digunakan untuk mengambil keputusan-keputusan yang didasarkan pada hasil analisis dan interpretasi data. Pada saat ini hampir semua disiplin ilmu pengetahuan menggunakan metode statistik dalam ruang lingkup ilmu mereka. Beberapa terapan ilmu statistik pada disiplin ilmu antara lain terlihat pada statistik pendidikan, statistik pertanian, statistik ekonomi, dan sebagainya.

Menurut Agus Irianto (1988) statistik digunakan untuk:

1. Membantu peneliti dalam menggunakan sampel sehingga peneliti dapat bekerja efisien dengan hasil yang sesuai dengan objek yang ingin diteliti.
2. Membantu peneliti untuk membaca data yang telah terkumpul sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat.
3. Membantu peneliti untuk melihat ada tidaknya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya.
4. Membantu peneliti untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara kelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya atas objek yang diteliti.
5. Membantu peneliti dalam melakukan prediksi untuk waktu yang akan datang.
6. Membantu peneliti untuk melakukan interpretasi atas data yang terkumpul.

Sedangkan menurut penulis sendiri bahwa kegunaan statistik terutama dalam dunia pendidikan adalah membantu para tenaga pendidik dalam melakukan evaluasi hasil pembelajaran.

E. Ciri Khas Statistik

Menurut Sutrisno Hadi (1978) beberapa ciri khas atau karakteristik pokok statistik adalah sebagai berikut:

1. Statistik bekerja dengan angka
Angka-angka dalam statistik mempunyai dua pengertian, yaitu angka statistik sebagai jumlah atau frekuensi dan angka statistik sebagai nilai atau harga. Pengertian pertama mengandung arti bahwa data statistik adalah data kuantitatif, misalnya dalam

menyatakan jumlah siswa SMA di suatu kabupaten, sudah tentu diperlukan angka-angka yang menyatakan jumlah siswa.

Pengertian kedua adalah angka statistik sebagai nilai mempunyai arti kualitatif yang diwujudkan dalam angka, seperti kecerdasan, metode mengajar, mutu sekolah, dan sebagainya.

2. Statistik bersifat objektif

Statistik bekerja dengan angka sehingga mempunyai sifat objektif, artinya angka statistik dapat digunakan sebagai alat pengungkap kenyataan dan kebenaran berbicara apa adanya.

3. Statistik bersifat universal

Statistik tidak hanya digunakan dalam satu disiplin ilmu saja, tetapi dapat digunakan secara universal dalam berbagai disiplin ilmu.

F. Pengertian Penelitian

Penelitian atau riset merupakan terjemahan dari bahasa Inggris *research*, yang merupakan gabungan dari kata *re* (kembali) dan *to search* (mencari). Penelitian dapat diartikan sebagai upaya atau kegiatan yang bertujuan mencari jawaban yang sebenar-benarnya terhadap suatu kenyataan atau realita yang dipikirkan atau dipermasalahkan dan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah tertentu yang berguna, baik bagi aspek keilmuan maupun bagi aspek guna laksana atau praktis dengan menggunakan metode-metode tertentu menurut prosedur yang sistematis (Maman, 2011:13).

Berdasarkan pengertian penelitian di atas, terdapat beberapa hal yang perlu dicermati dalam aktivitas penelitian, antara lain:

1. Adanya realita yang dipermasalahkan atau dipikirkan (fenomena). Fenomena adalah gejala-gejala yang terjadi dan tertangkap dengan indera manusia (empiris), baik yang terlihat maupun yang terasa.
2. Adanya maksud, tujuan dan kegunaan penelitian. Maksud penelitian mengandung pengertian tentang kegiatan atau pekerjaan apa yang akan dilakukan dalam penelitian, sedangkan tujuan penelitian adalah mengandung pengertian tentang apa yang akan dicapai atau diperoleh dari kegiatan penelitian. Sementara kegunaan penelitian menunjuk pada manfaat dari pengetahuan dan atau ilmu yang dicapai dalam penelitian. Ada dua manfaat yang diperoleh dari kegiatan penelitian. *Pertama*, bagi pengembangan pengetahuan dan atau ilmu itu sendiri. *Kedua*, bagi aspek guna laksana atau praktis. Lebih jelasnya adalah manfaat penelitian yang pertama dapat dijadikan sebagai temuan baru (teori) dan manfaat kedua sebagai terapan (hasil temuan dalam penelitian dapat diterapkan) misalnya temuan tentang metode pembelajaran.
3. Adanya metode-metode tertentu. Pengertian metode harus dibedakan dengan teknik. Di dalam pengertian metode terkandung pengertian teknik. Secara keilmuan metode diartikan sebagai cara berpikir. Sementara teknik diartikan sebagai cara melaksanakan hasil berpikir. Menurut Maman Abdurrahman (2011:14) metode penelitian diartikan sebagai cara-cara berpikir untuk melakukan penelitian, dan teknik penelitian

sebagai cara melaksanakan penelitian atas dasar hasil pemikiran.

4. Adanya prosedur yang sistematis. Prosedur yang sistematis adalah langkah-langkah metode ilmiah. Menurut Misbahuddin dan Iqbal Hasan (2013:18) prosedur penelitian adalah langkah-langkah atau urutan yang harus dilalui atau dikerjakan oleh suatu penelitian. Secara garis besar prosedur penelitian terdiri atas tiga tahap, sebagai berikut:
 - a. Tahap Perencanaan Penelitian
Tahap perencanaan penelitian adalah tahap dimana sebuah penelitian dipersiapkan. Pada tahap ini semua hal-hal yang berhubungan dengan penelitian dipersiapkan atau diadakan, seperti pemilihan masalah penelitian, pemilihan judul penelitian, hipotesis, dan sebagainya.
 - b. Tahap Pelaksanaan Penelitian
Tahap pelaksanaan penelitian adalah tahap sebuah penelitian sedang dilakukan atau dilaksanakan. Pada tahap ini, proses pengumpulan data, atau informasi, analisis data, dan penarikan kesimpulan dilakukan.
 - c. Tahap Penulisan Laporan Penelitian
Tahap penulisan laporan penelitian adalah tahap dimana sebuah penelitian telah selesai dilaksanakan. Pada tahap ini, hasil dari sebuah penelitian dibuat dalam bentuk laporan.

Sedangkan menurut Jujun Suriasumantri dalam Maman Abdurrahman (2011:14) langkah-langkah metode ilmiah antara lain:

- a. Perumusan masalah yang merupakan pertanyaan mengenai objek empiris yang jelas batas-batasnya

serta dapat diidentifikasi faktor-faktor yang terkait di dalamnya.

- b. Penyusunan kerangka berpikir dalam pengajuan hipotesis yang merupakan argumentasi dalam menjelaskan hubungan antara berbagai faktor yang saling mengait dan membentuk konstelasi permasalahan. Kerangka ini disusun secara rasional berdasarkan premis-premis ilmiah yang telah teruji kebenarannya dengan memperhatikan faktor-faktor empiris yang relevan dengan permasalahan.
- c. Perumusan hipotesis yang merupakan jawaban sementara atau dugaan sementara terhadap pertanyaan yang diajukan, nantinya merupakan kesimpulan kerangka berpikir yang dikembangkan.
- d. Pengujian hipotesis yang merupakan pengumpulan fakta-fakta yang relevan dengan hipotesis yang diajukan untuk memperlihatkan apakah terdapat fakta-fakta yang mendukung hipotesis atau tidak.
- e. Penarikan kesimpulan yang merupakan penelitian apakah sebuah hipotesis yang diajukan itu ditolak atau diterima. Sekiranya dalam proses pengujian terdapat fakta yang cukup mendukung hipotesis maka hipotesis itu diterima. Sebaliknya sekiranya dalam proses pengujian tidak terdapat fakta yang cukup mendukung hipotesis itu ditolak. Hipotesis yang diterima kemudian dianggap menjadi bagian dari pengetahuan ilmiah sebab telah memenuhi persyaratan keilmuan yakni mempunyai kerangka penjelasan yang konsisten dengan pengetahuan ilmiah sebelumnya serta telah teruji kebenarannya. Pengertian kebenaran di sini harus ditafsirkan secara

pragmatis artinya sampai saat ini belum terdapat fakta yang menyatakan sebaliknya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian adalah suatu proses yang terdiri atas sejumlah kegiatan untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan. Sedangkan metode penelitian adalah prosedur atau cara-cara yang dapat dilakukan untuk melaksanakan penelitian.

G. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan apa yang ingin dicapai oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya. Setidaknya ada tiga tujuan yang hendak diperoleh ketika seseorang melakukan penelitian, yaitu:

1. Menemukan teori baru (*eksploratif*), yaitu melakukan penyelidikan terhadap masalah tertentu yang memerlukan jawaban.
2. Membuktikan atau menguji teori (*verifikatif*), yaitu melakukan pengujian terhadap suatu fenomena dengan suatu teori yang telah ada.
3. Meningkatkan atau mengembangkan teori atau pengetahuan (*development*). Tujuan penelitian ini merupakan tujuan yang bersifat jangka panjang karena umumnya tidak terkait secara langsung dengan pemecahan masalah-masalah praktis.

H. Jenis Penelitian

Penelitian dapat dikelompokkan ke dalam beberapa jenis berdasarkan kriteria-kriteria tertentu, antara lain berdasarkan: (1) Tujuan, (2) Metode, (3) Tingkat Eksplanasi, dan (4) Analisis dan Jenis Data.

1. Penelitian Menurut Tujuan
 - a. Penelitian Penemuan (*Exploratif*), adalah penelitian yang diarahkan untuk menemukan sesuatu yang baru dalam bidang tertentu.
 - b. Penelitian Pengujian (*Verifikatif*), adalah penelitian yang diarahkan untuk menguji kebenaran sesuatu dalam bidang yang telah ada.
 - c. Penelitian Pengembangan (*Developmental*), adalah penelitian yang diarahkan untuk mengembangkan sesuatu dalam bidang yang telah ada.
2. Penelitian Menurut Metode
 - a. Penelitian Survey, adalah penelitian yang dilakukan terhadap sejumlah individu atau unit analisis, sehingga ditemukan fakta atau keterangan secara faktual mengenai gejala suatu kelompok atau perilaku individu, dan hasilnya dapat digunakan sebagai bahan pembuatan rencana atau pengambilan keputusan. Penelitian survey ini merupakan studi yang bersifat kuantitatif dan umumnya survey menggunakan kuisioner sebagai alat pengumpul datanya.
 - b. Penelitian *Ex Post Facto*, adalah penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa yang telah terjadi yang kemudian merunut ke belakang untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut.
 - c. Penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan dengan menggunakan individu atau kelompok sebagai bahan studi. Pada umumnya riset ini menggunakan dua kelompok atau lebih untuk dijadikan sebagai objek studinya. Kelompok pertama sebagai kelompok yang sedang diteliti

- (eksperimen) dan kelompok kedua sebagai kelompok pembanding (kontrol).
- d. Penelitian Naturalistik, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alami dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci. Metode penelitian ini sering disebut juga dengan metode kualitatif.
 - e. *Policy Research*, yaitu suatu proses penelitian yang dilakukan pada atau analisis terhadap masalah-masalah sosial yang mendasar, sehingga temuannya dapat direkomendasikan kepada pembuat keputusan untuk ditindaklanjuti dalam praktis guna menyelesaikan masalah.
 - f. *Action Research*, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktivitas lembaga dapat meningkat. Tujuan utama penelitian ini adalah mengubah: (1) situasi, (2) perilaku, (3) organisasi termasuk struktur mekanisme kerja, iklim kerja dan pranata.
 - g. *Penelitian evaluasi*, yaitu penelitian yang dilakukan sebagai bagian dari proses pembuatan keputusan. Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan suatu kejadian, kegiatan dan produk dengan standar dan program yang telah ditetapkan.
 - h. *Penelitian Sejarah*, yaitu penelitian yang dilakukan berkenaan dengan analisis yang logis terhadap kejadian-kejadian yang berlangsung di masa lalu. Sumber datanya bisa primer, yaitu orang-orang yang terlibat langsung dalam kejadian tersebut, atau sumber-sumber dokumentasi yang berkenaan dengan kejadian itu. Tujuan penelitian sejarah

adalah merekonstruksi kejadian-kejadian masa lampau secara sistematis, dan objektif melalui pengumpulan, evaluasi, verifikasi, dan sintesa data yang diperoleh, sehingga ditetapkan fakta-fakta untuk membuat suatu kesimpulan.

3. Penelitian Menurut Tingkat Eksplanasi

Penelitian menurut tingkat eksplanasi (penjelasan) adalah penelitian yang bermaksud menjelaskan kedudukan variabel-variabel yang diteliti serta hubungan antar satu variabel dengan variabel yang lain. Yang termasuk dalam penelitian eksplanasi antara lain adalah penelitian deskriptif, penelitian komparatif, dan penelitian asosiatif.

- a. *Penelitian Deskriptif*, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui gambaran suatu variabel, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Penelitian deskriptif disebut juga sebagai penelitian variabel yang mandiri.
- b. *Penelitian Komparatif*, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membandingkan unit analisis satu dengan yang lainnya.
- c. *Penelitian Asosiatif*, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih.

4. Penelitian Menurut Jenis Data dan Analisis

Jenis data dan analisisnya dalam penelitian dapat dikelompokkan menjadi dua hal utama yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang berbentuk kategori. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau daya yang dibuat kuantitatif.

I. Peranan Statistika dalam Penelitian

Statistika dalam penelitian pendekatan kuantitatif merupakan salah satu komponen utama dalam tahapan penelitian, mulai dari persiapan penelitian, teknik pengambilan data, pengolahan data sampai pada upaya membuat keputusan atau kesimpulan secara ilmiah. Dengan demikian, statistika dalam penelitian dengan pendekatan kuantitatif memiliki peranan yang cukup dominan dalam memperlancar pencapaian tujuan penelitian. Berkaitan dengan peranan statistika dalam penelitian, setidaknya ada empat peranan statistika dalam penelitian, yaitu:

1. Peranan statistika dalam penentuan sampel penelitian. Tujuan teknik penentuan sampel adalah agar diperoleh sampel yang representatif bagi populasinya dan diperoleh ukuran sampel yang memadai untuk dilakukan penelitian. Berkaitan dengan peranan ini, statistika menyediakan teknik-teknik dan rumus-rumus tertentu agar diperoleh sampel yang representatif dan ukuran sampel yang memadai.
2. Peranan statistika dalam pengembangan alat pengumpulan data. Sebelum seseorang menggunakan suatu alat pengambil data, maka alat tersebut harus layak. Kelayakan alat pengumpul data dapat dilihat dari sisi validitas dan reliabilitasnya. Untuk menguji validitas dan reliabilitas alat pengumpul data tersebut diperlukan metode statistik.
3. Peranan statistik dalam menyajikan data. Data yang dikumpulkan melalui teknik pengumpulan data tertentu masih bersifat data mentah. Oleh karena itu, diperlukan teknik dalam mengolah data dan menyajikan data, yaitu metode statistik deskriptif.

4. Peranan statistika dalam analisis data. Tujuan akhir dalam kegiatan penelitian adalah adanya kesimpulan sebagai bahan untuk mengambil keputusan. Agar diperoleh hasil penelitian yang valid dan reliabel, statistika juga telah mengembangkan teknik-teknik perhitungan tertentu dan mengembangkan berbagai metode untuk menguji hipotesis yang dapat membantu para peneliti. Statistika yang membahas tentang analisis data atau menguji hipotesis ini adalah metode statistika inferensial.

J. Soal Latihan

1. Jelaskan perbedaan statistik dan statistika!
2. Sebutkan dan jelaskan pembagian statistik!
3. Sebutkan fungsi statistik!
4. Sebutkan ciri-ciri statistik!
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan penelitian!
6. Jelaskan perbedaan penelitian kuantitatif dan kualitatif!
7. Sebutkan peranan statistika dalam penelitian!

BAB II

PENYAJIAN DATA

Setiap peneliti harus dapat menyajikan data yang telah diperoleh, baik yang diperoleh melalui observasi, wawancara, kuisioner maupun dokumentasi. Prinsip dasar penyajian data adalah komunikatif dan lengkap, dalam arti data yang disajikan dapat menarik perhatian pihak lain untuk membacanya dan mudah memahami isinya. Penyajian data yang komunikatif dapat dilakukan dengan penyajian data dibuat berwarna, dan bila data yang disajikan cukup banyak maka perlu bervariasi penyajiannya. Dalam buku ini akan diuraikan contoh penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik, diagram batang dan diagram lingkaran.

A. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi (*frequency distribution*) adalah susunan data dalam suatu tabel yang telah diklasifikasikan menurut kelas-kelas atau kategori tertentu. Menurut pembagian kelasnya dikenal ada dua bentuk distribusi frekuensi, yaitu distribusi frekuensi kualitatif (kategori) dan distribusi frekuensi kuantitatif (bilangan). Pada bagian distribusi frekuensi kualitatif pembagian kelasnya

didasarkan pada kategori tertentu dan banyak digunakan untuk data berskala ukur nominal. Sedangkan kategori kelas dalam tabel distribusi frekuensi kuantitatif, terdapat dua macam yaitu kategori data tunggal dan kategori data berkelompok (bergolong).

Distribusi frekuensi kategori data tunggal adalah distribusi frekuensi data yang tidak dikelompokkan, artinya pendistribusian data mewakili data itu sendiri. Berikut contoh distribusi frekuensi data tunggal.

Tabel 2.1
Distribusi Frekuensi Nilai Statistik Mahasiswa IAIN
Palangka Raya

Nilai	frekuensi
60	4
65	5
66	6
67	4
68	5
70	6
75	7
80	8
85	5
Σf	50

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa terdapat nilai dan frekuensi, nilai 60 frekuensinya 4, nilai 65 frekuensinya 5, dan seterusnya sampai nilai 80 frekuensinya 8 dan nilai 85 frekuensinya 5.

Data di atas tidak dibuat berkelompok sehingga dapat dipahami bahwa frekuensi menunjukkan banyaknya mahasiswa yang memperoleh nilai masing-masing.

Cara membuat tabel distribusi frekuensi data tunggal cukup menuliskan banyaknya besaran nilai dan menghitung berapa orang yang mendapat nilai tersebut. Untuk memudahkan menyusun distribusi frekuensi maka data hendaknya diurutkan dari data terkecil sampai data terbesar.

Selanjutnya disajikan contoh distribusi frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Sebuah penelitian tentang hasil belajar mata pelajaran IPA di MTs Kecubung Indah, dengan jumlah sampel 80 siswa yang diambil secara acak dengan data sebagai berikut:

53	53	54	56	60	60	61	62	64	65
65	65	66	66	67	67	68	68	70	70
70	71	72	72	73	73	74	74	75	75
75	76	76	76	76	77	77	78	78	78
78	80	80	81	81	81	82	82	84	84
84	85	85	85	86	86	86	86	87	87
88	88	88	88	90	90	90	91	91	91
92	92	93	93	95	95	96	96	97	97

Perintah: susunlah data tersebut ke dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok!

Langkah-langkah penyelesaian cara menyusun tabel distribusi frekuensi data berkelompok:

1. Menentukan jangkauan data (*Range*) dengan rumus $R = H - L$, $H =$ Data Tertinggi, $L =$ Data Terendah.
Dari data di atas maka $R = 97 - 53 = 44$
2. Menentukan banyaknya kelas/kelompok, dengan rumus: $K = 1 + 3,3 \text{ Log}N$, $N =$ Banyaknya data. Dengan demikian $K = 1 + 3,3 \text{ Log}80$, $K = 1 + 3,3 (1,90) = 1 + 6,27 = 7,27$ dibulatkan menjadi 7.

3. Menentukan interval kelas (jarak nilai) dengan rumus $i = \frac{R}{K}$, sehingga $i = \frac{44}{7} = 6,29$ dibulatkan menjadi 6

4. Menentukan batas kelas untuk kelas pertama. Pada umumnya batas kelas diambil dari data terkecil. Berdasarkan data di atas maka batas kelas pertama adalah 53 (data terkecil)

Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, maka data hasil belajar di atas dapat disusun menjadi tabel distribusi frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Tabel 2.2

Tabel Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA di MTs Kecubung Indah

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi
1	53 – 58	4
2	59 – 64	5
3	65 – 70	12
4	71 – 76	14
5	77 – 82	13
6	83 – 88	16
7	89 – 94	10
8	95 – 100	6
	Jumlah	80

a. Tabel Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel distribusi frekuensi relatif (*relative frequency distribution*) adalah tabel distribusi frekuensi yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Frekuensi relatif merupakan frekuensi yang dinyatakan dalam angka relatif atau dalam bentuk persentase. Besarnya

frekuensi relatif tiap kelas adalah frekuensi absolut tiap kelas dibagi seluruh frekuensi dikali 100%.

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Dari tabel 2.2 di atas dapat dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 2.3

Tabel Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA di MTs Kecubung Indah

Nomor	Kelas	Frekuensi	Persentase
1	53 – 58	4	5
2	59 – 64	5	6,25
3	65 – 70	12	15
4	71 – 76	14	17,5
5	77 – 82	13	16,25
6	83 – 88	16	20
7	89 – 94	10	12,5
8	95 – 100	6	7,5
	Jumlah	80	100

b. Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif

Tabel distribusi frekuensi kumulatif (*cumulative frequency distribution*) merupakan pengembangan tabel distribusi frekuensi. Distribusi frekuensi kumulatif adalah tabel yang menunjukkan jumlah observasi yang menyatakan kurang dari atau lebih dari nilai tertentu.

Lebih jelasnya frekuensi relatif merupakan penjumlahan frekuensi dari setiap kelas interval, sehingga jumlah frekuensi terakhir sama dengan jumlah data observasi. Jadi tabel distribusi frekuensi kumulatif adalah tabel

frekuensi yang frekuensi tiap kelasnya disusun berdasarkan frekuensi kumulatif.

1) Distribusi Frekuensi Kumulatif "Kurang Dari"

Distribusi frekuensi kumulatif "Kurang Dari" merupakan frekuensi yang dapat menunjukkan jumlah frekuensi yang kurang dari nilai tertentu. Frekuensi ini ditentukan dengan menjumlahkan frekuensi pada kelas-kelas sebelumnya.

Berikut contoh distribusi frekuensi kumulatif "kurang dari", data diambil dari tabel 2.2.

Tabel 2.4
Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif "Kurang Dari"
Nilai Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA di MTs Kecubung Indah

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi Kumulatif	
1	53 – 58	<53	0
2	59 – 64	<59	4
3	65 – 70	< 65	9
4	71 – 76	< 71	21
5	77 – 82	< 77	35
6	83 – 88	< 83	48
7	89 – 94	< 89	64
8	95 – 100	< 95	74
	Jumlah	<100	80

2) Distribusi Frekuensi Kumulatif "Lebih Dari"

Distribusi frekuensi kumulatif "Lebih Dari" merupakan frekuensi yang dapat menunjukkan

jumlah frekuensi yang lebih dari nilai tertentu. Frekuensi ini ditentukan dengan menjumlahkan frekuensi pada kelas sesudahnya.

Contohnya dapat diambil dari tabel 2.2 dibuat tabel distribusi frekuensi kumulatif "Lebih Dari" sebagai berikut:

Tabel 2.5
Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif "Lebih Dari"
Nilai Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA
di MTs Kecubung Indah

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi Kumulatif	
1	53 – 58	≥ 53	80
2	59 – 64	≥ 59	76
3	65 – 70	≥ 65	71
4	71 – 76	≥ 71	59
5	77 – 82	≥ 77	45
6	83 – 88	≥ 83	32
7	89 – 94	≥ 89	16
8	95 – 100	≥ 95	6
	Jumlah	≥ 100	0

B. Grafik

Cara lain untuk menyajikan data adalah dalam bentuk grafik. Grafik (*graphs*) adalah gambar-gambar yang menunjukkan data secara visual, didasarkan atas nilai-nilai aslinya ataupun dari tabel-tabel yang dibuat sebelumnya. Grafik yang umum dipakai adalah grafik garis, grafik batang dan diagram lingkaran.

Tujuan menyajikan data statistik dalam bentuk grafik atau diagram adalah untuk memudahkan pemberian informasi secara visual.

a. Grafik Garis

Grafik garis dibuat untuk menunjukkan perkembangan suatu keadaan tertentu. Perkembangan tersebut bisa naik atau turun. Misalkan grafik perkembangan jumlah mahasiswa IAIN Palangka Raya dalam lima tahun terakhir yang sebelumnya dibuat dalam bentuk tabel diubah dalam bentuk grafik sebagai berikut:

Tabel 2.6
Perkembangan Jumlah Mahasiswa IAIN
Palangka Raya

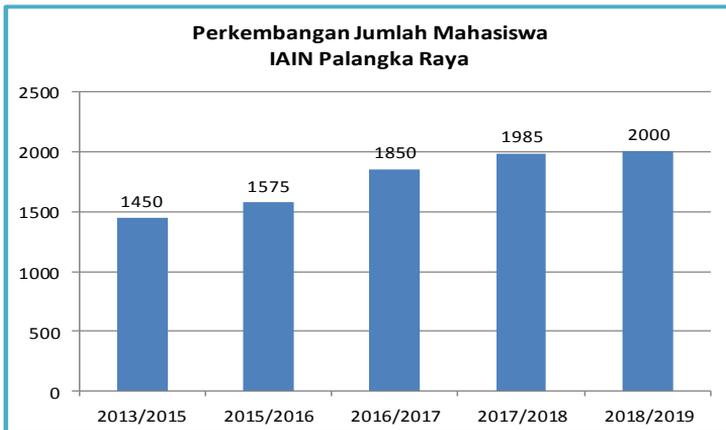
Nomor	Tahun Akademik	Jumlah
1	2013/2015	1450
2	2015/2016	1575
3	2016/2017	1850
4	2017/2018	1985
5	2018/2019	2000
	Jumlah	8860

Berdasarkan Tabel 2.6 tersebut diubah menjadi grafik garis sebagai berikut:



b. Grafik Batang

Penyajian data selain dengan grafik garis, agar visualisasi lebih menarik dapat, maka data dapat disajikan dalam bentuk grafik batang. Berdasarkan Tabel 2.6 dapat dibuat dalam bentuk grafik batang sebagai berikut:



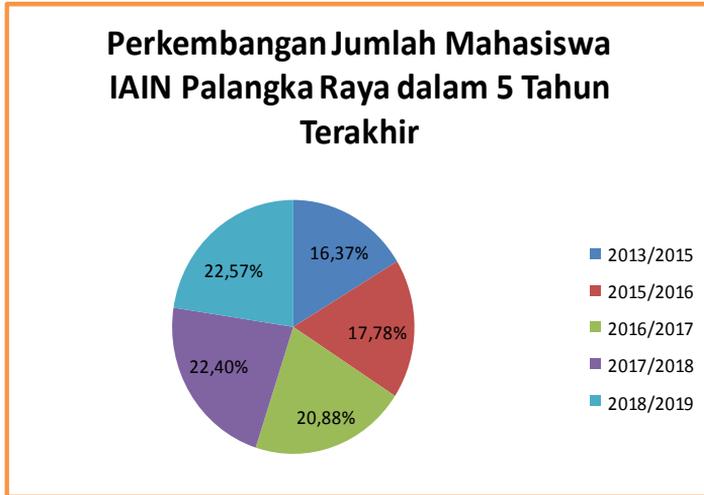
c. Diagram Lingkaran

Penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran adalah cara lain dalam penyajian data dalam bentuk lingkaran yang pada umumnya data disajikan dalam bentuk persen. Diagram lingkaran berupa suatu bulatan 360° yang dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan banyaknya data. Misalkan data yang ada pada Tabel 2.6 di atas dapat dibuat dalam bentuk diagram lingkaran yang terlebih dahulu datanya dijadikan persen.

Tabel 2.7
Perkembangan Jumlah Mahasiswa IAIN
Palangka Raya

Nomor	Tahun Akademik	Jumlah	Persentase
1	2013/2015	1450	16,37
2	2015/2016	1575	17,78
3	2016/2017	1850	20,88
4	2017/2018	1985	22,40
5	2018/2019	2000	22,57
	Jumlah	8860	100

Kemudian dijadikan diagram lingkaran sebagai berikut:



C. Soal Latihan

Jawablah dan kerjakan soal-soal berikut

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tabel distribusi frekuensi?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan distribusi data tunggal dan distribusi data kelompok!
3. Jelaskan langkah-langkah dalam menyusun tabel distribusi frekuensi data kelompok!
4. Hitunglah jumlah mahasiswa di kelas Anda dan buatlah ke dalam distribusi frekuensi relatif berdasarkan jenis kelamin!
5. Berikut adalah data nilai statistik mahasiswa IAIN Palangka Raya.

55	55	55	56	60	60	61	62	64	65
65	65	66	66	67	67	68	68	70	70
70	71	72	72	73	73	74	74	75	75
75	76	76	76	76	77	77	78	78	78
78	80	80	81	81	81	82	82	84	84
84	85	85	85	86	86	86	86	87	87
88	88	88	88	90	90	90	91	91	91
92	92	93	93	95	95	96	96	96	96

- a. Berdasarkan data tersebut susunlah ke dalam tabel distribusi frekuensi dan distribusi frekuensi relatif!
- b. Berdasarkan tabel distribusi dan distribusi relatif buatlah ke dalam bentuk diagram batang dan lingkaran.

BAB III

UKURAN PEMUSATAN DATA

Ukuran pemusatan data merupakan salah satu pengukuran data dalam statistika. Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara penyusunan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan mengenai suatu keseluruhan berdasarkan data yang ada pada bagian dari keseluruhan tadi. Yang termasuk dalam ukuran pemusatan data adalah rata-rata (Mean), Median, Modus. Dalam buku ini akan dibahas ketiga ukuran pemusatan data tersebut.

A. Rata-rata (Mean)

Terdapat beberapa rata-rata, yaitu (1) rata-rata hitung, (2) rata-rata ukur, dan (3) rata-rata Harmonik.

1. Rata-Rata Hitung

Mean atau rata-rata hitung adalah nilai yang diperoleh dari jumlah sekelompok data dibagi dengan banyaknya data. Rata-rata disimbolkan dengan \bar{x} .

Rumus rata-rata untuk data tunggal adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \text{ atau dengan rumus lain } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

Sedangkan rumus rata-rata untuk data berkelompok adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i}{\sum f}$$

Keterangan:

$$\bar{X} = \text{Rata - rata}$$

$$\sum X = \text{jumlah skor } X$$

$$N = \text{Banyaknya data} = \sum f$$

x_i = nilai tengah data ke- i

f_i = frekuensi data ke- i

Contoh mencari rata-rata data tunggal

Carilah rata-rata dari 6 orang mahasiswa hasil ujian tengah semester mata kuliah statistik berikut: 67, 76, 78, 80, 85, 82.

Penyelesaian:

$$\bar{X} = \frac{67 + 76 + 78 + 80 + 85 + 82}{6} = 78$$

Contoh mencari rata-rata data berkelompok

Berikut adalah data nilai ujian akhir semester mahasiswa pada mata kuliah statistik yang sudah dikelompokkan:

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi
1	53 – 58	4
2	59 – 64	5
3	65 – 70	12
4	71 – 76	14
5	77 – 82	13
6	83 – 88	16
7	89 – 94	10
8	95 – 100	6
	Jumlah	80

Langkah penyelesaiannya adalah:

1. Menentukan nilai tengah dari nilai kelas interval.
2. Mengalikan nilai tengah dengan frekuensi.
3. Menjumlahkan hasil perkalian nilai tengah dengan frekuensi.
4. Jumlah perkalian nilai tengah dengan frekuensi dibagi dengan banyaknya data (N/f).

Nomor Kelas	Kelas Interval	Nilai Tengah (X_i)	Frekuensi	$X_i f_i$
1	53 – 58	55,5	4	222
2	59 – 64	61,5	5	307,5
3	65 – 70	67,5	12	810
4	71 – 76	73,5	14	1029
5	77 – 82	79,5	13	1033,5
6	83 – 88	85,5	16	1368
7	89 – 94	91,5	10	915
8	95 – 100	97,5	6	585
	Jumlah		80	6270

Berdasarkan rumus di atas maka rata-ratanya adalah:

$$\bar{X} = \frac{6270}{80} = 78,375$$

2. Rata-Rata Ukur

Kegunaan rata-rata ukur antara lain adalah untuk mencari rata-rata kenaikan dalam bentuk persentase, perbandingan tiap data berurutan yang hampir tetap atau secara tetap, menghitung rata-rata terhadap persentase atau rasio perubahan suatu gejala pada data tertentu.

Terdapat dua rata-rata ukur, yaitu rata-rata ukur data tidak dikelompokkan dan rata-rata ukur data dikelompokkan.

a) Rata-rata Ukur Data Tidak Dikelompokkan

Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata ukur data tidak dikelompokkan adalah:

$$RU = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \dots X_n} - 100$$

Keterangan:

RU = Rata-rata Ukur

n = Banyaknya data

$X_1, X_2, X_3 \dots$ = tiap gejala dalam %

Contoh perhitungan:

Diketahui besarnya penghasilan Shofie Guru Les Privat di Bimbingan Belajar Al Ikhlas perminggu adalah sebagai berikut:

Minggu I	= Rp. 85.000
Minggu II	= Rp. 75.000
Minggu III	= Rp. 80.000
Minggu IV	= Rp. 60.000
Minggu V	= Rp. 65.000
Minggu VI	= Rp. 125.000

Berapa rata-rata ukur penghasilan Shofie perminggu?

Langkah penyelesaian:

1. Mengubah besarnya penghasilan Shofie dengan persentase perubahan, yaitu:

Minggu	Penghasilan	Pesersentase Perubahan (%)
I	85.000	
II	75.000	$75.000 : 85.000 \times 100 = 88,235$
III	80.000	$80.000 : 75.000 \times 100 = 106,667$
IV	60.000	$60.000 : 80.000 \times 100 = 75$
V	65.000	$65.000 : 60.000 \times 100 = 108,333$
VI	125.000	$125.000 : 65.000 \times 100 = 192,308$

2. Memasukkan hasil persentase ke dalam rumus sebagai berikut:

$$RU = \sqrt[5]{(88,235 \times 106,667 \times 75 \times 108,333 \times 192,308)} - 100 = 14,705$$

Dengan demikian maka kenaikan penghasilan Shofie rata-rata ukur sebesar 14,705% perminggu.

Cara lain untuk menghitung rata-rata ukur adalah dengan rumus logaritma sebagai berikut:

$$LogRU = \frac{\sum .LogX_i}{n}$$

$$RU = \text{anti log}RU - 100$$

Berdasarkan perhitungan data penghasilan Shofie di atas dapat dihitung dengan rata-rata ukurnya sebagai berikut:

X (%)	Log.X
88,24	1,946
106,67	2,028
75	1,875
108,33	2,035
192,31	2,284
Jumlah	10,168

$$\text{LogRU} = \frac{10,168}{5} = 2,0336$$

$$\text{RU} = \text{antilog } 2,0336 - 100 = 108,0438 - 100 = 8,0438$$

Jadi besarnya rata-rata ukur penghasilan Shofie per minggu adalah 8,0438%.

b) Rata-rata Ukur Data Dikelompokkan

Guna menghitung rata-rata ukur data dikelompokkan menggunakan rumus:

$$RUK = \sqrt[n]{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot X_3^{f_3} \cdot \dots \cdot X_n^{f_n}}$$

Keterangan:

RUK = Rerata Ukur Kelompok

N = $\sum f$

X = titik tengah tiap-tiap kelas

Jika rumus berubah dalam bentuk logaritma maka menjadi:

$$\text{LogRK} = \frac{\sum f \cdot \log X}{N}$$

Contoh: berikut adalah sebaran nilai statistik mahasiswa yang telah dikelompokkan, tentukan rata-rata ukur kelompok!

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Nilai Tengah (X_i)	Log X	f.LogX
1	53 – 58	4	55,5	1,744	6,977
2	59 – 64	5	61,5	1,789	8,944
3	65 – 70	12	67,5	1,829	21,952
4	71 – 76	14	73,5	1,866	26,128
5	77 – 82	13	79,5	1,900	24,705
6	83 – 88	16	85,5	1,932	30,911
7	89 – 94	10	91,5	1,961	19,614
8	95 – 100	6	97,5	1,989	11,934
	Jumlah	80			$\Sigma(f.\log X)$ =151,166

Jawab:

$$\text{LogRK} = \frac{\sum f.\log X}{n} = \frac{151,166}{80} = 1,890$$

$$\text{RK} = \text{anti log} 1,890 = 77,55$$

Jadi, Rata-rata kelompok dari distribusi nilai ujian statistik mahasiswa sebesar 77,55.

c) Rata-rata Harmonik

Rata-rata harmonik adalah jumlah data dibagi dengan jumlah satu persetiap data. Rata-rata harmonik biasanya digunakan untuk menghitung rata-rata perjalanan pergi dan pulang. Terdapat dua

jenis rata-rata harmonik, yaitu rata-rata harmonik data tunggal, dan rata-rata harmonik data berkelompok/berdistribusi.

1) Rumus Rata-Rata Harmonik Data Tunggal

$$RH = \frac{n}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}}$$

Keterangan:

RH = Rata-rata harmonik

n = banyaknya data

X = Nilai setiap data

Contoh:

- Pak Ali melakukan perjalanan dari Palangka Raya ke Kotawaringin Barat pergi pulang berkecepatan 85 km/jam, tetapi waktu pulang menuju Kotawaringin Timur dengan kecepatan 75 km/jam, dan dilanjutkan lagi ke Palangka Raya dengan kecepatan 80 km/jam. Berapakan kecepatan rata-rata perjalanan Pak Ali?

- Diketahui:

Kecepatan pertama (X_1) = 85 km/jam

Kecepatan kedua (X_2) = 75 km/jam

Kecepatan ketiga (X_3) = 80 km/jam

$$RH = \frac{3}{\frac{1}{85} + \frac{1}{75} + \frac{1}{80}} = \frac{3}{0,0118 + 0,0133 + 0,0125} = \frac{3}{0,0376} = 79,787$$

Jadi kecepatan rata-rata perjalanan Pak Ali adalah 79,8 km/jam.

2) Rumus Rata-rata Harmonik Data Berdistribusi

$$RHK = \frac{\sum f}{\sum \left(\frac{f}{X_i} \right)}$$

Contoh: berikut adalah data nilai mahasiswa pada mata kuliah statistik setelah dikelompokkan. Tentukan berapa rata-rata harmoniknya?

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Nilai Tengah (X_i)	$\frac{f}{X_i}$
1	53 – 58	4	55,5	0,072
2	59 – 64	5	61,5	0,081
3	65 – 70	12	67,5	0,178
4	71 – 76	14	73,5	0,190
5	77 – 82	13	79,5	0,164
6	83 – 88	16	85,5	0,187
7	89 – 94	10	91,5	0,109
8	95 –	6	97,5	0,062
	Jumlah	80		1,043

$RHK = \frac{80}{1,043} = 76,70$ jadi RHK nilai statistik mahasiswa adalah 76,70.

B. Median

Median adalah nilai data yang terletak di tengah setelah data diurutkan. Dengan demikian, median membagi data menjadi dua bagian yang sama besar. Median (nilai tengah) disimbolkan dengan Me.

Terdapat pembagian median, yaitu median data tunggal dan median data kelompok. Median data tunggal dibagi menjadi dua bagian, yaitu median yang jumlah datanya ganjil dan median data tunggal yang jumlah datanya genap.

1) Median Data Tunggal

a. Median data tunggal yang jumlah datanya ganjil

Rumusnya:

$$Me = \frac{X_n + 1}{2}$$

Contoh soal:

Carilah median dari skor berikut: 5, 8, 7, 6, 8, 9, 8, 7, 4.

Penyelesaian: urutkan data dari terkecil sampai terbesar: 4, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9.

Dengan rumus di atas mediannya adalah

$$\frac{9+1}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ dengan demikian mediannya adalah data}$$

ke-5 yaitu 4, 5, 6, 7, **7**, 8, 8, 8, 9. Data ke-5 adalah 7.

Atau dengan tanpa rumus cara mencari median data tunggal yang jumlah datanya ganjil cukup mengurutkan data dari kecil ke besar kemudian melihat data yang ada pada posisi paling tengah (pemusatan data).

b. Median data tunggal yang jumlah datanya genap

Rumus median data tunggal dengan data genap

$$Me = \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n+2}{2}}}{2}$$

Contoh soal:

Diketahui nilai mahasiswa pada mata kuliah statistik adalah: 50,54, 65, 70, 55, 35, 85, 90, 75, 85, 80, 60.

Tentukan berapa mediannya.

Langkah penyelesaian:

- Urutkan data dari terkecil sampai data terbesar
35, 50, 54, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 85, 90
- Carilah posisi median dengan rumus di atas.
posisi median pada data ke 6 dan data ke 7 dibagi 2) Jadi $Me = (65+70):2 = 67,5$

2) Median Data Kelompok

Mencari median data yang dikelompokkan terlebih dahulu harus menyusun data ke dalam distribusi frekuensi dengan mengurutkan data dari data terkecil sampai dengan data terbesar. Untuk menentukan median dari data yang dikelompokkan dalam distribusi frekuensi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Me = b + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

- Me = Nilai median yang dicari
- b = batas bawah kelas median (diambil berdasarkan nilai tengah posisi frekuensi)
- P = Panjang interval kelas
- F = Jumlah frekuensi sebelum kelas median
- n = jumlah semua frekuensi atau banyaknya data

Contoh soal: diketahui nilai mahasiswa setelah dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi
1	53 – 58	4
2	59 – 64	5
3	65 – 70	12
4	71 – 76	14
5	77 – 82	13
6	83 – 88	16
7	89 – 94	10
8	95 – 100	6
	Jumlah	80

Tentukan berapa nilai mediannya!

Berdasarkan data di atas, kelas mediannya adalah $80 : 2 = 40$. Frekuensi ke 40 terletak di kelas interval ke-5. Sehingga diperoleh batas bawah median ($b = 77 - 0,5 = 76,5$). $P = 7$, $F = 35$ (diperoleh dari penjumlahan frekuensi sebelum kelas median: $4 + 5 + 12 + 14$), $f = 13$, dan $n = 80$. Dengan demikian nilai mediannya adalah:

$$Me = 76,5 + 7 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 80 - 35}{13} \right) = 76,5 + 2,69 = 79,19$$

C. Modus

Modus adalah nilai yang mempunyai frekuensi terbanyak dalam suatu kumpulan data. Modus diartikan juga sebagai nilai yang sering muncul dalam sederetan data. Sehingga modus dapat lebih dari satu data. Jika terdapat dua modus muncul dalam sekumpulan data disebut bimodal, jika ada tiga modus disebut trimodal, jika lebih banyak modus disebut multimodal.

Modus terbagi menjadi dua yaitu modus data tunggal dan modus data kelompok.

1. Modus Data Tunggal

Untuk mencari modus data tunggal adalah dengan cara mengurutkan data dari data terkecil sampai data terbesar, selanjutnya melihat nilai yang paling banyak muncul untuk dijadikan modus.

Contoh:

Nilai dari 10 mahasiswa pada mata kuliah statistik sebagai berikut: 54, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 85, 90. Maka modulusnya adalah 85.

2. Modus Data Berkelompok atau Data Berdistribusi Frekuensi

Untuk menentukan modus dari data berkelompok atau data yang berdistribusi frekuensi maka menggunakan rumus:

$$Mo = b + P \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

b = tepi batas bawah kelas modus

P = panjang kelas/interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sebelumnya

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas berikutnya

Contoh:

Diketahui data nilai mahasiswa pada mata kuliah statistik dibuat dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Nomor Kelas	Kelas Interval	Frekuensi
1	53 – 58	4
2	59 – 64	5
3	65 – 70	12
4	71 – 76	14
5	77 – 82	13
6	83 – 88	16
7	89 – 94	10
8	95 – 100	6
	Jumlah	80

Tentukan berapa nilai modusnya?

Langkah penyelesaian:

1. Menentukan nilai tepi bawah modus (diambil pada interval yang memiliki frekuensi terbanyak) yaitu $83 - 0,5 = 82,5$
2. Menentukan panjang interval kelas dengan cara menghitung salah satu kelas interval. Misalkan pada interval 83 – 88. Intervalnya adalah 6.
3. Menghitung b_1 yaitu menghitung frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sebelumnya, $16 - 13 = 3$
4. Menghitung b_2 yaitu menghitung frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas berikutnya, $16 - 10 = 6$
5. Memasukkan rumus modus data berkelompok sebagai berikut:

$$Mo = 82,5 + 6 \left(\frac{3}{3+6} \right) = 88,5 + 0,333 = 88,833$$

Jadi modusnya adalah 88,833

D. Soal Latihan

1. Berikut adalah data hasil UTS mahasiswa pada mata kuliah statistik pendidikan:

56	56	57	60	60	63	63	65	65	67
70	70	71	71	72	72	72	73	74	75
78	78	80	80	82	83	84	85	85	85
86	87	88	90	92	93	94	95	95	96

Berdasarkan data di atas:

- Buat tabel distribusi frekuensinya.
 - Tentukan Mean, Median, dan Modus
 - Hitung berapa nilai rata-rata harmoniknya.
2. Tentukan nilai rata-rata, median dan modus dari: 56, 76, 65, 78, 80, 80, 65, 65, 65, 65, 67, 67, 70, 75, 76.

BAB IV

UJI NORMALITAS DATA

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data, antara lain dengan kertas peluang normal, uji chi-kuadrat, uji Liliefors, dengan Teknik Kolmogorov-Smirnov, dengan SPSS.

Dalam melaksanakan pengujian statistik banyak yang mensyaratkan bahwa data harus berdistribusi normal dan homogen. Pada bagian ini akan diberikan contoh uji normalitas distribusi data dengan uji Chi-Kuadrat, dan Kolmogorov-Smirnov.

A. Uji Normalitas Data dengan Chi-Kuadrat

1. Rumus Chi -Kuadrat:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Keterangan:

χ^2	Chi-Kuadrat hitung (nilai yang dicari)
F_o	Frekuensi pengamatan
F_e	Frekuensi harapan

2. Langkah-langkah Uji Chi-Kuadrat
 - a. Menyusun data kedalam daftar distribusi frekuensi.
 - b. Menentukan nilai rata-rata dan standar deviasi.
 - c. Menentukan batas bawah tiap kelas interval dan nilai standar z dengan rumus $z = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$
 - d. Menentukan luas nilai 0 – z pada table.
 - e. Menghitung Chi-Kuadrat dengan rumus tersebut diatas.
 - f. Membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan terlebih dahulu menentukan nilai dk dengan rumus $dk = k - 1$
 - g. Membuat keputusan dengan ketentuan;

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data tidak normal

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka distribusi data normal

B. Contoh Uji Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Sebuah penelitian tentang hasil belajar statistik mahasiswa pada Pendidikan Biologi IAIN Palangka Raya adalah sebagai berikut:

91	50	73	74	55	86	70	43	47	80
40	85	64	61	58	94	52	67	83	92

Uji hasil belajar statistik mahasiswa tersebut apakah data di atas berdistribusi normal?

Langkah Penyelesaian:

- a. Menyusun data tersebut ke dalam distribusi frekuensi sebagai berikut (lihat cara menyusun tabel distribusi frekuensi pada Bab sebelumnya).

Interval Data	Frekuensi	X	fX	X ²	fX ²
40 – 52	5	46	230	2116	10580
53 – 65	4	59	236	3481	13924
66 – 78	4	72	288	5184	20736
79 – 91	5	85	425	7225	36125
92 –	2	98	196	9604	19208
Jumlah	20		1375		100573

- b. Menentukan Rata-rata dan Standar Deviasi

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} = \frac{1375}{20} = 68,75$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{N}}{N - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{100573 - \frac{(1375)^2}{20}}{20 - 1}} = 17,83$$

- c. Menentukan nilai Z-Score untuk masing-masing nilai dengan rumus:

$$Z = \frac{\text{Batas Kelas} - \bar{X}}{S}$$

Menentukan batas kelas, yaitu dengan cara angka skor kiri kelas interval pertama dikurangi 0,5, dan kemudian

angka skor-skor kanan kelas interval ditambah 0,5. Sehingga diperoleh nilai: 39,5; 52,5; 65,5; 78,5; 91,5; dan 104,5.

Tabel menghitung nilai Z skor untuk masing-masing nilai

No	Batas Kelas	\bar{X}	S	Z
1	39,5	68,75	17,83	-1,640
2	52,5	68,7	17,83	-0,911
3	65,5	68,7	17,83	-0,182
4	78,5	68,7	17,83	0,547
5	91,5	68,7	17,83	1,276
6	104,5	68,7	17,83	2,005

- d. Menentukan Luas Kurva Z (lihat tabel Z) dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas sehingga diperoleh:

No	Batas Kelas	Z	LUAS KURVA
1	39,5	-1,640	0,4495
2	52,5	-0,911	0,3186
3	65,5	-0,182	0,0714
4	78,5	0,547	0,2054
5	91,5	1,276	0,3980
6	104,5	2,005	0,4772

- e. Menentukan luas tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu angka baris pertama dikurangi baris kedua, angka baris kedua dikurangi angka baris ketiga, dan begitu seterusnya,

kecuali untuk angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan dengan angka pada baris berikutnya sehingga diperoleh nilai sebagai berikut:

$$0,4495 - 0,3186 = 0,318$$

$$0,3186 - 0,0714 = 0,2472$$

$$0,0714 + 0,2054 = 0,2768$$

$$0,2054 - 0,3980 = -0,1926$$

$$0,3980 - 0,4772 = -0,0792$$

- f. Menentukan frekuensi harapan (f_e) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan responden sehingga diperoleh:

No	Luas tiap interval	N	f_e	F_o
1	0,318	20	6,36	5
2	0,2472	20	4,944	4
3	0,2768	20	5,536	4
4	-0,1926	20	-3,852	5
5	-0,0792	20	-1,584	2

- g. Langkah selanjutnya mencari chi-kuadrat dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$\chi_1^2 = \frac{(5 - 6,36)^2}{6,36} = 0,291$$

$$\chi_2^2 = \frac{(4 - 4,944)^2}{4,944} = 0,180$$

$$\chi_3^2 = \frac{(4 - 5,536)^2}{5,536} = 0,426$$

$$\chi_4^2 = \frac{(5 - (-3,852))^2}{-3,852} = -20,342$$

$$\chi_5^2 = \frac{(2 - (-1,584))^2}{-1,584} = -8,109$$

$$\chi^2 = 0,291 + 0,180 + 0,426 + (-20,243) + (-8,109) = -27,455$$

- h. Langkah berikutnya mencari nilai chi-kuadrat pada tabel, dengan terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus $K - 1$ dengan tingkat signifikansinya ($\alpha = 0,05$). $K =$ banyaknya kelas interval. Sehingga diperoleh $dk = 5 - 1 = 4$. Cari nilai chi-kuadrat pada tabel dengan $dk = 4$ pada signifikansi 0,05. Pada $dk = 4$ dan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai chi-kuadrat pada tabel sebesar: 9,488.
- i. Selanjutnya membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan kriteria:
- Jika χ^2_{hitung} lebih besar dari χ^2_{tabel} maka data tidak normal dan
 - Jika χ^2_{hitung} lebih kecil dari χ^2_{tabel} maka data normal
 - Berdasarkan perhitungan di atas χ^2_{hitung} lebih kecil dari χ^2_{tabel} atau $-27,455 < 9,488$, maka data berdistribusi normal.

C. Uji Normalitas Data dengan Kolmogorov-Smirnov (KS)

Metode Kolmogorov-Smirnov prinsip kerjanya membandingkan fekuensi kumulatif distribusi teoritik dengan frekuensi kumulatif distribusi empirik (observasi).

➤ **Langkah-langkah pengujian Uji Kolmogorov-Smirnov adalah:**

- a. Merumuskan hipotesis dalam kalimat:
Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal
- b. Menentukan taraf signifikan yang pada umumnya dilambangkan dengan $\alpha = 0,05$
- c. Menentukan $F_o(X)$, diperoleh dari tabel z (tabel normal) berdasarkan nilai-nilai yang ada pada kolom z fungsi distribusi bawah distribusi probabilitas normal baku.
- d. Menentukan $S_n(X)$, yaitu proporsi frekuensi distribusi kumulatif hasil observasi dibandingkan dengan banyaknya sampel penelitian.
- e. Menghitung besarnya simpangan/standar deviasi terbesar dengan rumus
$$D = \text{maksimum} |F_o(X) - S_n(X)|$$
- f. Membuat kriteria pengujian hipotesis dengan ketentuan:
Jika $D < D_{\text{tabel}}$ maka terima Ho artinya data berdistribusi normal dan jika $D > D_{\text{tabel}}$ maka tolak Ho artinya data tidak berdistribusi normal.

➤ **Persyaratan Uji Kolmogorov-Smirnov (KS)**

- a. Data berskala interval atau ratio (kuantitatif).
- b. Data tunggal/belum dikelompokkan pada tabel distribusi frekuensi.
- c. Dapat untuk n besar maupun n kecil.

➤ **Rumus yang digunakan untuk Uji K-S**

$$D = \text{maksimum} |F_o(X) - S_n(X)|$$

D. CONTOH UJI NORMALITAS DENGAN KOLMOGOROV-SMIRNOV

Suatu penelitian tentang berat badan mahasiswa yang mengikuti pelatihan kebugaran fisik/jasmani dengan sampel sebanyak 27 orang diambil secara random, didapatkan data sebagai berikut ; 78, 78, 95, 90, 78, 80, 82, 77, 72, 84, 68, 67, 87, 78, 77, 88, 97, 89, 97, 98, 70, 72, 70, 69, 67, 90, 97 kg. Selidikilah dengan $\alpha = 5\%$, apakah data tersebut di atas diambil dari populasi yang berdistribusi normal?

Jawab:

1. Merumuskan hipotesis

Ho : Populasi berat badan mahasiswa berdistribusi normal

Ha : Populasi berat badan mahasiswa tidak berdistribusi normal

2. Taraf signifikansi 5%
3. Menghitung data statistik dalam tabel

No	Data (X)	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$	F _o	S _n	F _o - S _n
1	67	-1,39	0,0823	0,0740	0,0083
2	67	-1,39	0,0823	0,0740	0,0083
3	68	-1,29	0,0985	0,1111	0,0126
4	69	-1,19	0,1170	0,1481	0,0311
5	70	-1,10	0,1357	0,2222	0,0865
6	70	-1,10	0,1357	0,2222	0,0865
7	72	-0,90	0,1841	0,2963	0,1122
8	72	-0,90	0,1841	0,2963	0,1122
9	77	-0,42	0,3372	0,3704	0,0332
10	77	-0,42	0,3372	0,3704	0,0332
11	78	-0,32	0,3745	0,5185	0,1440
12	78	-0,32	0,3745	0,5185	0,1440
13	78	-0,32	0,3745	0,5185	0,1440
14	78	-0,32	0,3745	0,5185	0,1440
15	80	-0,12	0,4522	0,5555	0,1033
16	82	0,07	0,5279	0,5926	0,0647
17	84	0,26	0,6026	0,6296	0,0270
18	87	0,55	0,7088	0,6666	0,0422
19	88	0,65	0,7422	0,7037	0,0385
20	89	0,75	0,7734	0,7407	0,0327
21	90	0,84	0,7995	0,8148	0,0153
22	90	0,84	0,7995	0,8148	0,0153
23	95	1,33	0,9082	0,8518	0,0547
24	97	1,53	0,9370	0,9629	0,0259
25	97	1,53	0,9370	0,9629	0,0259
26	97	1,53	0,9370	0,9629	0,0259
27	98	1,62	0,9474	1,000	0,0526
Rata-rata	81,30				
Standar Deviasi	10,28				

4. Berdasarkan hitungan pada tabel di atas selanjutnya menentukan nilai $D = \text{maksimum}|F_o(X) - S_n(X)|$ yaitu = 0,1440.
5. Membandingkan nilai D mak dengan nilai D pada tabel nilai kritis Uji Kolmogorov-Smirnov pada N = 27 dan alpha 0,05. Pada D tabel diperoleh 0,254.
6. Membuat kesimpulan, yaitu berdasarkan perhitungan di atas ternyata nilai D mak = 0,1440 lebih kecil dari Nilai D tabel = 0,254, atau 0,1440 , 0,254 maka Ho diterima. Artinya populasi berat badan mahasiswa berdistribusi normal.

E. Latihan Soal

Berikut adalah hasil ujian mata kuliah statistik mahasiswa:

62	62	63	63	63	64	64	65	65	65
65	66	67	70	72	74	75	76	76	76
78	78	80	80	80	82	82	83	84	85
85	85	86	87	86	88	90	92	93	95

Berdasarkan data tersebut:

1. Ujilah apakah nilai statistik mahasiswa berdistribusi normal dengan rumus uji Chi-Kuadrat dan Kolmogorov-Smirnov.
2. Buat kesimpulannya.

BAB V

UJI HOMOGENITAS DATA

Ide dasar uji asumsi homogenitas adalah untuk kepentingan akurasi data dan kepercayaan terhadap hasil penelitian. Uji asumsi homogenitas merupakan uji perbedaan antara dua kelompok, yaitu dengan melihat perbedaan varians kelompoknya. Dengan demikian, pengujian homogenitas varians ini mengasumsikan bahwa skor setiap variabel memiliki varians yang homogen.

Terdapat beberapa teknik untuk menguji homogenitas data, di antaranya dengan Uji-F, dan Uji Bartlet. Dalam buku ini akan diuraikan teknik uji homogenitas dengan Uji-F dan Metode Bartlet.

A. Uji Homogenitas Data Dengan Uji-F

Uji homogenitas dengan F hitung adalah dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil.

Rumus uji F untuk uji homogenitas data:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian: jika F hitung lebih kecil dari F tabel maka data homogen, dan jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka data tidak homogen.

Langkah-langkah uji homogenitas dengan Uji- F adalah:

1. Menghitung varians dari masing-masing variabel.
2. Memilih varians terbesar dan varians terkecil dari semua variabel.
3. Membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil.
4. Menentukan db (derajat Kebebasan) untuk db pembilang = $n - 1$ (variens terbesar), untuk db penyebut = $n - 1$ (variens terkecil).
5. Menentukan nilai dan titik kritis pada F tabel.
6. Membuat kesimpulan.

Contoh: sebuah penelitian tentang perbandingan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah statistik dengan data sebagai berikut:

No	Nilai Mata Kuliah Statistik Mahasiswa					
	Kelas A (X ₁)	X ₁ ²	Kelas B (X ₂)	X ₂ ²	Kelas C (X ₃)	X ₃ ³
1	65	4225	70	4900	80	6400
2	65	4225	76	5776	82	6724
3	67	4489	75	5625	80	6400
4	68	4624	77	5929	78	6084
5	75	5625	76	5776	76	5776
6	78	6084	78	6084	75	5625
7	65	4225	80	6400	78	6084
8	67	4489	76	5776	65	4225
9	65	4225	85	7225	67	4489
10	80	6400	83	6889	68	4624
11	76	5776	82	6724	70	4900
12	74	5476	82	6724	70	4900
13	75	5625	85	7225	72	5184
14	72	5184	85	7225	67	4489
15	80	6400	84	7056	65	4225
16	82	6724	78	6084		
17	67	4489				

Ujilah apakah nilai statistik mahasiswa tersebut homogen?

Penyelesaian:

1. Mencari varians dari masing-masing kelas dengan rumus:

$$S_1^2 = \frac{\sum X^2 - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}{N-1}$$

Diperoleh :

$$S_1^2 = 36,779$$

$$S_2^2 = 19,600$$

$$S_3^2 = 34,695$$

2. Memilih varians yang terbesar dan terkecil

Dari perhitungan di atas diperoleh varians terbesar adalah dari kelas A yaitu 36,779, dan varians terkecil kelas B yaitu 19,600.

3. Menghitung F hitung

$$F_{hitung} = \frac{36,779}{19,600} = 1,876$$

4. Menentukan derajat kebebasan untuk varians terbesar yaitu $db = 17 - 1 = 16$, dan derajat kebebasan untuk varians terkecil yaitu $db = 16 - 1 = 15$
5. Menentukan nilai F hitung pada tabel dengan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan 16;15 diperoleh 2,39
6. Kesimpulan, karena F hitung lebih kecil dari F tabel, maka data homogen.

B. Uji Homogenitas dengan Metode Bartlet

Rumus Uji Homogenitas dengan Metode Bartlet

$$\chi^2 = (\ln 10) \left[B - \left(\sum db \cdot \text{Log} S_i^2 \right) \right]$$

Keterangan:

$$S_i^2 = \text{Varians tiap kelompok data}$$

$$db = n - 1 \text{ (derajat kebebasan tiap kelompok)}$$

$$B = \text{Nilai Bartlet} = \left(\text{Log} S_{gab}^2 \right) \left(\sum db_i \right)$$

$$S_{gab}^2 = \text{Varians gabungan} = S_{gab}^2 = \frac{\sum db \cdot S_i^2}{\sum db}$$

Kriteria Uji adalah jika χ^2 lebih kecil dari χ^2 tabel maka data homogen.

Langkah-langkah dalam pengujian homogenitas varians adalah:

1. Menentukan kelompok data, dan menghitung varians untuk tiap kelompok.
2. Membuat tabel penolong untuk memudahkan proses perhitungan seperti berikut:

Tabel 5.1 Model Tabel Uji Bartlet

Sampel	db=n-1	S_i^2	$\text{Log}S_i^2$	db. $\text{Log}S_i^2$	db. S_i^2
1					
2					
3					
4					
5					
...					
...					
...					
Σ					

3. Menghitung varians gabungan
4. Menghitung Log dari varians gabungan
5. Menghitung nilai Bartlet
6. Menghitung χ^2
7. Menentukan nilai dan titik kritis
8. Membuat kesimpulan

Contoh:

Sebuah penelitian mengkaji tentang Kompetensi Pedagogik, Profesional, Kepribadian, dan Sosial guru di SMA. Angket untuk keempat variabel tersebut disebar kepada responden

dengan ukuran sampel 40. Masing-masing angket diisi oleh 10 orang. Skor-skor yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Variabel	Perolehan Skor 10 Orang Responden										Varians
Pedagogik	3	3	4	4	5	4	5	4	3	2	0,900
Profesional	3	3	3	4	3	4	5	5	4	3	0,678
Kepribadian	3	3	4	4	5	5	4	5	4	4	0,544
Sosial	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	0,267

Ujilah apakah keempat variabel memiliki varians yang homogen?

Penyelesaian:

1. Membuat Hipotesis

Ha : Keempat variabel memiliki varians yang homogen

Ho : Keempat variabel tidak memiliki varians yang homogen

2. Membuat tabel penolong untuk mengitung

Sampel	db=n-1	S ²	LogS ²	db.LogS ²	db.S ²
1	9	0,900	-0,046	-0,412	8,1
2	9	0,678	-0,169	-1,519	6,102
3	9	0,544	-0,264	-2,380	4,896
4	9	0,267	-0,573	-5,161	2,403
Σ	36			-9,472	21,501

3. Menghitung Varians Gabungan

$$S^2 = \frac{\sum db.S_i^2}{\sum db} = \frac{21,501}{36} = 0,597$$

4. Menghitung nilai Bartlett
 $B = (\sum db) \cdot \text{Log} S^2 = 36 \cdot \text{Log} 0,597 = -8,058$
5. Menghitung Nilai χ^2

$$\chi^2 = (\ln 10) \left[B - \left(\sum db \cdot \text{Log} S_i^2 \right) \right]$$

$$\chi^2 = 2,30258 \cdot [-8,058 - (-9,472)] = 3,2558$$
6. Menentukan nilai dan titik kritis pada $\alpha = 0,05$ dan $db = K - 1 = 3$ adalah $\chi^2 = 7,8146$
7. Membuat kesimpulan
 Karena nilai $\chi^2_{hitung} <$ dari χ^2_{tabel} artinya H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian, data dari keempat variabel adalah homogen.

C. Soal Latihan

1. Dalam suatu penelitian tentang perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan model A dan Model B di SMP. Hasil penelitian sebagai berikut:

No Responden	Nilai Kelas A	Nilai Kelas B
1	65	70
2	67	75
3	66	72
4	72	66
5	74	70
6	75	67
7	76	65
8	70	65
9	67	67
10	67	68
11	75	80
12	78	73
13	80	73
14	80	75
15	82	76

Berdasarkan data di atas:

- a. Ujilah apakah kedua variabel memiliki data yang homogen dengan Uji F.
- b. Ujilah kedua variabel di atas dengan metode Bartlet.

BAB VI

UJI LINIERITAS REGRESI

Kegunaan uji linieritas regresi adalah untuk memenuhi persyaratan uji korelasi ataupun uji regresi. Untuk mengetahui kelinearan regresi perlu dilakukan pengujian hipotesis yaitu merumuskan regresi linear dibandingkan dengan regresi non linear. Sedangkan untuk menguji keberartian regresi dilakukan dengan pengujian hipotesis tentang koefisien regresi, yaitu arah b sama dengan nol dibandingkan dengan koefisien arah regresi tidak sama dengan nol.

Pengujian linieritas dilakukan beberapa kelompok data yang setiap kelompok terdiri atas beberapa data yang sama pada data X dan pasangan data Y . Setiap kelompok data X terdiri atas N data data berpasangan dengan Y yang datanya berbeda.

Dalam buku ini akan diuraikan contoh uji linieritas regresi dengan rumus F hitung atau disebut juga analisis varians (Anava).

A. Rumus F hitung untuk uji linieritas regresi

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_E}$$

RJK_{TC}= Rata-rata Jumlah Kuadrat Tuna Cocok

RJK_E= Rata-rata Jumlah Kuarta Error

Langkah-langkah uji linieritas regresi dengan F hitung:

1. Menuliskan hipotesis baik dengan statistik maupun kalmat
Ha : $r \neq 0$
Ho : $r = 0$
Ha : terdapat pola linier dan signifikan antara variabel X dengan variabel Y
Ho : tidak terdapat pola linier dan signifikan antara variabel X dengan variabel Y
2. Membuat tabel penolong untuk perhitungan seperti berikut:

Tabel Penolong untuk menghitung Regresi

Nomor Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1					
2					
3					
4					
5					
Dst					
Σ					

3. Menghitung a dan b dengan rumus:

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

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

atau jika b sudah dihitung lebih dahulu, maka a dapat dihitung dengan rumus: $a = \bar{Y} - b\bar{X}$

4. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi (JK_{Reg}) dengan rumus

$$JK_{\text{Reg}(a)} = \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

5. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi ($JK_{\text{Reg}(a;b)}$) dengan rumus:

$$JK_{\text{Reg}(a;b)} = b \cdot \left[\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right]$$

6. Menghitung jumlah Kuadrat Residu (JK_{Res}) dengan rumus:

$$JK_{\text{Res}} = \sum Y^2 - JK_{\text{Reg}(a;b)} - JK_{\text{Reg}(a)}$$

7. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi ($RJK_{\text{Reg}(a)}$) dengan rumus: $RJK_{\text{Reg}(a)} = JK_{\text{reg}(a)}$

8. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi ($RJK_{\text{Reg}(a;b)}$) dengan rumus: $RJK_{\text{Reg}(a;b)} = JK_{\text{Reg}(a;b)}$

9. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu (RJK_{Res})

$$\text{dengan rumus: } RJK_{res} = \frac{JK_{Res}}{N - 2}$$

10. Mencari Jumlah Kuadrat Error (JK_E) dengan rumus:

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

Sebelum menghitung nilai JKE urutkan data X mulai dari data yang paling kecil sampai data yang paling besar berikut pasangannya (Y).

11. Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok (JK_{TC})

$$\text{dengan rumus: } JK_{TC} = JK_{Res} - JK_E$$

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

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

12. Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Tuna Cocok

$$(\text{RJK}_{TC}) \text{ dengan rumus } RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{K - 2}$$

K = jumlah kelompok

13. Menghitung Jumlah Kuadrat Error (RJK_E) dengan

$$\text{rumus } RJK_E = \frac{JK_E}{n - k}$$

N = jumlah data

14. Menghitung nilai F hitung dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_E}$$

15. Mencari nilai F tabel pada taraf signifikansi yang telah ditetapkan (misal pada $\alpha = 0,05/0,01$)

16. Membuat Tabel Ringkasan Anava sebagai berikut:

Sumber Variansi (SV)	Derajat Kebebasan (dk)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F Tabel
Total	N	$\sum Y^2$	-	Linier	Linier
Regresi (a)	1	$JK_{reg(a)}$	$RJK_{reg(a)}$	Kesimpulan:	
Regresi ($b a$)	1	$JK_{reg(b;a)}$	$RJK_{reg(b;a)}$		
Residu	$N - 2$	JK_{res}	RJK_{res}		
Tuna cocok	$K - 2$	JK_{TC}	RJK_{TC}		
Kesalahan (Error)	$N - k$	JK_E	RJK_E		

17. Membuat kesimpulan dengan kriteria:

- Jika $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ data berpola linier dan
- Jika $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel}$ maka data tidak berpola linier.
-

B. Contoh Perhitungan Uji linieritas Regresi

Sebuah peneitian tentang pengaruh pola kepemimpinan kepala sekoah terhadap kinerja guru dengan data sebagai berikut:

Nomor Responden	Skor Pola Kepemimpinan Kepala Sekolah (X)	Skor Kinerja Guru (Y)
1	55	75
2	55	70
3	65	76
4	65	72
5	68	76
6	70	77
7	75	76
8	72	80
9	76	78
10	78	82
11	66	78
12	70	76
13	64	72
14	67	74
15	75	78
16	75	78
17	72	80
18	75	82
19	77	80
20	78	82

Ujilah data tersebut apakah data berpola linier?

Penyelesaian:

1. Membuat hipotesis

Ha : terdapat pola linier antara variabel X (Kepemimpinan Kepala Sekolah) dan Variabel Y (Kinerja Guru)

Ho : tidak terdapat pola linier antara variabel X (Kepemimpinan Kepala Sekolah) dan Variabel Y (Kinerja Guru)

2. Masukkan data di atas ke dalam tabel penolong seperti berikut:

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	55	75	3025	5625	4125
2	55	70	3025	4900	3850
3	65	76	4225	5776	4940
4	65	72	4225	5184	4680
5	68	76	4624	5776	5168
6	70	77	4900	5929	5390
7	75	76	5625	5776	5700
8	72	80	5184	6400	5760
9	76	78	5776	6084	5928
10	78	82	6084	6724	6396
11	66	78	4356	6084	5148
12	70	76	4900	5776	5320
13	64	72	4096	5184	4608
14	67	74	4489	5476	4958
15	75	78	5625	6084	5850
16	75	78	5625	6084	5850
17	72	80	5184	6400	5760
18	75	82	5625	6724	6150
19	77	80	5929	6400	6160
20	78	82	6084	6724	6396
Σ	1398	1542	98606	119110	108137

3. Menghitung nilai a dan b sebagai berikut:

$$a = \frac{(1542)(98606) - (1398)(108137)}{20 \times 98606 - (1398)^2}$$

$$a = 49,386$$

$$b = \frac{20 \times 108137 - (1398)(1542)}{20 \times 98606 - (1398)^2}$$

$$b = 0,396$$

4. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi (JK_{Reg}) dengan rumus:

$$JK_{\text{Reg}(a)} = \frac{(\sum Y)^2}{N} = \frac{(1542)^2}{20} = 118888,2$$

5. Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi ($JK_{\text{Reg}(a;b)}$) dengan rumus:

$$JK_{\text{Reg}(b;a)} = b \cdot \left[\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right]$$

$$JK_{\text{Reg}(b;a)} = 0,396 \times \left(108137 - \frac{1398 \times 1542}{20} \right) = 139,0752$$

6. Menghitung Jumlah Kuadrat Residu (JK_{Res}) dengan rumus:

$$JK_{\text{Res}} = \sum Y^2 - JK_{\text{Reg}(b;a)} - JK_{\text{Reg}(a)}$$

$$JK_{\text{Res}} = 119110 - 139,0752 - 118888,2$$

$$JK_{\text{Res}} = 82,725$$

7. Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi ($RJK_{\text{reg}(a)}$) dengan rumus:

$$RJK_{\text{Reg}(a)} = JK_{\text{reg}(a)}$$

$$RJK_{\text{Reg}(a)} = 118888,2$$

8. Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi ($RJK_{\text{Reg}(b;a)}$) dengan rumus: $RJK_{\text{Reg}(b;a)} = JK_{\text{Reg}(b;a)}$

$$RJK_{\text{Reg}(b;a)} = 139,0752$$

9. Mencari Rata-Rata Jumlah Kuadrat Residu (RJK_{Res}) dengan rumus:

$$RJK_{\text{res}} = \frac{JK_{\text{Res}}}{N - 2}$$

$$RJK_{Res} = \frac{82,725}{20 - 2} = 4,596$$

10. Mencari Jumlah Kuadrat Error (JK_E) dengan rumus:

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

Tabel Penolong Pasangan Variabel X dan Y
untuk Mencari JK_E

No	X	Kelompok	N	Y
1	55	1	2	75
2	55			70
3	64	2	1	72
4	65	3	2	72
5	65			74
6	66	4	1	76
7	67	5	1	76
8	68	6	1	76
9	70		2	76
10	70			77
11	72	7	2	78
12	72			78
13	75	8	4	78
14	75			78
15	75			80
16	75			80
17	76	9	1	80
18	77	10	1	82
19	78	11	2	82
20	78			82
		K = 11		

$$\begin{aligned}
JK_E &= \left(75^2 + 70^2 - \frac{(75+70)^2}{2}\right) + \left(72^2 - \frac{(72)^2}{1}\right) + \left(72^2 + 74^2 - \frac{(72+74)^2}{2}\right) + \\
&\left(76^2 - \frac{(76)^2}{1}\right) + \left(76^2 - \frac{(76)^2}{1}\right) + \left(76^2 - \frac{(76)^2}{1}\right) + \left(76^2 + 77^2 - \frac{(76+77)^2}{2}\right) + \\
&\left(78^2 + 78^2 - \frac{(78+78)}{2}\right) + \left(78^2 + 78^2 + 80^2 + 80^2 - \frac{(78+78+80+80)^2}{4}\right) + \\
&\left(80^2 - \frac{(80)^2}{1}\right) + \left(82^2 - \frac{(82)^2}{1}\right) + \left(82^2 + 82^2 - \frac{(82+82)^2}{2}\right) = \\
JK_E &= (12,5+0+2+0+0+0+0,5+0+4+0+0+0) = 19
\end{aligned}$$

11. Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok (JK_{TC})

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

$$JK_{TC} = 82,725 - 19 = 63,725$$

12. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Tuna Cocok (RJK_{TC})

$$RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{K-2} = \frac{63,725}{11-2} = 7,081$$

13. Mencari Rata-rata Jumlah Kuadrat Error (RJK_E)

$$RJK_E = \frac{JK_E}{n-k} = \frac{19}{20-11} = 2,111$$

14. Mencari nilai F hitung

$$F_{hitung} = \frac{7,081}{2,111} = 3,354$$

15. Membuat tabel ringkasan Anava Variabel X dan Y untuk Uji Linieritas

Tabel Ringkasan Anava

Suber Variansi (SV)	Derajat Kebebasan (dk)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F Tabel
Total	20	119110	-	3,354	5,26
Regresi (a)	1	118888,2	118888,2	Kesimpulan: $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ Ha diterima maka data linier	
Regresi ($b a$)	1	139,0752	139,0752		
Residu	18	82,725	4,596		
Tuna cocok	9	63,725	7,081		
Kesalahan (Error)	9	19	2,111		

C. Soal Latihan

Sebuah peneitian tentang pengaruh gaya belajar terhadap hasil belajar siswa di SMA, dengan data sebagai berikut:

No. Responden	Variabel Gaya Belajar (X)	Variabel Hasil Belajar (Y)
1	3	7
2	3	7
3	4	8
4	4	7
5	5	6
6	4	6
7	3	7
8	3	8
9	3	9
10	4	9
11	4	8
12	5	6
13	5	6
14	5	7
15	4	6
16	3	7

Ujilah apakah variabel X dan variabel Y memiliki pola linier?

BAB VII

ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

A. Pendahuluan

Dalam melaksanakan penelitian harus dapat membedakan antara hasil penelitian yang valid dan reliabel, dengan instrumen yang valid dan reliabel. Hasil penelitian yang valid terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti. Jika dalam objek berwarna merah, sedangkan data yang terkumpul memberikan data berwarna putih maka hasil penelitian tidak valid. Selanjutnya hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Jika dalam objek kemarin berwarna merah, maka sekarang dan besok tetap berwarna merah.

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Meteran yang valid dapat digunakan untuk mengukur panjang dengan teliti, karena meteran memang alat untuk mengukur panjang.

Meteran tersebut tidak valid jika digunakan untuk mengukur berat, karena meteran bukan alat untuk mengukur berat. Timbangan yang valid akan dapat mengukur berat badan dengan tepat, tetapi timbangan tidak dapat digunakan untuk mengukur tinggi badan. Instrumen yang reliabel berarti instrumen yang bila digunakan berulang-ulang untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Alat ukur panjang dengan hasta, tali karet adalah contoh instrumen yang tidak reliabel. Sebab ukuran hasta antara satu dengan yang lain tidak sama, sehingga tidak dapat memberikan hasil ukur yang tetap atau sama.

Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dalam pengumpulan data, maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid dan reliabel. Jadi instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel. Hal ini tidak berarti bahwa dengan menggunakan instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya, otomatis hasil (data) penelitian menjadi valid dan reliabel. Hal ini masih akan dipengaruhi oleh kondisi objek yang diteliti, dan kemampuan orang yang menggunakan instrumen. Oleh karena itu peneliti harus mampu mengendalikan objek yang diteliti dan meningkatkan kemampuan dan menggunakan instrumen untuk mengukur variabel yang diteliti.

Instrumen-instrumen dalam ilmu alam misalnya meteran, termometer, timbangan, biasanya telah diakui validitasnya dan reliabilitasnya, kecuali instrumen yang sudah rusak dan palsu. Instrumen-instrumen tersebut dapat dipercaya validitasnya dan reliabilitasnya karena sebelum instrumen itu digunakan/dipakai dan dikeluarkan dari pabrik telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Instrumen-instrumen dalam ilmu sosial sudah ada yang baku (standar), karena telah teruji validitas dan reliabilitasnya, tetapi banyak juga yang belum baku bahkan belum ada. Untuk itu maka peneliti harus mampu menyusun sendiri instrumen pada setiap penelitian dan menguji validitas dan reliabilitasnya. Instrumen yang tidak teruji validitas dan reliabilitasnya bila digunakan untuk penelitian akan menghasilkan data yang sulit dipercaya kebenarannya.

Instrumen yang reliabel belum tentu valid. Meteran yang putus di bagian ujungnya, bila digunakan berkali-kali akan menghasilkan data yang sama (reliabel) tetapi selalu tidak valid. Hal ini disebabkan karena instrumen itu (meteran) tersebut rusak. Mungkin karena putus di ujungnya sehingga angka yang tertera dalam meteran ada yang hilang. Misalnya angka 0 sampai 3 hilang sehingga ketika digunakan tidak sempurna (tidak valid). Penjual obat kulit misalnya, berbicara di mana-mana kalau obatnya manjur (reliabel) tetapi selalu tidak valid, karena kenyataannya obatnya tidak manjur. Reliabilitas instrumen merupakan syarat untuk pengujian validitas instrumen. Oleh karena itu, walaupun instrumen yang valid umumnya pasti reliabel, tetapi pengujian reliabilitas instrumen perlu dilakukan.

Pada dasarnya terdapat dua macam instrumen, yaitu instrumen yang berbentuk test untuk mengukur prestasi belajar dan instrumen yang nontest untuk mengukur sikap. Instrumen yang berupa test jawabannya adalah salah benar, sedangkan instrumen nontest (sikap) jawabannya tidak ada yang salah atau benar, tetapi bersifat positif dan negatif.

Instrumen yang baik, yang berupa test maupun nontest harus valid dan reliabel. Instrumen yang valid harus mempunyai validitas internal dan eksternal. Instrumen yang mempunyai validitas internal atau rasional, bila kriteria yang ada dalam instrumen secara rasional (teoritis) telah mencerminkan apa yang diukur. Jadi, kriterianya ada di dalam instrumen itu.

Sedangkan instrumen yang memiliki validitas eksternal adalah bila kriteria di dalam instrumen disusun berdasarkan luar atau fakta-fakta empiris yang telah ada. Kalau validitas internal instrumen dikembangkan menurut teori yang relevan, maka validitas eksternal instrumen dikembangkan dari fakta empiris. Misalkan akan mengukur kinerja sekelompok pegawai, maka tolok ukur (kriteria) yang digunakan didasarkan pada tolok ukur yang telah ditetapkan di kepegawaian itu. Sedangkan validitas internal dikembangkan dari teori-teori tentang kinerja. Untuk itu penyusunan instrumen yang baik harus memperhatikan teori dan fakta di lapangan. Penelitian yang mempunyai validitas internal, bila data yang dihasilkan merupakan fungsi dari rancangan dan instrumen yang digunakan. Instrumen tentang kepemimpinan akan menghasilkan data kepemimpinan, bukan motivasi. Penelitian yang mempunyai validitas eksternal bila hasil penelitian dapat diterapkan pada sampel yang lain, atau hasil penelitian itu dapat digeneralisasikan.

Validitas internal instrumen yang berupa test harus memenuhi *construct validity* (validitas konstruk) dan *content validity* (validitas isi). Sedangkan untuk instrumen nontest yang digunakan untuk mengukur sikap cukup memenuhi validitas konstruksi. Menurut Sutrisno Hadi sebagaimana dikutip oleh Sugiyono (2013) menyamakan *construct validity*

dengan *logical validity* dan *validity by definition*. Instrumen yang mempunyai validitas konstruk, jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur gejala sesuai dengan yang didefinisikan. Misalnya akan mengukur efektivitas kerja, maka perlu didefinisikan terlebih dahulu apa itu efektivitas kerja. Setelah itu disiapkan instrumen yang digunakan untuk mengukur efektivitas kerja sesuai definisi. Untuk melahirkan definisi, maka diperlukan teori-teori. Dalam hal ini Sutrisno Hadi menyatakan bahwa "bila bangunan teorinya sudah benar, maka hasil pengukuran dengan alat ukur (instrumen) yang berbasis pada teori itu sudah dipandang sebagai hasil yang valid".

Instrumen yang harus mempunyai validitas isi adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur prestasi belajar dan mengukur efektivitas pelaksanaan program dan tujuan. Untuk menyusun instrumen prestasi belajar yang mempunyai validitas isi, maka instrumen harus disusun berdasarkan materi pelajaran yang telah diajarkan. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengetahui pelaksanaan program, maka instrumen disusun berdasarkan program yang telah direncanakan. Selanjutnya instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat tercapainya tujuan (efektivitas) maka instrumen harus disusun berdasarkan tujuan yang telah dirumuskan.

B. Pengujian Validitas Instrumen

1. Pengujian Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Untuk menguji validitas konstruk, maka dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah

disusun itu. Mungkin para ahli akan memberi pendapat: instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin direvisi total. Jumlah tenaga ahli yang digunakan minimal tiga orang dan umumnya mereka yang telah bergelar doktor sesuai dengan lingkup yang diteliti.

Hal ini sejalan dengan Sugiyono (2013:352) berpendapat bahwa setelah pengujian konstruk dari ahli selesai, maka diteruskan uji coba instrumen. Instrumen tersebut diujicobakan pada sampel dari mana populasi diambil. Setelah data ditabulasikan, maka pengujian validitas konstruk dilakukan dengan analisis faktor, yaitu dengan mengorelasikan antar skor item instrumen.

Untuk mencari korelasi antar skor item dapat digunakan rumus *Pearson Product Moment*, atau dengan bantuan komputer.

2. Pengujian Validitas Isi (*Content Validity*)

Untuk instrumen yang berbentuk test, maka pengujian pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Seorang dosen yang memberi ujian di luar materi yang telah ditetapkan, berarti instrumen ujian tersebut tidak mempunyai validitas isi.

Secara teknis pengujian validitas konstruksi dan validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dalam kisi-kisi itu terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolok ukur dan nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator. Dengan kisi-kisi instrumen itu maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis.

Pada setiap instrumen baik test maupun nontest terdapat butir-butir (item) pertanyaan atau pernyataan. Untuk menguji validitas butir-butir instrumen lebih lanjut, maka setelah dikonsultasikan dengan ahli, selanjutnya instrumen diujicobakan, dan dianalisis dengan analisis item. Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor butir dengan skor total, atau dengan mencari daya pembeda skor tiap item dari kelompok yang memberikan jawaban tinggi dan jawaban rendah. Jumlah kelompok yang tinggi diambil 27% dan kelompok yang rendah diambil 27% dari sampel ujicoba.

3. Pengujian Validitas Eksternal

Validitas eksternal instrumen diuji dengan cara membandingkan (untuk mencari kesamaan) antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Misalnya instrumen untuk mengukur kinerja sekelompok pegawai, maka kriteria kinerja pada instrumen itu dibandingkan dengan catatan-catatan di lapangan (empiris) tentang kinerja pegawai yang baik. Bila telah terdapat kesamaan antara kriteria dalam instrumen dengan fakta di lapangan, maka dapat dinyatakan instrumen tersebut mempunyai validitas eksternal yang tinggi.

Instrumen penelitian yang mempunyai validitas eksternal yang tinggi akan mengakibatkan hasil penelitian yang mempunyai validitas eksternal yang tinggi pula. Penelitian mempunyai validitas eksternal bila hasil penelitian dapat digeneralisasikan atau diterapkan pada sampel lain dalam populasi yang diteliti. Untuk meningkatkan validitas eksternal instrumen, maka dapat dilakukan dengan memperbesar jumlah sampel.

Berikut akan disajikan contoh untuk menguji validitas instrumen. Misalkan seorang peneliti melakukan ujicoba instrumen variabel kompetensi dosen, dengan skala Likert yang dicobakan kepada 20 mahasiswa dengan data sebagai berikut:

Tabel 7.1
Data Ujicoba Instrumen untuk 20 Orang Responden

Nomor Responden	Nomor Item										Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	32
2	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	32
3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	3	33
4	3	3	3	4	3	4	2	3	3	4	32
5	2	4	3	5	3	3	2	4	3	2	31
6	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	32
7	3	2	3	3	4	3	2	3	2	2	27
8	4	3	3	3	4	5	2	3	2	2	31
9	3	3	4	4	3	5	2	2	3	2	31
10	3	4	4	2	3	4	3	2	2	3	30
11	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	34
12	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	35
13	5	3	3	2	4	2	3	3	3	3	31
14	4	2	2	3	3	4	4	2	4	2	30
15	5	2	2	2	2	2	3	3	4	3	28
16	4	2	2	3	2	2	4	4	4	4	31
17	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	34
18	3	3	2	4	4	2	4	3	3	4	32
19	2	4	2	4	2	3	4	4	4	3	32
20	2	4	2	4	2	4	3	3	4	4	32

Selanjutnya guna mengetahui item yang valid dan yang tidak valid, maka harus mengorelasikan masing-masing skor item dengan skor total dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien korelasi

$\sum X_i$ = jumlah skor item

$\sum Y_i$ = jumlah skortotal

Selanjutnya setelah diperoleh r-hitung, maka nilai r hitung dibandingkan dengan r-tabel pada $\alpha=0,05$, dengan kaidah keputusan:

Jika r hitung > r tabel, berarti instrumen valid, dan sebaliknya jika r hitung < r tabel berarti tidak valid.

Perlu diketahui bahwa pada buku lain pengujian validitas instrumen setelah diuji dengan korelasi product moment dilanjutkan dengan uji-t, namun dalam buku ini penulis cenderung cukup dengan korelasi product moment saja. Alasannya dengan adanya kemajuan teknologi dan ditemukannya *software* untuk analisis data seperti SPSS dan Program Excel, ternyata rumus korelasi product moment yang digunakan untuk pengujian validitas secara manual, menunjukkan hasil yang sama dengan perhitungan menggunakan SPSS maupun Excel.

Untuk menafsirkan makna korelasi dapat digunakan acuan sebagai berikut:

Tabel 7.2
Kriteria Indeks Korelasi

Nilai r hitung	Kriteria
0,000 - 0,199	Sangat rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi

Dari data ujicoba di atas maka dapat dihitung validitas dari masing-masing item dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1 : menghitung korelasi setiap butir dengan rumus korelasi Pearson product moment, dengan menggunakan tabel penolong sebagai berikut:

Item Nomor 1					
Nomor	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	33	9	1089	99
2	3	33	9	1089	99
3	4	35	16	1225	140
4	3	32	9	1024	96
5	2	31	4	961	62
6	2	31	4	961	62
7	2	26	4	676	52
8	4	31	16	961	124
9	3	31	9	961	93
10	4	31	16	961	124
11	5	35	25	1225	175
12	3	34	9	1156	102
13	3	29	9	841	87
14	3	29	9	841	87
15	2	25	4	625	50
16	3	30	9	900	90
17	2	32	4	1024	64
18	2	31	4	961	62
19	2	32	4	1024	64
20	2	32	4	1024	64
Σ	57	623	177	19529	1796

$$r_{hitung} = \frac{20(1796) - (57)(623)}{\sqrt{(20 \cdot 177 - (57)^2)(20 \cdot 19529 - (623)^2)}}$$

$$r_{hitung} = 0,484$$

Item Nomor 2					
Nomor	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	33	9	1089	99
2	4	33	16	1089	132
3	3	35	9	1225	105
4	3	32	9	1024	96
5	4	31	16	961	124
6	3	31	9	961	93
7	2	26	4	676	52
8	3	31	9	961	93
9	3	31	9	961	93
10	4	31	16	961	124
11	3	35	9	1225	105
12	4	34	16	1156	136
13	3	29	9	841	87
14	2	29	4	841	58
15	2	25	4	625	50
16	2	30	4	900	60
17	2	32	4	1024	64
18	3	31	9	961	93
19	4	32	16	1024	128
20	4	32	16	1024	128
Σ	61	623	197	19529	1920

$$r_{hitung} = \frac{20(1920) - (61)(623)}{\sqrt{(20 \cdot (197) - (61)^2)(20 \cdot (19529) - (623)^2)}}$$

$$r_{hitung} = 0,542$$

Item Nomor 3					
Nomor	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	33	9	1089	99
2	3	33	9	1089	99
3	3	35	9	1225	105
4	3	32	9	1024	96
5	3	31	9	961	93
6	3	31	9	961	93
7	3	26	9	676	78
8	3	31	9	961	93
9	4	31	16	961	124
10	4	31	16	961	124
11	3	35	9	1225	105
12	4	34	16	1156	136
13	3	29	9	841	87
14	2	29	4	841	58
15	2	25	4	625	50
16	2	30	4	900	60
17	3	32	9	1024	96
18	2	31	4	961	62
19	2	32	4	1024	64
20	2	32	4	1024	64
Σ	57	623	171	19529	1786

$$r_{hitung} = \frac{20(1786) - (57)(623)}{\sqrt{(20 \cdot (171) - (57)^2)(20 \cdot (19529) - (623)^2)}}$$

$$r_{hitung} = 0,323$$

Dan seterusnya, dengan tetap menggunakan langkah dan rumus yang sama untuk menghitung korelasi skor

item dengan total skor untuk 10 nomor soal, sehingga diketahui koefisien korelasi (r hitung), selanjutnya untuk dapat diputuskan instrumen tersebut valid atau tidak, harga r hitung tersebut dibandingkan dengan harga r tabel. Dengan $N = 20$ pada taraf kesalahan 5%. Guna memudahkan untuk membuat keputusan dibuat rekapitulasi hasil validitas seperti berikut ini:

Tabel 7.3
Rekapitulasi Analisis Validitas Instrumen

Nomor Soal	r -hitung	r -tabel	Kriteria Korelasi	Keputusan
1	0,484	0,444	Cukup	Valid
2	0,542	0,444	Cukup	Valid
3	0,323	0,444	Rendah	Tidak valid
4	0,290	0,444	Rendah	Tidak valid
5	0,154	0,444	Sangat	Tidak valid
6	0,288	0,444	Rendah	Tidak valid
7	0,229	0,444	Rendah	Tidak valid
8	0,281	0,444	Rendah	Tidak valid
9	0,201	0,444	Rendah	Tidak valid
10	0,439	0,444	Cukup	Tidak valid

Dari hasil ujicoba instrumen penelitian diperoleh kesimpulan bahwa dari 10 item instrumen dinyatakan valid sebanyak dua item yaitu nomor 1 dan nomor 2 (dapat digunakan untuk penelitian), sedangkan yang dinyatakan tidak valid sebanyak delapan item yaitu nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 (diperbaiki atau diganti).

Perlu diperhatikan bahwa untuk melakukan ujicoba instrumen disarankan agar menggunakan butir

soal yang jumlahnya mewakili semua indikator yang ditetapkan. Jika terdapat soal yang tidak valid pada indikator yang ditetapkan agar segera memperbaiki atau mengganti soal tersebut dan diujikan kembali sampai semua indikator terwakili dalam item yang valid, baru dapat digunakan untuk mengambil data di lapangan.

C. Tekik Pengujian Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain: test-retest, belah dua (*split half*), Sperman Brown, Kuder Richardson-20 (KR-20), KR-21, Anova Hoyt dan Alpha.

1. Teknik Test-Retest

Instrumen penelitian yang reliabilitasnya diuji dengan test-retest dilakukan dengan cara mencobakan instrumen penelitian beberapa kali pada responden. Jadi dalam hal ini instrumennya sama, respondennya sama, dan waktunya berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien positif dan signifikan maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel. Pengujian cara ini sering juga disebut *stability*.

Cara melakukan analisis reliabilitas dengan teknik test-retest ini adalah dengan mengorelasikan skor total dari ujicoba pertama dengan skor total ujicoba berikutnya.

Contoh:

Akan dilakukan penelitian tentang kinerja dosen di PTAIN. Untuk pengukuran kinerja dosen akan digunakan instrumen skala Likert. Sebelum instrumen tersebut digunakan untuk pengukuran yang sebenarnya, akan diuji reliabilitasnya terlebih dahulu. Untuk keperluan

tersebut peneliti melakukan uji coba instrumen yang sama sebanyak dua kali. Hasil yang diperoleh dari dua kali uji coba tersebut sebagai berikut:

Tabel 7.4
Data Percobaan I untuk 10 Orang Responden

Nama Responden	Nomor Item						Total Skor (X1)
	1	2	3	4	5	6	
Laili	3	5	3	4	4	1	20
Naimah	3	2	3	3	2	1	14
Diyah	4	3	3	4	2	5	21
Miza	4	1	4	4	4	4	21
Shofie	4	1	4	4	4	2	19
Laila	3	1	3	3	3	3	16
Indri	5	3	5	5	5	2	25
Albiy	3	5	3	3	3	5	22
Abizar	4	4	4	4	4	4	24
Hanif	5	4	3	4	5	5	26

Tabel 7.5
Data Percobaan II untuk 10 Orang Responden

Nama Responden	Nomor Item						Total Skor (X ₂)
	1	2	3	4	5	6	
Laili	3	5	3	4	4	3	22
Naimah	3	2	3	3	4	5	20
Diyah	4	3	3	4	4	3	21
Miza	4	2	4	4	4	4	22
Shofie	4	4	4	4	4	4	24
Laila	3	2	3	3	3	3	17
Indri	5	3	5	5	5	4	27
Albiy	3	5	3	3	3	5	22
Abizar	5	3	4	4	4	4	24
Hanif	5	4	3	4	5	5	26

Selanjutnya harga skor total dari kedua ujicoba di atas dimasukkan ke dalam tabel penolong, agar memudahkan untuk menghitung koefisien korelasi sebagai berikut:

Tabel 7.6
Tabel Penolong untuk Menghitung Koefisien
Korelasi

Nomor Responden	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₁ X ₂
1	20	22	400	484	440
2	14	20	196	400	280
3	21	21	441	441	441
4	21	22	441	484	462
5	19	24	361	576	456
6	16	17	256	289	272
7	25	27	625	729	675
8	22	22	484	484	484
9	24	24	576	576	576
10	26	26	676	676	676
Σ	208	225	4456	5139	4762

Berdasarkan harga-harga pada Tabel 7.6 maka dengan teknik korelasi product moment dapat dihitung harga r_{hitung} sebagai harga untuk mengukur reliabilitas instrumen kinerja dosen. Dari rumus korelasi product moment diperoleh sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{10(4762) - (208)(225)}{\sqrt{(10(4456) - (208)^2)(10(5139) - (225)^2)}}$$

$$r_{hitung} = 0,824$$

Setelah diperoleh harga r_{hitung} , selanjutnya untuk diputuskan instrumen tersebut reliabel atau tidak, maka harga r_{hitung} tersebut dikonsultasikan dengan harga r tabel, Dengan derajat kebebasan (dk) = 10, pada taraf signifikan 5% diperoleh 0,632 dan pada taraf 1%

diperoleh 0,765. Karena nilai r hitung lebih besar dari r tabel untuk taraf 5% maupun 1%, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen kinerja dosen di PTAIN tersebut reliabel.

Hasil perhitungan tersebut jika dibandingkan dengan menggunakan program SPSS menunjukkan hasil yang sama sebagai berikut:

Correlations			
		X1	X2
X1 (test 1)	Pearson Correlation	1	,824**
	Sig. (2-tailed)		,003
	N	10	10
X2 (test 2)	Pearson Correlation	,824**	1
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	10	10
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Berdasarkan output SPSS tersebut diperoleh harga Pearson correlation sebesar 0,824 dan harga Sig.(2-tailed) 0,003. Karena nilai Sig. lebih kecil dari α 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen kinerja dosen PTAIN reliabel, dan dapat digunakan untuk penelitian.

2. Teknik Belah Dua (*split haf*)

Jika teknik reliabilitas dengan test-retest peneliti harus melakukan ujicoba dua kali, maka teknik belah dua adalah teknik uji reliabilitas instrumen penelitian dengan cara menggunakan sebuah tes dan dicobakan satu kali (*single-test-singel trial-method*). Caranya adalah membelah dua suatu tes atau membagi dua

suatu tes menjadi dua bagian atau dua belahan, kemudian mengorelasikan skor total dari kedua belahan tes tersebut. Perlu diketahui bahwa korelasi antara dua belahan tersebut baru diketahui setengah tes saja. Jika untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes, harus dilanjutkan dengan rumus *Spearman Brown*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas internal seluruh tes

r_b = korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua

Jika menggunakan metode belah dua harus diingat bahwa banyaknya butir pertanyaan atau pernyataan harus genap agar dapat dibelah menjadi sama besar. Ada dua cara membelah item-item pertanyaan atau pernyataan, yaitu: (1) membelah atas item-item ganjil dan item-item genap, disebut dengan belahan ganjil-genap, dan (2) membelah atas item-item awal dan item-item akhir, yaitu setengah jumlah pada nomor-nomor awal dan setengah jumlah pada nomor-nomor akhir, disebut dengan belahan awal-akhir.

Contoh: Pembelahan Ganjil-Genap

Diketahui suatu instrumen penelitian jika dijawab benar = 1 dan jika salah = 0 dengan jumlah responden 10 orang, dengan data sebagai berikut:

Nama Responden	Nomor Item					
	1	2	3	4	5	6
Laili	1	1	1	1	1	1
Naimah	0	1	0	0	1	1
Diyah	1	1	1	1	1	1
Miza	1	0	1	1	0	1
Shofie	1	1	1	1	1	1
Laila	1	1	0	1	1	0
Indri	1	1	1	1	1	1
Albiy	1	1	1	1	1	1
Abizar	1	1	0	0	0	1
Hanif	0	0	1	1	1	1

Langkah 1: memilah dan menghitung item ganjil dan item genap.

Nama Responden	Nomor Item							
	1	3	5	Jml skor (X)	2	4	6	Jml skor (Y)
Laili	1	1	1	3	1	1	1	3
Naimah	0	0	1	1	1	0	1	2
Diyah	1	1	1	3	1	1	1	3
Miza	1	1	0	2	0	1	1	2
Shofie	1	1	1	3	1	1	1	3
Laila	1	0	1	2	1	1	0	2
Indri	1	1	1	3	1	1	1	3
Albiy	1	1	1	3	1	1	1	3
Abizar	1	0	0	1	1	0	1	2
Hanif	0	1	1	2	0	1	1	2

Langkah 2: memasukkan skor total item ganjil dan skor total item genap ke dalam tabel perhitungan.

Nomor Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	3	9	9	9
2	1	2	1	4	2
3	3	3	9	9	9
4	2	2	4	4	4
5	3	3	9	9	9
6	2	2	4	4	4
7	3	3	9	9	9
8	3	3	9	9	9
9	1	2	1	4	2
10	2	2	4	4	4
Σ	23	25	59	65	61

Langkah 3: menghitung korelasi skor total item ganjil dan skor total item genap dengan rumus korelasi product moment:

$$r_{hitung} = \frac{10(61) - (23)(25)}{\sqrt{(10 \cdot (59) - (23)^2)(10 \cdot (65) - (25)^2)}}$$

$$r_{hitung} = 0,896$$

Harga r hitung = 0,896 ini baru menunjukkan reliabilitas setengah tes. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah menghitung reliabilitas tes keseluruhan dengan rumus Spearman Brown:

$$r_{11} = \frac{2(0,896)}{1 + 0,896}$$

$$r_{11} = 0,945$$

Langkah 4: membandingkan r_{11} dengan harga r tabel pada taraf 5%, dengan terlebih dahulu menentukan nilai

derajat kebebasannya (dk) dengan rumus $dk=N-2 = 10 - 2 = 8$. Pada $dk =8$ diperoleh r tabel sebesar 0,707. Karena r_{11} lebih besar dari r tabel maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

3. Teknik Kuder Richardson-20 (KR-20)

Metode KR-20 ini berguna untuk mengetahui reliabilitas dri seluruh tes untuk item pertanyaan atau pernyataan yang menggunakan jawaban benar (Ya) atau salah (Tidak). Bila benar bernilai = 1 dan jika salah bernilai = 0).

$$\text{Rumus KR-20: } r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas internal seluruh item
- p = proporsi subjek yang menjawab benar
- q = proporsi subjek yang menjaab salah ($q = 1-p$)
- $\sum pq$ = jumlah perkalian p dan q
- k = banyaknya item
- s = standar deviasi dari skor total

Contoh perhitungan reliabilitas dengan KR-20:

Diketahui pertanyaan jika jawaban benar bernilai = 1 dan jika salah = 0. Jumlah responden 10 orang. Jumlah pertanyaan = 6 item. Data dan penyelesaian sebagai berikut:

Nama Responden	Nomor Item pertanyaan						Skor total
	1	2	3	4	5	6	
Laili	1	1	1	1	1	1	6
Naimah	0	1	0	0	1	1	3
Diyah	1	1	1	1	1	1	6
Miza	1	0	1	1	0	1	4
Shofie	1	1	1	1	1	1	6
Laila	1	1	0	1	1	0	4
Indri	1	1	1	1	1	1	6
Albiy	1	1	1	1	1	1	6
Abizar	1	1	0	0	0	1	3
Hanif	0	0	1	1	1	1	4
ΣP	8	8	7	8	8	9	48
P	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	
q = 1 - p	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Σpq	0,16	0,16	0,21	0,16	0,16	0,09	0,94

Mencari standar deviasi dari skor total dengan rumus:

$$s = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1}$$

Berdasarkan skor total di atas maka, harus diari terlebih dahulu ΣX dan ΣX^2 sebagai berikut:

ΣX	6	3	6	4	6	4	6	6	3	4	48
ΣX^2	36	9	36	16	36	14	36	36	9	16	244

Dari perhitungan tersebut diperoleh $\Sigma X = 48$ dan $\Sigma X^2 = 244$. Selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus standar deviasi (s) sebagai berikut:

$$s = \frac{244 - \frac{(48)^2}{10}}{10 - 1} = 1,317$$

Selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus KR-20

$$r_{11} = \left(\frac{6}{6-1} \right) \left(\frac{1,317^2 - 0,94}{1,317^2} \right) = 1,2 \times \frac{1,734 - 0,94}{1,734} = 1,2 \times 0,457 = 0,548$$

Langkah selanjutnya membandingkan koefisien $r_{11}=0,548$ tersebut dengan ketentuan yang digunakan misalkan dengan tabel interpretasi korelasi sebagai berikut:

Tabel 7.7
Kriteria Indeks Korelasi

Nilai r hitung	Kriteria
0,000 - 0,199	Sangat rendah
0,200 - 0,399	Rendah
0,400 - 0,599	Cukup
0,600 - 0,799	Tinggi
0,800 - 1,000	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 7.7 koefisien $r_{11}=0,548$ berada pada rentangan 0,400 – 0,599 dengan kriteria cukup. Dengan demikian item pertanyaan yang digunakan memiliki reliabilitas yang cukup. Mengenai apakah reliabilitas item 0,548 dapat digunakan sebagai instrumen penelitian atau tidak, maka nilai $r_{11}=0,548$ tersebut dibandingkan dengan nilai r tabel, jika $r_{11} > r$ tabel maka reliabel, dan sebaliknya.

4. Teknik KR-21

Metode KR-21 merupakan alternatif lain untuk mencari reliabilitas dan fungsi-nya sama dengan KR-20 dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{kxs^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas internal seluruh item

k = banyaknya item

s = standar deviasi dari skor total

\bar{X} = Mean (rerata total skor)

Contoh perhitungan KR-21

Berikut adalah hasil ujicoba instrumen yang diujikan kepada 10 responden dengan 6 pertanyaan.

Nama Responden	Nomor Item pertanyaan						Skor total
	1	2	3	4	5	6	
Laili	1	1	1	1	1	1	6
Naimah	0	1	0	0	1	1	3
Diyah	1	1	1	1	1	1	6
Miza	1	0	1	1	0	1	4
Shofie	1	1	1	1	1	1	6
Laila	1	1	0	1	1	0	4
Indri	1	1	1	1	1	1	6
Albiy	1	1	1	1	1	1	6
Abizar	1	1	0	0	0	1	3
Hanif	0	0	1	1	1	1	4
ΣP	8	8	7	8	8	9	48
Simpangan baku skor total							1,317
Mean atau rerata skor total							4,8

Langkah selanjutnya data tersebut dimasukkan ke rumus KR-21 sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{6}{6-1} \right) \left(1 - \frac{4,8(6-4,8)}{6(1,317)^2} \right) = (1,2) \left(1 - \frac{5,76}{10,404} \right) = (1,2)(1-0,554)$$

$$r_{11} = 1,2 \times 0,446 = 0,535$$

Jika dibandingkan reliabilitas yang dihitung dengan KR - 20 dan KR-21 maka KR-20 cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dari KR-21.

5. Metode Alpha

Metode mencari reliabilitas internal yaitu menganalisis reliabilitas alat ukur dari satu kali pengukuran. Rumus yang digunakan adalah rumus alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- k = banyaknya item
- $\sum S_i$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
- S_t = Varians total skor

Langkah-langkah mencari reliabilitas dengan metode alpha adalah sebagai berikut:

1. Menghitung varians skor dari tiap-tiap item dengan

$$\text{rumus: } S_i = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N-1}$$

Keterangan:

- S_i = Varians skor tiap-tiap item
- N = Jumlah responden
- $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor (X_i)
- $(\sum X)^2$ = jumlah skor X_i dikuadratkan

2. Selanjutnya menjumlahkan varians semua item dengan rumus: $\sum S_i = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$
3. Langkah selanjutnya adalah menghitung varians total dengan rumus:

$$S_t = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N-1}$$

Keterangan:

- S_t = Varians skor total
- N = Jumlah responden
- $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat X total
- $(\sum X)^2$ = jumlah X total dikuadratkan

4. Langkah berikutnya adalah memasukkan ke rumus alpha dengan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Contoh perhitungan reliabilitas dengan rumus alpha:

Variabel : Pelayanan Akademik, jumlah responden 10 orang dan jumlah pertanyaan 8 item dengan data sebagai berikut:

Nomor Responden	Nomor Item Pertanyaan								Skor Total (X)	Kuadrat Skor Total (X ²)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	3	1	3	2	4	3	2	3	21	441
2	4	1	2	2	2	2	2	1	16	256
3	2	3	2	2	2	2	2	2	17	289
4	4	3	4	3	4	4	3	2	27	729
5	4	4	3	3	4	3	3	2	26	676
6	3	2	3	3	3	3	3	3	23	529
7	5	3	5	3	5	5	5	3	34	1156
8	3	4	3	3	3	3	3	3	25	625
9	4	5	4	3	4	4	4	4	32	1024
10	5	5	4	4	5	5	5	5	38	1444
Jumlah	37	31	33	28	36	34	32	28	$\Sigma X_t = 259$	$\Sigma X_t^2 = 7169$
jml kuadrat skor item	145	115	117	82	140	126	114	90		

Langkah 1 : menghitung varians skor tiap-tiap item dengan rumus varians sebagai berikut:

$$S_1^2 = \frac{145 - \frac{(37)^2}{10}}{10-1} = \frac{145 - 136,9}{9} = 0,9$$

$$S_2^2 = \frac{115 - \frac{(31)^2}{10}}{10-1} = \frac{115 - 96,1}{9} = 2,1$$

$$S_3^2 = \frac{117 - \frac{(33)^2}{10}}{10-1} = \frac{117 - 108,9}{9} = 0,9$$

$$S_4^2 = \frac{82 - \frac{(28)^2}{10}}{10-1} = \frac{82 - 78,4}{9} = 0,4$$

$$S_5^2 = \frac{140 - \frac{(36)^2}{10}}{10-1} = \frac{140 - 129,6}{9} = 1,156$$

$$S_6^2 = \frac{126 - \frac{(34)^2}{10}}{10-1} = \frac{126 - 115,6}{9} = 1,156$$

$$S_7^2 = \frac{114 - \frac{(32)^2}{10}}{10-1} = \frac{114 - 102,4}{9} = 1,289$$

$$S_8^2 = \frac{90 - \frac{(28)^2}{10}}{10-1} = \frac{90 - 78,4}{9} = 1,289$$

Langkah 2 : menjumlahkan varians skor tiap-tiap item sebagai berikut:

$$\Sigma S_i = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 = 0,9 + 2,1 + 0,9 + 0,4 + 1,156 + 1,156 + 1,289 + 1,289 = 9,19$$

Langkah 3 : menjumlahkan varians skor total sebagai berikut:

$$S_t^2 = \frac{7169 - \frac{(259)^2}{10}}{10-1} = \frac{7169 - 6708,1}{9} = 51,211$$

Langkah 4 : memasukkan ke dalam rumus alpha

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{8}{8-1} \right) \left(1 - \frac{9,2}{51,211} \right) = (1,143)(0,820) = 0,937$$

Dengan demikian, instrumen pelayanan akademik adalah reliabel karena lebih besar dari 0,70.

D. Soal Latihan

Seorang peneliti telah melakukan ujicoba instrumen dan membuat rekapitulasi data sebagai berikut:

Rekapitulasi Skor Angket Penelitian

No. Responden	Nomor Soal/Skor											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	2	2	3	2	3	2	3	3	4	4	5
2	5	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4
3	3	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4
4	3	2	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4
5	3	2	3	2	2	4	4	3	3	5	4	4
6	3	2	3	3	2	5	4	2	3	5	3	3
7	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3
8	2	3	4	4	3	4	4	3	5	3	4	3
9	3	3	4	4	4	3	5	3	5	4	3	2
10	4	2	3	3	3	4	5	2	4	4	4	2
11	4	3	4	4	4	5	4	3	4	5	5	3
12	3	2	5	5	4	5	5	3	5	4	5	4
13	2	3	5	4	5	4	4	2	4	4	4	4
14	2	3	4	4	5	3	3	3	5	3	5	3
15	3	2	5	4	5	3	4	4	4	4	4	4
16	3	3	5	5	4	3	3	3	5	5	3	5
17	2	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5
18	3	2	3	3	3	3	4	3	5	4	5	5
19	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
20	3	3	5	5	3	3	4	2	3	5	3	3

1. Ujilah validitas instrumen penelitian nomor 1 sd 12!
2. Tentukan berapa yang valid dan yang tidak valid!
3. Tentukan berapa indeks reliabilitas instrumen penelitian di atas!

BAB VIII

KORELASI *PRODUCT MOMENT*

A. Pengertian

Korelasi adalah istilah statistik yang menyatakan derajat hubungan linier antara dua variabel atau lebih, yang ditemukan oleh Karl Pearson pada awal 1900. Pada perkembangannya disebut dengan Korelasi Pearson Product Moment (PPM). Korelasi adalah salah satu teknik analisis statistik yang paling banyak digunakan oleh para peneliti. Karena peneliti umumnya tertarik terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi dan mencoba untuk menghubungkannya. Misalkan peneliti ingin menghubungkan antara motivasi belajar dengan hasil belajar, antara metode pembelajaran terhadap hasil belajar, antara latar belakang pendidikan dengan penghasilan, dan sebagainya.

Hubungan antara dua variabel di dalam teknik korelasi bukanlah dalam arti hubungan sebab akibat (timbal balik), melainkan hanya merupakan hubungan searah saja. Hubungan sebab akibat misalkan: kemiskinan dengan kebodohan, kebersihan dengan kesehatan, atau sebaliknya kebodohan menyebabkan kemiskinan, orang yang menjaga

kebersihan akan menjadi sehat. Jadi tidak jelas mana yang menjadi penyebab dan mana yang menjadi akibat. Keadaan ini berbeda dengan hubungan searah (linier) di dalam analisis korelasi. Dalam korelasi hanya dikenal dengan hubungan searah saja (bukan timbal balik) misalnya: Motivasi belajar yang tinggi menyebabkan hasil belajar yang tinggi, Peserta didik yang rajin belajar akan memperoleh hasil yang baik, dan sebagainya. Oleh karena itu, dalam korelasi dikenal dengan penyebab dan akibatnya. Data penyebab atau yang mempengaruhi disebut variabel bebas. Data yang dipengaruhi disebut variabel terikat. Istilah variabel bebas disebut juga dengan Independen, yang biasanya dilambangkan dengan huruf X, dan variabel terikat disebut juga dengan dependen, yang dilambangkan dengan huruf Y.

B. Kegunaan dan Asumsi Analisis Korelasi Pearson Product Moment

Kegunaan Korelasi Product Moment adalah:

1. untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen).
2. untuk mengetahui besarnya sumbangan (kontribusi) variabel bebas (independen) terhadap variabel terikat (dependen) yang dinyatakan dalam bentuk persen.

Sedangkan asumsi ataupun persyaratan yang harus dipenuhi dalam menggunakan korelasi PPM adalah:

1. Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang berdistribusi normal.
2. Variabel yang dihubungkan mempunyai data linier.
3. Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang dipilih secara acak (random).

4. Variabel yang dihubungkan mempunyai pasangan sama dari subjek yang sama pula (homogen)
5. Variabel yang dihubungkan mempunyai data interval atau rasio.

C. Rumus Korelasi Pearson Product Moment (r)

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

Korelasi PPM dilambangkan dengan (r) dengan

ketentuan sebagai berikut:

1. Nilai r terbesar ialah +1, dan terkecil ialah -1 sehingga dapat ditulis $-1 \leq r \leq +1$. Untuk $r = +1$ disebut hubungannya positif sempurna dan hubungannya linier langsung sangat tinggi. Sebaliknya jika $r = -1$ disebut hubungannya negatif sempurna dan hubungannya tidak langsung (*indirect*) sangat tinggi, yang disebut *inverse*.
2. Hanya untuk hubungan linier saja.
3. Tidak berlaku untuk sampel dengan varians = 0, karena z tidak dapat dihitung dan akhirnya r tidak dapat dihitung juga.
4. r tidak mempunyai satuan (dimensi) jika $r = +1$ diberi makna hubungan kedua variabel adalah linier, positif dan sangat tinggi, dan jika $r = -1$, diberi makna hubungan kedua variabel adalah linier, negatif dan sangat tinggi. Berikut adalah tabel interpretasi dari nilai korelasi (r).

Tabel 8.1
Interpretasi Nilai r Hitung

Nilai r	Interpretasi
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

5. Untuk menyatakan besarnya sumbangan atau kontribusi variabel X terhadap Variabel Y dapat ditentukan dengan rumus koefisien diterminansi sebagai berikut:

$$KP = r^2 \times 100\%$$

6. Pengujian lanjutan untuk mengetahui signifikansi tidaknya hubungan variabel X dengan variabel Y maka korelasi PPM tersebut diuji dengan Uji Signifikansi t hitung sebagai berikut:

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

Keterangan:

t_{hitung} = Nilai t

r = Nilai koefisien Korelasi

n = jumlah sampel

D. Langkah-Langkah Menghitung Korelasi Product Moment

1. Membuat hipotesis

Ha : Ada hubungan yang signifikan antara variabel X dengan Variabel Y

Ho : Tidak Ada hubungan yang signifikan antara variabel X dengan Variabel Y

2. Membuat tabel penolong untuk menghitung data X dan Y seperti berikut:

No Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1					
2					
3					
4					
dst					
Σ	X	Y	X ²	Y ²	XY

- Memasukkan nilai-nilai ΣX , ΣX^2 , ΣY , ΣY^2 , dan ΣXY ke dalam rumus korelasi PPM.
- Membuat interpretasi nilai korelasi.
- Mencari nilai r pada tabel korelasi dengan terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan (db) dengan rumus $N - 2$. N adalah banyaknya data, 2 adalah jumlah variabel.
- Membuat kesimpulan dengan ketentuan:
Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka H_a diterima, dan
Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_a ditolak.
- Menguji signifikansi nilai korelasi PPM dengan t_{hitung} , dengan kaidah uji:
Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_a diterima, artinya signifikan.
Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_a ditolak artinya tidak signifikan.
Untuk mencari nilai t tabel adalah dengan menentukan nilai db-nya dengan rumus : $N - 2$.

E. Contoh Soal

Sebuah penelitian tentang hubungan Nilai UTS dengan Nilai UAS mata kuliah statistik pendidikan. Sampel diambil 20 mahasiswa dengan data sebagai berikut:

No. Responden	Skor UTS (X)	Skor UAS (Y)
1	45	65
2	45	67
3	48	60
4	55	62
5	55	64
6	50	60
7	56	62
8	60	70
9	62	72
10	65	75
11	63	76
12	65	70
13	67	74
14	68	76
15	70	78
16	73	75
17	73	80
18	70	78
19	67	78
20	65	80
Σ		

➤ Pertanyaan:

1. Tentukan berapa besar koefisien korelasinya?
2. Berapa besar sumbangan variabel X terhadap Y?
3. Buktikan apakah ada hubungan yang signifikan antara nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa mata kuliah statistik pendidikan?

➤ Penyelesaian

1. Buat hipotesis

Ha : ada hubungan yang signifikan antara nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa mata kuliah statistik pendidikan.

Ho : tidak ada hubungan yang signifikan antara nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa mata kuliah statistik pendidikan.

2. Buat tabel penolong untuk menghitung skor X dan Y

No. Responden	Skor UTS (X)	Skor UAS (Y)	X ²	Y ²	XY
1	45	65	2025	4225	2925
2	45	67	2025	4489	3015
3	48	60	2304	3600	2880
4	55	62	3025	3844	3410
5	55	64	3025	4096	3520
6	50	60	2500	3600	3000
7	56	62	3136	3844	3472
8	60	70	3600	4900	4200
9	62	72	3844	5184	4464
10	65	75	4225	5625	4875
11	63	76	3969	5776	4788
12	65	70	4225	4900	4550
13	67	74	4489	5476	4958
14	68	76	4624	5776	5168
15	70	78	4900	6084	5460
16	73	75	5329	5625	5475
17	73	80	5329	6400	5840
18	70	78	4900	6084	5460
19	67	78	4489	6084	5226
20	65	80	4225	6400	5200
Σ	1222	1422	76188	102012	87886

- Memasukkan skor ΣX , ΣX^2 , ΣY , ΣY^2 , dan ΣXY ke dalam rumus korelasi PPM.

$$r_{xy} = \frac{20(87886) - (1222)(1422)}{\sqrt{[20(76188) - (1222)^2][20(102012) - (1422)^2]}}$$

$$r_{xy} = 0,852$$

- Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{xy} = 0,852$ yang berarti terdapat korelasi sangat tinggi antara nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa pada mata kuliah statistik pendidikan.
- Mencari nilai r tabel dengan terlebih dahulu menentukan db-nya yaitu: $N - 2 = 20 - 2 = 18$. Dengan dg sebesar 18 diperoleh nilai r tabel korelasi sebesar 0,468.
- Membuat kesimpulan, yaitu karena nilai r hitung $>$ dari r tabel, maka H_a diterima artinya ada hubungan yang signifikan antara nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa mata kuliah statistik pendidikan.
- Menguji signifikansi korelasi PPM dengan rumus t hitung sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{0,852\sqrt{20-2}}{\sqrt{1-(0,852)^2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,852 \times 4,2426}{\sqrt{1-0,7259}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,615}{0,235}$$

$$t_{hitung} = 15,383$$

- Mencari nilai t tabel dengan $db = N - 2 = 20 - 2 = 18$, pada taraf 5% diperoleh 2,101. Karena t hitung $>$ t tabel maka H_a diterima, artinya hubungan antara

nilai UTS dengan nilai UAS mahasiswa mata kuliah statistik pendidikan adalah signifikan.

F. Soal Latihan

1. Apa kegunaan analisis korelasi Pearson Product Moment?
2. Apa persyaratan uji korelasi Pearson Product Moment?
3. Berikut ini data penelitian motivasi mahasiswa dengan hasil belajar mahasiswa. Sampel diambil 12 orang mahasiswa.

No. Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skor Motivasi	32	25	32	35	42	35	36	36	40	45	42	45
Skor Hasil Belajar	65	67	75	80	82	76	78	72	78	82	80	80

Pertanyaan!

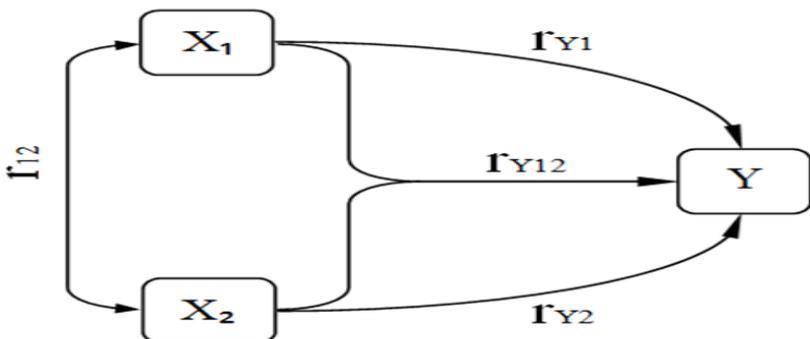
1. Berapa besar koefisien korelasinya?
2. Berapa besar sumbangan X terhadap Y?
3. Buktikan apakah ada hubungan yang signifikan antara motivasi dan hasil belajar mahasiswa?

BAB IX

ANALISIS KORELASI GANDA

A. Pengertian

Korelasi ganda diartikan sebagai suatu korelasi yang bermaksud untuk melihat hubungan antar tiga atau lebih variabel. Fungsi dari korelasi ganda adalah untuk mencari besarnya hubungan dan kontribusi dua variabel bebas (X) atau lebih secara simultan (bersama-sama) dengan variabel terikat (Y). Desain penelitian korelasi ganda dapat dilihat sebagai berikut:



Rumus korelasi ganda adalah sebagai berikut:

$$R_{X_1X_2Y} = \sqrt{\frac{r^2_{X_1Y} + r^2_{X_2Y} - 2(r_{X_1Y})(r_{X_2Y})(r_{X_1X_2})}{1 - r^2_{X_1X_2}}}$$

Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi Koefisien Korelasi Ganda dicari dengan rumus F hitung kemudian dibandingkan dengan F tabel.

Rumus F hitung adalah:

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

Keterangan:

R = Nilai Koefisien Korelasi Ganda

K = Banyaknya variabel bebas

N = Jumlah sampel

F = Nilai F hitung yang dicari

Kaidah Pengujian signifikansi:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_a diterima artinya signifikan, dan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_a ditolak artinya tidak signifikan.

Cara mencari nilai F tabel adalah menentukan derajat kebebasan pembilang dan derajat kebebasan penyebut. Derajat kebebasan pembilang (db_1) ditentukan berdasarkan dari banyaknya variabel bebas ($db_1 = k$), dan derajat kebebasan penyebut (db_2) ditentukan dari $N - k - 1$.

B. Langkah-langkah Analisis Korelasi Ganda

1. Membuat hipotesis baik dengan kalimat atau dengan statistik.
2. Mencari korelasi X_1 dengan Y .
3. Mencari korelasi X_2 dengan Y .
4. Mencari korelasi X_1 dengan X_2 .
5. Menghitung korelasi ganda.
6. Menghitung signifikansi korelasi ganda dengan F hitung.
7. Membandingkan F hitung dengan F tabel.
8. Membuat kesimpulan.

C. Contoh Analisis Korelasi Ganda

Seorang peneliti ingin mengetahui hubungan antara gaya kepemimpinan kepala sekolah (X_1) dan motivasi kerja (X_2) dengan kinerja guru (Y). Angket disebar kepada 30 responden diperoleh data sebagai berikut.

No	X ₁	X ₂	Y
1	3	4	4
2	3	4	4
3	4	4	3
4	5	4	3
5	4	5	4
6	5	4	5
7	4	4	4
8	4	5	5
9	3	5	4
10	3	4	4
11	4	5	4
12	4	4	3
13	3	4	4
14	4	3	4
15	5	3	3
16	4	4	4
17	4	3	4
18	3	4	4
19	4	3	5
20	5	4	4
21	4	4	4
22	3	5	5
23	4	4	5
24	3	5	5
25	4	4	4
26	3	3	5
27	4	4	5
28	4	5	5
29	4	4	5
30	4	4	4

Hipotesis :

Ha : ada hubungan yang signifikan antara gaya kepemimpinan kepala sekolah (X_1) dan motivasi kerja (X_2) dengan kinerja guru (Y)

Ho : tidak ada hubungan yang signifikan antara gaya kepemimpinan kepala sekolah (X_1) dan motivasi kerja (X_2) dengan kinerja guru (Y)

Pertanyaan:

1. Hitung berapa korelasi antara variabel X_1 , X_2 , dan Y !
2. Hitung korelasi gandanya!
3. Uji hipotesis tersebut dan buat kesimpulannya!

Penyelesaian:

1. Membuat tabel penolong untuk menghitung ΣX_1 , ΣX_1^2 , ΣX_2 , ΣX_2^2 , ΣY , ΣY^2 , $\Sigma X_1 X_2$, $\Sigma X_1 Y$, $\Sigma X_2 Y$, sebagai berikut:

No	X_1	X_2	Y	X_1^2	X_2^2	Y^2	X_1X_2	X_1Y	X_2Y
1	3	4	4	9	16	16	12	12	16
2	3	4	4	9	16	16	12	12	16
3	4	4	3	16	16	9	16	12	12
4	5	4	3	25	16	9	20	15	12
5	4	5	4	16	25	16	20	16	20
6	5	4	5	25	16	25	20	25	20
7	4	4	4	16	16	16	16	16	16
8	4	5	5	16	25	25	20	20	25
9	3	5	4	9	25	16	15	12	20
10	3	4	4	9	16	16	12	12	16
11	4	5	4	16	25	16	20	16	20
12	4	4	3	16	16	9	16	12	12
13	3	4	4	9	16	16	12	12	16
14	4	3	4	16	9	16	12	16	12
15	5	3	3	25	9	9	15	15	9
16	4	4	4	16	16	16	16	16	16
17	4	3	4	16	9	16	12	16	12
18	3	4	4	9	16	16	12	12	16
19	4	3	5	16	9	25	12	20	15
20	5	4	4	25	16	16	20	20	16
21	4	4	4	16	16	16	16	16	16
22	3	5	5	9	25	25	15	15	25
23	4	4	5	16	16	25	16	20	20
24	3	5	5	9	25	25	15	15	25
25	4	4	4	16	16	16	16	16	16
26	3	3	5	9	9	25	9	15	15
27	4	4	5	16	16	25	16	20	20
28	4	5	5	16	25	25	20	20	25
29	4	4	5	16	16	25	16	20	20
30	4	4	4	16	16	16	16	16	16
Σ	115	122	126	453	508	542	465	480	515

2. Menghitung korelasi X_1 dengan Y , dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

$$r_{x_1Y} = \frac{30(480) - (115)(126)}{\sqrt{(30(453) - (115)^2)(30(542) - (126)^2)}} = -0,2404$$

3. Menghitung korelasi X_2 dengan Y , dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

$$r_{x_2Y} = \frac{30(515) - (122)(126)}{\sqrt{(30(508) - (122)^2)(30(542) - (126)^2)}} = 0,211$$

4. Menghitung korelasi X_1 dengan X_2 , dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

$$r_{x_1X_2} = \frac{30(465) - (115)(122)}{\sqrt{(30(453) - (115)^2)(30(508) - (122)^2)}} = -0,222$$

5. Menghitung korelasi ganda dengan rumus korelasi ganda sebagai berikut:

$$R_{x_1x_2Y} = \sqrt{\frac{(-0,2404)^2 + (0,211)^2 - 2(-0,2404)(0,211)(-0,222)}{1 - (-0,222)^2}}$$

$$R_{x_1x_2Y} = \sqrt{\frac{0,058 + 0,045 - 0,023}{0,951}} = \sqrt{\frac{0,103 - 0,023}{0,951}}$$

$$R_{x_1x_2Y} = \sqrt{\frac{0,08}{0,951}} = \sqrt{0,084} = 0,290$$

6. Menghitung signifikansi korelasi ganda dengan rumus F hitung sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{1 - R^2}{N - k - 1}}$$

$$F_{hitung} = \frac{\frac{(0,290)^2}{2}}{\frac{1 - (0,290)^2}{30 - 2 - 1}}$$

$$F_{hitung} = 1,235$$

7. Mencari nilai F tabel dengan db1 = 2, dan db2 = 27 pada alpha 0,05 diperoleh F tabel sebesar =4,24.
8. Kesimpulan karena F hitung < dari F tabel maka Ha di tolak. Artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara gaya kepemimpinan kepala sekolah (X₁) dan motivasi kerja (X₂) dengan kinerja guru (Y).

D. Soal Latihan

Seorang peneliti ingin mengetahui hubungan antara Motivasi guru (X₁) dan Supervisi Kepala Sekolah (X₂) dengan Kinerja Guru (Y). angket disebar kepada 50 responden dengan data sebagai berikut:

Res	X_1	X_2	Y
1	164	155	202
2	163	144	179
3	152	144	183
4	183	171	228
5	182	171	225
6	171	160	213
7	180	165	224
8	186	167	230
9	184	156	202
10	174	160	196
11	155	157	180
12	145	155	178
13	147	141	193
14	160	164	198
15	177	172	204
16	160	157	207
17	156	159	207
18	181	152	202
19	155	149	184
20	165	148	201
21	179	185	221
22	171	159	201
23	155	144	180
24	142	158	189
25	170	148	201
26	152	161	196
27	167	149	180
28	176	169	217
29	149	181	207
30	141	182	210
31	134	152	184

Res	X_1	X_2	Y
32	150	176	226
33	185	181	209
34	174	163	225
35	165	153	205
36	155	135	202
37	168	148	201
38	178	174	228
39	125	138	167
40	151	150	204
41	174	179	182
42	179	178	236
43	190	179	229
44	164	145	184
45	167	167	228
46	158	162	206
47	143	159	202
48	189	176	225
49	169	164	207
50	176	157	188

Soal:

1. Rumuskan hipotesisnya.
2. Hitung korelasi gandanya berapa nilai F hitung dan F tabel.
3. Buat kesimpulannya!

BAB X

ANALISIS REGRESI SEDERHANA

A. Pengertian

Secara umum ada dua macam hubungan antara dua variabel atau lebih, yaitu bentuk hubungan keeratan hubungan. Untuk mengetahui bentuk hubungan digunakan analisis regresi. Untuk keeratan hubungan dapat diketahui dengan analisis korelasi.

Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio.

Analisis regresi dipergunakan untuk menelaah hubungan antara dua variabel atau lebih, terutama untuk menelusuri pola hubungan yang modelnya belum diketahui dengan sempurna, atau untuk mengetahui bagaimana variasi dari beberapa variabel independent mempengaruhi variabel dependen dalam suatu fenomena yang kompleks.

Jika X_1, X_2, \dots, X_i adalah variabel-variabel independent dan Y adalah variabel dependen, maka terdapat hubungan fungsional antara X dan Y , dimana variasi dari X akan diiringi pula oleh variasi dari Y .

Berkaitan dengan analisis regresi ini, setidaknya ada empat kegiatan yang dapat dilaksanakan dalam analisis regresi, diantaranya:

1. Mengedakan estimasi terhadap parameter berdasarkan data empiris;
2. Menguji berapa besar variasi variabel dependen dapat diterangkan oleh variasi variabel independent;
3. Menguji apakah estimasi parameter tersebut signifikan atau tidak; dan
4. Melihat apakah tanda dan magnitude dari estimasi parameter cocok dengan teori. (M. Nasir, 1983).

B. Persamaan dan Koefisien Regresi Sederhana

Rumus regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variabel independent

a = Konstanta (nilai Y' apabila $X = 0$)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Selanjutnya rumus yang dapat digunakan untuk mencari a dan b dalam persamaan regresi adalah:

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N} = \bar{Y} - b\bar{X}$$

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

Keterangan :

\bar{X} = Rata – rata skor variabel X

\bar{Y} = Rata – rata skor variabel Y

Regresi sederhana bertujuan untuk mempelajari hubungan antara dua variabel. Model persamaan regresi sederhana di atas dimana \hat{Y} adalah variabel tak bebas (terikat), X adalah variabel bebas, a adalah penduga bagi intersep (α), b adalah penduga bagi koefisien regresi (β), dan α , β adalah parameter yang nilainya tidak diketahui sehingga diduga menggunakan statistik sampel.

Terkait dengan koefisien regresi (b) angka koefisien regresi itu berfungsi sebagai alat untuk membuktikan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikatnya. Maksudnya adalah apakah angka koefisien regresi yang diperoleh ini bisa mendukung atau tidak mendukung konsep-konsep (teori) yang menunjukkan hubungan kausalitas antara variabel bebas dengan variabel terikatnya.

Cara mengetahui ada tidaknya hubungan kausalitas antara variabel bebas dengan variabel terikat adalah melihat tanda positif atau negatif di depan angka koefisien regresi. Tanda positif menunjukkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat berjalan satu arah, dimana setiap peningkatan atau penurunan variabel bebas akan diikuti dengan peningkatan atau penurunan variabel terikatnya. Sementara tanda negatif menunjukkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat berjalan dua arah, dimana setiap peningkatan variabel bebas akan diikuti dengan penurunan variabel terikatnya, dan sebaliknya.

Contoh Soal.

Sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan antara kegiatan banyaknya waktu belajar (X)

dengan hasil belajar (Y). sampel diambil secara acak sebanyak 10 mahasiswa untuk diwawancarai dan dari hasil wawancara hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut:

Waktu belajar (X) dalam 1 minggu	2	3	3	4	4	3	5	5	4	3
Hasil Belajar (Y)	7	8	9	9	8	8	9	9	7	7

Soal:

Berdasarkan data di atas, hitunglah koefisien regresi dan tentukan persamaan regresinya serta gambarkan garis regresinya!

Penyelesaian:

Untuk menyelesaikan persoalan di atas, maka langkah kerja yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel penolong dengan memasukkan data X dan Y untuk menghasilkan data sebagaimana permintaan rumus seperti berikut:

No. Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	7	4	49	14
2	3	8	9	64	24
3	3	9	9	81	27
4	4	9	16	81	36
5	4	8	16	64	32
6	3	8	9	64	24
7	5	9	25	81	45
8	5	9	25	81	45
9	4	7	16	49	28
10	3	7	9	49	21
Σ	36	81	138	663	296

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh:

$\Sigma X = 36$, $\Sigma Y = 81$, $\Sigma X^2 = 138$, $\Sigma Y^2 = 663$, dan $\Sigma XY = 296$.

2. Langkah kedua adalah menghitung rata-rata skor variabel X dan rata-rata skor variabel Y. berdasarkan tabel penolong di atas diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{36}{10} = 3,6$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{81}{10} = 8,1$$

3. Menghitung koefisien regresi (b). berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan tabel penolong di atas, diperoleh:

$$b = \frac{10(296) - (36)(81)}{10(138) - (36)^2}$$

$$b = \frac{2960 - 2916}{1380 - 1296} = \frac{44}{84} = 0,524$$

4. Menghitung nilai a. berdasarkan tabel penolong di atas diperoleh:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 8,1 - 0,524(3,6) = 8,1 - 1,886 = 6,214$$

5. Menentukan persamaan regresi. Berdasarkan langkah-langkah yang telah dilakukan di atas, diperoleh persamaan regresinya sebagai berikut:

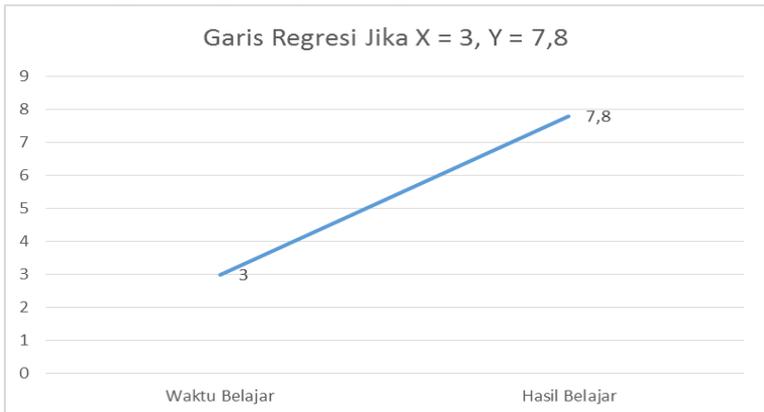
$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = 6,241 + 0,524X$$

6. Membuat interpretasi. Berdasarkan persamaan regresi di atas dapat diinterpretasikan bahwa jika banyaknya waktu belajar dengan hasil belajar diukur dengan instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini, maka setiap perubahan skor waktu belajar sebesar satu satuan dapat diestimasikan skor hasil belajar akan berubah sebesar 0,524 satuan pada arah yang sama.
7. Selanjutnya menggambarkan bentuk garis regresinya berdasarkan persamaan regresi di atas.

$$\hat{Y} = 6,241 + 0,524X$$

Jika X sebesar 3 maka $Y = 6,241 + 0,524(3) = 7,8$.
Gambar garis regresinya sebagai berikut:



Berdasarkan garis regresi di atas, maka dapat dipahami bahwa setiap kenaikan X akan diikuti kenaikan Y, yang artinya terdapat hubungan yang searah antara variabel waktu belajar (X) dengan Hasil belajar (Y).

C. Soal Latihan

Seorang peneliti ingin mengetahui hubungan kepuasan kerja (X) dengan disiplin kerja karyawan (Y) di sebuah instansi pemerintah, dengan data sebagai berikut:

X	4	4	4	3	4	3	3	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	3	4
Y	6	5	6	6	7	8	8	7	7	6	8	9	8	7	8	9	8	7	8

Berdasarkan data tersebut, carilah:

1. Persamaan regresinya.
2. Gambarkan garis regresinya.

BAB XI

TEKNIK KORELASI POINT BISERAL

A. Pengertian

Korelasi point biserial digunakan ketika ingin menguji korelasi antara dua variabel, yaitu satu variabel bergejala kontinyu dan variabel kedua bergejala diskrit murni. Misalnya ingin mengetahui hubungan jenis kelamin dengan prestasi belajar. Selain itu korelasi point biserial biasanya digunakan dalam menguji validitas butir soal, yaitu korelasi antara skor tiap butir dengan skor total dari hasil tes.

Rumus korelasi point biserial adalah sebagai berikut:

$$r_{bis} = \left(\frac{M_p - M_t}{sd_t} \right) \times \left(\sqrt{\frac{p}{q}} \right)$$

Keterangan:

r_{bis} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rata-rata skor peserta tes yang menjawab betul butir soal yang dicari korelasinya dengan tes

M_t = Rata-rata skor total dari seluruh peserta tes

Sd_t = standar deviasi dari skor total

P = Proporsi peserta tes yang menjawab benar butir soal

q = Proporsi peserta tes yang menjawab salah butir soal atau $(1 - P)$

Guna memberikan makna atau interpretasi koefisien point biserial (r_{bis}) digunakan tabel baku r tabel korelasi product moment, dengan terlebih dahulu menentukan derajat kebebasannya dengan rumus $db = N - nr$. N = Jumlah data, nr = jumlah variabel.

B. Contoh Perhitungan Korelasi Point Biserial

Seorang peneliti telah melakukan ujicoba instrumen berupa soal bentuk pilihan ganda sebanyak 6 soal diujikan kepada 10 responden. Hasil rekapitulasi jawaban ditentukan jika benar diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0, sebagaimana data rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 9.1
Rekapitulasi Hasil Ujicoba Jawaban Responden

Nama Siswa	Nomor Item/skor tiap soal										X_t	X_t^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
B	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
C	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	16
D	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
E	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7	49
F	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	5	25
G	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	49
H	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
Σ	5	5	6	7	6	6	4	3	3	4	48	312
P	0,63	0,63	0,75	0,88	0,75	0,75	0,5	0,38	0,38	0,5		
q	0,37	0,37	0,25	0,12	0,25	0,25	0,5	0,62	0,62	0,5		

Ujilah validitas butir soal no 1 s.d no 6

Pada buku ini hanya dicontohkan mencari validitas soal nomor 1 dan nomor 4.

Penyelesaian:

1. Validitas soal nomor 1

$$a. \text{ Mencari } M_p = \frac{8+8+6+7+3}{5} = 6,4$$

$$b. \text{ Mencari Rata-rata Total} = \frac{48}{8} = 6$$

c. Mencari standar deviasi skor total

$$: sd_t = \sqrt{\frac{312 - \frac{(48)^2}{8}}{8-1}} = 1,852$$

$$d. \text{ Mencari P nomor 1} = \frac{5}{8} = 0,625 = 0,63$$

$$e. \text{ Mencari q nomor 1} = 1 - 0,63 = 0,37$$

f. Menghitung validitas soal nomor 1

$$r_{bis} = \left(\frac{6,4 - 6}{1,852} \right) \times \left(\sqrt{\frac{0,63}{0,37}} \right) = 0,216 \times 1,305 = 0,282$$

Hasil korelasi biserial 0,282 tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai r korelasi pada tabel pada $db = 8 - 2 = 6$. pada $db = 6$ dan taraf signifikan 0,05 diperoleh r tabel sebesar 0,811.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 tidak valid, karena $r_{bis} < r_{tabel}$ ($0,282 < 0,811$).

2. Validitas soal nomor 4

a. Mencari rata-rata (M_p)

$$M_p = \frac{8+8+4+6+7+5+7}{7} = 6,43$$

b. Mencari M_t

$$M_t = \frac{48}{8} = 6$$

c. Mencari standar deviasi skor total

$$: sd_t = \sqrt{\frac{312 - \frac{(48)^2}{8}}{8-1}} = 1,852$$

d. Mencari P nomor 4 yaitu $\frac{7}{8} = 0,875 = 0,88$

e. Mencari q nomor 4 yaitu $1 - 0,88 = 0,12$

f. Menghitung validitas soal nomor 4

$$r_{bis} = \left(\frac{6,43 - 6}{1,852} \right) \times \left(\sqrt{\frac{0,88}{0,12}} \right) = 0,232 \times 2,708 = 0,628$$

g. Kesimpulan soal nomor 4 tidak valid karena $r_{bis} < r$ tabel
($0,628 < 0,811$)

C. Soal Latihan

Berikut adalah rekapitulasi jawaban tes yang diambil dari 10 responden. Hitunglah validitas butir angket nomor 1 sampai dengan nomor 10 dengan korelasi point biserial.

Rekapitulasi jawaban Responden

Nomor Responden	Nomor Item/Skor										Total Skor (X)	X ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
2	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	6	36
3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	5	25
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
6	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	5	25
7	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
8	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	4	16
9	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5	25
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
11	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	6	36
12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	7	49
13	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5	25
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
17	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
18	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6	36
19	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4	16
20	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	5	25

BAB XII

ANALISIS KOMPARATIF DUA SAMPEL

A. Pengertian

Analisis komparatif dua sampel adalah teknik statistik yang digunakan untuk membandingkan dua sampel yang tidak saling berhubungan maupun antara dua sampel yang saling berhubungan, dengan tujuan utamanya adalah mencari ada tidaknya perbedaan dua sampel. Analisis komparatif dua sampel disebut juga sebagai *Teknik analisis komparasional bivariat*.

Analisis komparasional dibedakan menjadi teknik analisis komparasional bivariat dan teknik analisis komparasional multivariat. Teknik analisis komparasional bivariat adalah teknik yang hanya membandingkan persamaan atau perbedaan antar dua buah variabel, misalnya perbedaan hasil belajar statistik antara mahasiswa program studi PGMI dan mahasiswa program studi PAI. Sedangkan teknik analisis komparasional multivariat adalah teknik analisis komparasional yang membandingkan persamaan atau perbedaan lebih dari dua variabel. Pembahasan analisis komparasional multivariat akan dibahas pada bab tersendiri dalam buku ini.

B. Komparatif Dua Sampel

Pada bagian ini dikemukakan statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi dan dua sampel yang tidak berkorelasi.

1. Komparatif Dua Sampel Berkorelasi

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel bila datanya berbentuk interval atau rasio adalah dengan statistik parametrik dengan rumus t-test.

Rumus t-test dua sampel berkorelasi adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{X}_2 = Rata-rata sampel 2

S_1 = 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 dua sampel

Langkah-langkah perhitungan t-test sampel berkorelasi:

- Mencari nilai rata-rata sampel 1 dan sampel 2
- Menghitung simpangan baku sampel 1 dan sampel 2
- Menghitung varians sampel 1 dan sampel 2
- Menghitung korelasi antara sampel 1 dan sampel 2

- e. Menghitung t-test
- f. Mencari nilai t tabel dengan rumus $dk = n_1 + n_2 - 2$
- g. Membandingkan nilai t-test dengan t tabel
- h. Membuat kesimpulan dengan ketentuan:
 - Jika nilai t-test lebih besar dari t tabel maka H_a diterima, dan
 - Jika nilai t-test lebih kecil dari t tabel maka H_a ditolak.

Contoh pengujian hipotesis:

Dilakukan sebuah penelitian untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi model pembelajaran kooperatif. Berdasarkan data dari 25 peserta didik yang diajar sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran kooperatif diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 12.1
Nilai hasil belajar peserta didik sebelum
dan sesudah pembelajaran model
kooperatif

No. Responden	Nilai Sebelum Pembelajaran Kooperatif (X_1)	Nilai sesudah pembelajaran kooperatif (X_2)
1	76	75
2	77	75
3	78	76
4	75	80
5	75	82
6	76	76
7	77	76
8	78	75
9	80	74
10	80	76
11	82	76
12	82	75
13	82	75
14	80	76
15	75	74
16	76	76
17	76	76
18	77	78
19	78	75
20	75	75
21	75	72
22	80	72
23	82	80
24	84	72
25	85	74
Rata-rata	78.44	75.64
Simpangan baku	3.06	2.38
Varians	9.34	5.66

Hipotesis:

Ha : Ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran model kooperatif.

Ho : Tidak ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran model kooperatif.

Berdasarkan data pada tabel 12.1 di atas diperoleh

$$\bar{X}_1 = 78,44$$

$$\bar{X}_2 = 75,64$$

$$S_1 = 3,06$$

$$S_2 = 2,38$$

$$S_1^2 = 9,34$$

$$S_2^2 = 5,66$$

Selanjutnya menghitung korelasi antara dua sampel dengan rumus korelasi product momen sebagai berikut:

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

Guna memperoleh data sebagaimana yang dikehendaki rumus korelasi product moment tersebut maka data nilai pada Tabel 12.1 dimasukkan ke dalam tabel penolong sebagai berikut:

Nomor Responden	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	XY
1	76	75	5776	5625	5700
2	77	75	5929	5625	5775
3	78	76	6084	5776	5928
4	75	80	5625	6400	6000
5	75	82	5625	6724	6150
6	76	76	5776	5776	5776
7	77	76	5929	5776	5852
8	78	75	6084	5625	5850
9	80	74	6400	5476	5920
10	80	76	6400	5776	6080
11	82	76	6724	5776	6232
12	82	75	6724	5625	6150
13	82	75	6724	5625	6150
14	80	76	6400	5776	6080
15	75	74	5625	5476	5550
16	76	76	5776	5776	5776
17	76	76	5776	5776	5776
18	77	78	5929	6084	6006
19	78	75	6084	5625	5850
20	75	75	5625	5625	5625
21	75	72	5625	5184	5400
22	80	72	6400	5184	5760
23	82	80	6724	6400	6560
24	84	72	7056	5184	6048
25	85	74	7225	5476	6290
Σ	1961	1891	154045	143171	148284

Berdasarkan tabel penolong di atas diperoleh $\Sigma X_1 = 1961$, $\Sigma X_2 = 1891$, $\Sigma X_1^2 = 154045$, $\Sigma X_2^2 = 143171$, dan $\Sigma XY = 148284$, yang selanjutnya

dimasukkan ke dalam rumus korelasi product moment untuk mengetahui korelasi antara dua sampel.

$$r_{XY} = \frac{25(148284) - (1961)(1891)}{\sqrt{25(154045) - (1961)^2}(25(143171) - (1891)^2)}$$

$$r_{xy} = -0.264$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai korelasi antara dua sampel tersebut sebesar = -0,264

Selanjutnya menghitung t-test sebagai berikut:

$$t = \frac{78,44 - 75,64}{\sqrt{\frac{9,34}{25} + \frac{5,66}{25} - 2(-0,264) \left(\frac{3,06}{\sqrt{25}}\right) \left(\frac{2,38}{\sqrt{25}}\right)}}$$

$$t = \frac{2,8}{\sqrt{0,3736 + 0,2264 + 0,528(0,612 \times 0,476)}}$$

$$t = \frac{2,8}{\sqrt{1,128 \times 0,291}}$$

$$t = \frac{2,8}{\sqrt{0,328}}$$

$$t = \frac{2,8}{0,573} = 4,887$$

Langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai t-test atau t hitung dengan nilai t tabel dengan terlebih dahulu menentukan derajat kebebasannya dan taraf signifikansinya. Untuk menentukan derajat kebebasan dicari dengan rumus $dk = n_1 + n_2 - 1$, $dk = 25 + 25 - 2 = 48$. Dengan $dk = 48$ dan jika taraf signifikansinya sebesar 5%, maka t tabel = 1,677.

Dengan demikian, t-tes lebih besar dari t tabel sehingga H_0 diterima. Artinya ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran model kooperatif.

2. Komparatif Dua Sampel Tidak Berkorelasi (independent)

Analisis dua sampel tidak berkorelasi/independent merupakan menguji kemampuan generalisasi rata-rata data dua sampel yang tidak berkorelasi. Misalkan perbandingan penghasilan antara petani dengan nelayan, disiplin kerja pegawai negeri dengan pegawai swasta, perbandingan hasil belajar antara lulusan SMK dengan SMA, dan sebagainya.

Teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif, tergantung pada jenis datanya. Teknik statistik t-test adalah merupakan teknik statistik parametris yang digunakan untuk menguji data rasio atau interval, sedangkan statistik nonparametris yang dapat digunakan adalah: median test, Mann-Whitney, Kolmogorve-Smirnov, Fisher Exact, Chi-Kuadrat, Test Run Wald-Wolffowitz. Statistik nonparametris digunakan untuk menguji hipotesis apabila datanya nominal dan ordinal.

Menurut Sugiyono (2013) terdapat dua rumus t-tes yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independent, yaitu:

a. Separated Varians:

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

b. Polled Varians

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2)S_1^2 + (n_1 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Pertimbangan dalam memilih rumus t-tes adalah:

- Apakah dua rata-rata itu berasal dari dua sampel yang jumlahnya sama atau tidak.
- Apakah varians data dari dua sampel itu homogen atau tidak.

Berdasarkan hal tersebut maka berikut petunjuk untuk memilih rumus t-tes.

- Jika jumlah anggota sampel ($n_1 = n_2$) dan varians homogen ($S_1^2 = S_2^2$) maka dapat menggunakan rumus t-tes baik yang separated maupun polled varians, dengan rumus untuk mengetahui nilai t tabel adalah $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- Jika $n_1 \neq n_2$ varians homogen ($S_1^2 = S_2^2$) dapat digunakan rumus t-tes dengan polled varians, dengan rumus untuk mengetahui nilai t tabel adalah $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- Jika $n_1 = n_2$, varians tidak homogen ($S_1^2 \neq S_2^2$), maka dapat menggunakan rumus separated varians maupun polled varians, dengan derajat kebebasan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$.

- 4) Jika $n_1 \neq n_2$ dan varians tidak homogen ($S_1^2 \neq S_2^2$), maka rumus yang digunakan adalah separated varians. Harga t sebagai pengganti harga t tabel dihitung dari selisih harga t tabel dengan $dk = n_1 - 1$ dan $dk = n_2 - 1$ dibagi dua dan kemudian ditambah dengan harga t yang terkecil.

Berikut disajikan contoh perhitungan uji komparatif dua sampel tidak berkorelasi (saling bebas). Misalkan dilakukan penelitian tentang perbedaan hasil belajar statistik mahasiswa di prodi Tadris Fisika dan prodi Tadris Biologi dengan data sebagai berikut:

Tabel 12.2
Nilai Statistik Mahasiswa Prodi Fisika dan
Prodi Biologi

No. Responden	Nilai Prodi TFS	Nilai Prodi TBG
1	76	75
2	77	75
3	78	76
4	75	80
5	75	82
6	76	76
7	77	76
8	78	75
9	80	74
10	80	76
11	82	76
12	82	75
13	82	75
14	80	76
15	75	74
16	76	76
17	76	76
18	77	78
19	78	75
20	75	75
21	75	72
22	80	72
23	82	80
24	84	72
25	85	74
Rata-rata	78.44	75.64
Simpangan baku	3.06	2.38
Varians	9.34	5.66

Hipotesis:

Ha : Ada perbedaan hasil belajar statistik antara prodi Tadris Fisika dengan Tadris Biologi

Ho : Tidak ada perbedaan hasil belajar statistik antara prodi Tadris Fisika dengan Tadris Biologi

Berdasarkan data pada tabel 12.2 di atas dapat diasumsikan bahwa jumlah anggota sampel ($n_1 = n_2$) dan varians homogen ($S_1^2 = S_2^2$). Sehingga dapat menggunakan rumus separated varians.

Dari data tersebut diketahui sudah diketahui bahwa rata-rata Tadris Fisika = 78,44, variansnya = 9,34, dan rata-rata Tadris Biologi = 75,64, variansnya = 5,66. Selanjutnya nilai-nilai tersebut dapat dimasukkan ke rumus separated varians sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{78,44 - 75,64}{\sqrt{\frac{9,34}{25} + \frac{5,66}{25}}} = \frac{2,84}{\sqrt{0,374 + 0,226}} = \frac{2,84}{\sqrt{0,6004}} = \frac{2,84}{0,775} = 3,665$$

Selanjutnya menentukan nilai t tabel dengan terlebih dahulu mencari derajat kebebasannya dengan rumus $dk = n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$. Pada taraf signifikansi 0,05. Pada derajat kebebasan 48 diperoleh nilai t tabel sebesar 2,011.

Berdasarkan perolehan t hitung dan t tabel diketahui bahwa nilai t hitung > dari t tabel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar statistik

antara prodi Tadris Fisika dengan Tadris Biologi.

C. Soal Latihan

1. Berikut adalah hasil penelitian tentang perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran CTL:

Nomor Siswa	Nilai sebelum pembelajaran CTL	Nilai sesudah pembelajaran CTL
1	65	85
2	70	80
3	76	76
4	85	75
5	76	82
6	75	82
7	70	86
8	80	82
9	85	82
10	85	76
11	82	78
12	67	78
13	80	82
14	82	80
15	76	80

- a. Buatlah hipotesisnya!
 - b. Ujilah apakah ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran CTL, dan simpulkan.
2. Penelitian tentang perbedaan hasil belajar dengan menerapkan metode A di Kelas Eksperimen dan metode B di Kelas Kontrol dengan data sebagai berikut:

Nomor Siswa	Nilai Kelas Eksperimen	Nilai Kelas Kontrol
1	65	85
2	70	80
3	76	76
4	85	75
5	76	82
6	75	82
7	70	86
8	80	82
9	85	82
10	85	76
11	82	78
12	67	78
13	80	82
14	82	80
15	76	80
16	80	76
17	85	77
18	82	78
19	82	80
20	82	

- a. Buatlah hipotesisnya.
- b. Uji hipotesis yang Anda buat dan simpulkan hasilnya.

BAB XIII

ANALISIS VARIANS SATU ARAH

A. Pengertian

Alat yang digunakan untuk menganalisis kesamaan dua sampel atau kelompok populasi yang masing-masing berdistribusi independen, berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen adalah T-tes. Namun jika sampel lebih dari 2 sampel maka t-tes tidak dapat digunakan. Alat yang digunakan untuk menguji kesamaan 3 sampel atau lebih adalah ANAVA.

ANAVA adalah cara yang digunakan untuk menganalisis data hasil eksperimen, observasi yang terdiri atas K kelompok ($K > 2$) (Siregar, 2004:333). Dalam buku ini akan dijelaskan analisis komparatif dengan lebih dari 2 variabel menggunakan analisis varians satu arah, atau yang sering disebut dengan ANOVA satu arah (One Way Anova).

Anova merupakan singkatan dari *analysis of varian*, sehingga analisis *One Way ANOVA* yang juga disebut sebagai Anova Satu Jalur adalah salah satu uji komparasi yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata (*mean*) data yang lebih dari dua kelompok.

Misalnya, seorang peneliti dapat menggunakan ANOVA Satu Arah untuk memahami apakah kinerja ujian berbeda berdasarkan tingkat kecemasan ujian di antara siswa, membagi siswa menjadi tiga kelompok independen (Siswa dengan stres rendah, sedang dan tinggi). Selain itu, penting untuk menyadari bahwa ANOVA Satu Arah merupakan statistik uji omnibus dan tidak dapat memberi tahu peneliti grup tertentu mana yang secara statistik berbeda secara signifikan satu sama lain.

ANOVA Satu Arah membandingkan tiga atau lebih dari tiga kelompok kategori untuk menentukan apakah ada perbedaan di antara mereka. Dalam setiap kelompok harus ada tiga atau lebih pengamatan (ini berarti tingkat kecemasan ujian), dan rata-rata sampel yang dibandingkan. Ketika peneliti memilih untuk menganalisis data maka menggunakan ANOVA Satu Arah, bagian dari proses tersebut melibatkan pemeriksaan untuk memastikan bahwa data yang ingin dianalisis benar-benar dapat dianalisis menggunakan ANOVA Satu Arah.

Oleh karena itu, harus diperhatikan persyaratan untuk melakukan uji Anova satu arah, yaitu:

1. Variabel minimal 3 variabel.
2. Masing-masing variabel yang dianalisis independent.
3. Memiliki data berdistribusi normal.
4. Memiliki varians yang homogen.

B. Langkah-Langkah Anova Satu Arah

Sebelum melakukan analisis varians satu arah, maka peneliti harus melakukan:

1. uji atau asumsikan bahwa data masing-masing dipilih secara acak.
2. Uji atau asumsikan bahwa data masing-masing berdistribusi normal.

3. Uji atau asumsikan bahwa data masing-masing homogen.
4. Buatlah hipotesis H_a dan H_0 dalam bentuk kalimat atau statistik.
5. Buat tabel penolong anova seperti berikut:

Tabel 13.1**Tabel Penolong Anova Satu Arah**

Nomor responden	Variabel bebas					
	X_1	X_2	X_3	...	X_n	
1 2 dst						
$\sum n_i$	n_1	n_2	n_3	..	n_n	$\sum N$
$\sum X_i$	$\sum X_1$	$\sum X_2$	$\sum X_3$...	$\sum X_n$	$\sum X_T$
$\sum X_i^2$	$\sum X_1^2$	$\sum X_2^2$	$\sum X_3^2$...	$\sum X_n^2$	$\sum X_T^2$
$\frac{(\sum X_i)^2}{n_i}$	$\frac{(\sum X_1)^2}{n_1}$	$\frac{(\sum X_2)^2}{n_2}$	$\frac{(\sum X_3)^2}{n_3}$...	$\frac{(\sum X_n)^2}{n_n}$	$\frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$

6. Menghitung jumlah kuadrat rerata dengan rumus:

$$JK_R = \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \dots + \sum X_n)^2}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}$$

7. Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$JK_A = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} + \dots + \frac{(\sum X_n)^2}{n_n} - JK_R$$

8. Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus:

$$JK_D = \sum X^2 - JK_R - JK_A$$

9. Menghitung derajat kebebasan rata-rata (dk_r) dengan rumus:

$$dk_{rata-rata} = 1$$

10. Menghitung derajat kebebasan antar kelompok dengan rumus:

$$dk_A = k - 1$$

$$k = \text{banyak kelompok}$$

11. Menghitung derajat kebebasan dalam kelompok dengan rumus:

$$dk_D = N - k$$

$$N = \text{Jumlah seluruh anggota sampel}$$

12. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$RK_{rata-rata} = \frac{JK_R}{dk_R}$$

13. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$RK_A = \frac{JK_A}{dk_A}$$

14. menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus:

$$RK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

15. Menghitung nilai F Hitung dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RK_A}{RK_D}$$

16. Mencari nilai F tabel dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(dkA,dkB)}$$

17. Membuat ringkasan tabel anova

Tabel 13.2
Tabel Ringkasan Anova

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Rata-rata Kuadrat (RK)	F Hitung	F Tabel
Rata-Rata	JK _R	1	RK _R		
Antar Kelompok	JK _A	dk _A	RK _A		
Dalam kelompok	JK _D	dk _D	RK _D		
Jumlah Total	JK _T				

18. Membuat kesimpulan dengan ketentuan:

- Jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka H_a diterima
- Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka H_o diterima

19. Jika H_o ternyata ditolak, maka perhitungan dilanjutkan dengan uji t atau uji Scheffe atau uji Tukey untuk mengetahui pasangan mana yang berbeda.

Berikut disajikan contoh perhitungan analisis varian satu arah. Dari suatu penelitian tentang penerapan metode pembelajaran di Kelas A, Kelas B, dan Kelas C dihasilkan data sebagai berikut:

Nomor Responden	Kelas A	Kelas B	Kelas C
1	5	6	6
2	6	6	7
3	7	7	7
4	8	6	8
5	8	6	8
6	7	8	7
7	8	7	8

Pertanyaannya: apakah ada perbedaan hasil belajar antara kelas A, Kelas B, dan kelas C?

Jawaban:

1. Uji atau asumsikan bahwa data masing-masing dipilih secara acak.
2. Uji atau asumsikan bahwa data masing-masing berdistribusi normal.
3. Uji atau asumsikan bahwa data masing-masing homogen.
4. Tulis hipotesis dalam bentuk kalimat atau statistik.

H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas A, B, dan C.

H_o : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas A, b, dan C.

$$H_a : \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2 \neq \bar{X}_3$$

$$H_o : \bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3$$

5. Buat tabel penolong anova sebagai berikut:

Nomor Responden	Nilai				
	Kelas A	Kelas B	Kelas C		
1	5	6	6		
2	6	6	7		
3	7	7	7		
4	8	6	8		
5	8	6	8		
6	7	8	7		
7	8	7	8		
Σn	7	7	7	N	= 21
ΣX	49	46	51	ΣX_T	= 146
ΣX^2	351	306	375	ΣX^2_T	= 1032
$(\Sigma X)^2/n$	343	302.286	371.571	$\Sigma(\Sigma X)^2/n$	1016.857

6. Hitung jumlah kuadrat rerata dengan rumus:

$$JK_R = \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \dots + \sum X_n)^2}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}$$

$$JKR = \frac{(146)^2}{21} = \frac{21316}{21} = 1015,048$$

7. Hitung jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$JK_A = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} + \dots + \frac{(\sum X_n)^2}{n_n} - JK_R$$

$$JKA = 343 + 302,286 + 371,571 - 1015,048$$

$$= 1,809$$

8. Hitung jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus:

$$JK_D = \sum X^2 - JK_R - JK_A$$

$$JK_D = 1032 - 1015,048 - 1,809 = 15,143$$

9. Menghitung derajat kebebasan rata-rata (dk_r) dengan rumus:

$$dk_{rata-rata} = 1$$

10. Menghitung derajat kebebasan antar kelompok dengan rumus:

$$dk_A = k - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$k = \text{banyak kelompok}$$

11. Menghitung derajat kebebasan dalam kelompok dengan rumus:

$$dk_D = N - k$$

$$N = \text{Jumlah seluruh anggota sampel}$$

$$dk_D = 21 - 3 = 18$$

12. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$RK_{rata-rata} = \frac{JK_R}{dk_R}$$

$$RK_r = \frac{1015,048}{1} = 1015,048$$

13. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$RK_A = \frac{JK_A}{dk_A} = \frac{1,809}{2} = 0,904$$

14. menghitung rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus:

$$RK_D = \frac{JK_D}{dk_D} = \frac{15,143}{18} = 0,841$$

15. Menghitung nilai F Hitung dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RK_A}{RK_D} = \frac{0,904}{0,841} = 1,075$$

16. Mencari nilai F tabel pada taraf signifikansi 5% dengan cara menentukan pembilang dan penyebutnya yaitu dkA sebagai pembilang dan dkD sebagai penyebut. Langkahnya adalah buka tabel F, kemudian Lihat taraf signifikansi 5% (0,05) Lihat kolom pembilang dka = 2, dan kolom penyebut dkd = 18.

Pada tabel F dengan pembilang 2 dan penyebut 18 pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh sebesar 3,55.

17. Membuat tabel ringkasan anova sebagai berikut:

Tabel 13.3
Tabel Ringkasan Anova

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Rata-rata Kuadrat (RK)	F Hitung	F Tabel
Antar Kelompok	1,809	2	0,904	1,075	3,55
Dalam kelompok	15,143	18	0,841		
Jumlah Total	16,952	21			

18. Kesimpulan karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan hasil belajar antara kelas A, B, dan C.

C. Soal Latihan

Berikut adalah data penelitian tentang hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah statistik Pendidikan terdiri atas prodi PAI, Tadris Biologi, dan Tadris Fisika.

Nomor Mahasiswa	Nilai Statistik		
	PAI	Tadris Biologi	Tadris Fisika
1	67	76	80
2	65	76	87
3	70	78	76
4	74	87	76
5	76	80	78
6	80	85	80
7	85	75	82
8	82	72	86
9	85	75	85
10	75	78	87
11	76	76	
12	80		

1. Buatlah hipotesis penelitiannya.
2. Hitunglah dengan ANOVA.
3. Buat ringkasan tabel ANOVA.
4. Simpulkan.

BAB XIV

ANALISIS VARIANS (ANAVA) DUA ARAH

A. Pengertian

ANOVA dua jalur atau sering diistilahkan dengan two way ANOVA. Two way ANOVA digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata k sampel bila peneliti melakukan kategorisasi terhadap sampel ke dalam beberapa blok, sehingga bila variabilitas atau sumber keragaman pada uji One Way ANOVA berasal dari perlakuan dan galat, maka pada two way ANOVA sumber keragaman tidak hanya berasal dari perlakuan dan galat, tapi juga berasal dari blok.

Two way anava (klasifikasi dua faktor) adalah pengujian hipotesis komparatif (perbandingan) untuk k sampel (lebih dari dua sampel) dengan mengukur atau mengelompokkan data berdasarkan dua faktor berpengaruh yang disusun dalam baris dan kolom. Uji statistik yang digunakan adalah uji F.

Ada beberapa asumsi yang digunakan untuk pengujian two way anova, yaitu:

1. Data dari populasi (sampel) berjenis interval atau rasio.

2. Populasi-populasi yang akan diuji berdistribusi normal.
3. Varian setiap populasi (sampel) harus homogen (sama).
4. Kelompok data harus memiliki ukuran sampel yang sama.

B. Langkah-langkah Uji Anava Dua Arah

1. Membuat hipotesis dengan kalimat
 - Ho : tidak ada perbedaan nilai rata-rata antar kelompok data b_1 , kelompok data b_2 , dan kelompok data b_3
 - Ha : ada perbedaan nilai rata-rata antar kelompok data b_1 , kelompok data b_2 , dan kelompok data b_3
 - Ho : Tidak ada pengaruh pada nilai rata-rata kelompok data ke 1, 2,...,n terhadap perlakuan kelompok data ke 1, 2, ...n.
 - Ha : ada pengaruh pada nilai rata-rata kelompok data ke 1, 2,...,n terhadap perlakuan kelompok data ke 1, 2, ...n.
 - Ho : Tidak ada interaksi antara kelompok data ke 1, 2,...,n dengan kelompok data ke 1, 2, ...n.
 - H₁ : ada interaksi antara kelompok data ke 1, 2,...,n dengan kelompok data ke 1, 2, ...n.
2. Membuat hipotesis dalam bentuk statistik
 - Ho_b : $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$
 - Ho_b : sekurang-kurangnya satu $\alpha_i = \alpha_0$
 - Ho_i : $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0$
 - Ha_i : Sekurang-kurangnya satu $\beta_i \neq 0$
 - Ho : $(\alpha\beta)_{bi} \times (\alpha\beta)_{bi} = 0$
 - Ha : $(\alpha\beta)_{bi} \times (\alpha\beta)_{bi} \neq 0$
3. Menentukan taraf signifikansinya

Pada tahap ini peneliti menentukan seberapa besar peluang membuat risiko kesalahan dalam mengambil keputusan menolak hipotesis yang benar. Biasanya dalam penelitian

sosial taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 atau 5%.

4. Menentukan kaidah pengujian
 - a. Jika $F_1 \text{ hitung} \leq F_1 \text{ tabel}$, maka terima H_0 , artinya tidak ada perbedaan pada kelompok data baris.
Jika $F_1 \text{ hitung} > F_1 \text{ tabel}$, maka menolak H_0 , artinya ada perbedaan pada kelompok data baris
 - b. Jika $F_2 \text{ hitung} \leq F_2 \text{ tabel}$, maka terima H_0 , artinya tidak ada perbedaan pada kelompok data kolom
Jika $F_2 \text{ hitung} > F_2 \text{ tabel}$, maka menolak H_0 , artinya ada perbedaan pada kelompok data kolom
 - c. Jika $F_3 \text{ hitung} \leq F_3 \text{ tabel}$, maka terima H_0 , artinya tidak ada interaksi pada kelompok data kolom dengan kelompok data baris
 - d. Jika $F_3 \text{ hitung} > F_3 \text{ tabel}$, maka menolak H_0 , artinya ada interaksi pada kelompok data kolom dengan kelompok data baris
5. Membuat Desain Deskripsi Data (Tabel Penolong)

Data	A1	A2	ΣB
B1	n_1	n_2	n_{B1}
	ΣX_1	ΣX_2	ΣX_{b1}
	ΣX_1^2	ΣX_2^2	ΣX_{b1}^2
B2	n_3	n_4	n_{b2}
	ΣX_3	ΣX_4	ΣX_{b2}
	ΣX_3^2	ΣX_4^2	ΣX_{b2}^2
ΣA	n_{A1}	n_{A2}	N_T
	ΣX_{A1}	ΣX_{A2}	ΣX_T
	ΣX_{A1}^2	ΣX_{A2}^2	ΣX_T^2

6. Menghitung Jumlah Kuadrat Total

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

7. Menghitung Jumlah Kuadrat antar Kelompok A (JKA)

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

8. Menghitung Jumlah Kuadrat antar Kelompok B (JKB)

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

9. Menghitung Jumlah Kuadrat antarKelompok A dan B (JKAB)

$$JK_{AB} = \left(\sum \frac{(\sum X_{AB})^2}{n_{AB}} \right) - \left(\frac{(\sum X_T)^2}{N} \right) - JK_A - JK_B$$

10. Menghitung kuadrat dalam (Residu) antar kelompok

$$JK_D = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

11. Mencari derajat kebebasan (dk_A , dk_B , dk_{AB} , dk_D , dk_T) dengan rumus:

$$dk_A \text{ (Baris)} = b - 1$$

$$dk_B \text{ (Kolom)} = k - 1$$

$$dk_{AB} \text{ (Interaksi)} = (dk_A) \cdot (dk_B)$$

$$dk_D \text{ (Residu)} = N - (b) \cdot (k)$$

$$dk_T \text{ (total)} = N - 1$$

12. Menghitung Kuadrat Rerata antar group (KR_A , KR_B , KR_{AB} , KR_D) dengan rumus:

$$KR_A = \frac{JK_A}{dk_A}; \quad KR_B = \frac{JK_B}{dk_B};$$

$$KR_{AB} = \frac{JK_{AB}}{dk_{AB}} \text{ dan } KR_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

13. Menghitung nilai F_{hitung} (F_A ; F_B ; F_{AB}) dengan rumus

$$F_A = \frac{KR_A}{KR_D}; F_B = \frac{KR_B}{KR_D}; F_{AB} = \frac{KR_{AB}}{KR_D}$$

14. Mencari nilai F_{tabel} (F_A , F_B , F_{AB}) masing-masing group dengan rumus:

$$F_{A(\text{Tabel})} = F_{A(\text{Alpha})} (dk_A ; dk_D)$$

$$F_{B(\text{Tabel})} = F_{B(\text{Alpha})} (dk_B ; dk_D)$$

$$F_{AB(\text{Tabel})} = F_{AB(\text{Alpha})} (dk_{AB} ; dk_D)$$

15. Membuat Tabel Ringkasan Anova Dua Arah

Sumber Varians	dk	JK	KR	F Hitung	F Tabel
Antar kolom (A)	k - 1				
Antar Baris (B)	b - 1				
Interaksi (A x B)	dka . dkb				
Residu	N - (b).(k)				
Total	N - 1				

16. Membuat kesimpulan

Jika terdapat perbedaan, maka untuk mengetahui siapa di antara rata-rata yang berbeda secara signifikan dapat diuji lanjut dengan Uji Tukey atau Uji Scheffe.

- a) Rumus Uji Tukey

Uji ini hanya berlaku untuk dua kelompok yang sama banyak datanya

$$Q = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{KRD}{n}}}$$

Q = Angka Tukey

\bar{X} = Rata-rata

N = banyaknya data tiap kelompok

KRD = Kuadrat rerata dalam

b) Desain Uji Tukey

Sumber Data	A1	A2
B_1	N_1 \bar{X}_1	N_2 \bar{X}_2
B_2	N_3 \bar{X}_3	N_4 \bar{X}_4

c) Rumus Uji Scheffe

Uji ini dapat dipakai untuk dua kelompok (gabungan) data yang tidak sama banyaknya

$$F = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{(KRD)(k - 1) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

F = F ratio = F hitung

\bar{X}_1 = rata-rata dari kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata dari kelompok 2

n_1 = banyaknya data kelompok 1

n_2 = banyaknya data kelompok 2

k = banyaknya kelompok

KRD = Kuadrat rata-rata dalam

d) Kriteria pengujian

Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ teruji bahwa $\bar{X}_1 > \bar{X}_2$ pada alpha yang dipilih. $F_t = F_{tabel} = F(\alpha, db)$ dengan derajat kebebasan pembilang = $k - 1 = 3$ dan derajat kebebasan penyebut $n - k = n - 4$.

C. Contoh Uji Analisis Varians Dua Arah

Diketahui 2 kelompok mahasiswa dengan jumlah kelompok sama dalam pembelajaran statistik dengan menggunakan model pembelajaran iscovery based learning (DBL) dan problem based learning (PBL) dan memiliki kecerdasan emosi yang berbeda. Ujilah:

1. Apakah ada perbedaan hasil belajar mahasiswa antara kelompok DBL dengan PBL.
2. Apakah ada perbedaan hasil belajar mahasiswa antara Kelompok Emosi Tinggi dengan Kelompok Emosi Rendah.
3. Apakah ada interaksi hasil belajar antara kelompok Model Pembelajaran dengan Kelompok Emosi.

Berikut data hasil belajar statistik mahasiswa dengan model pembelajaran DBL dan PBL dengan mahasiswa yang memiliki Kecerdasan Emosi tinggi dan Kecerdasan Emosi Rendah.

Tabel 14.1
Nilai hasil Tes Statistik Mahasiswa

Tingkatan KE	Kelompok	
	DBL (A)	PBL (A)
KE Tinggi (B)	76	76
	75	80
	78	82
	86	85
	80	85
KE Rendah (B)	84	80
	90	85
	83	82
	85	78
	80	76

Selanjutnya dari data di atas dideskripsikan dalam bentuk tabel penolong sebagai berikut:

Tabel 14.2
Tabel Penolong Anova Dua Arah

Tingkatan KE	Kelompok		ΣB	ΣB ²	\bar{B}	ΣX _T ²	ΣX _T
	DBL (A)	PBL (A)					
KE Tinggi (B)	76	76	803	64631	80.3	238754	1626
	75	80					
	78	82					
	86	85					
	80	85					
KE Rendah (B)	84	80	823	67879	82.3	238754	1626
	90	85					
	83	82					
	85	78					
	80	76					
ΣA	817	809					
(ΣA) ²	667489	654481					
(ΣA) ² /n	66748.9	65448.1					
ΣA ²	66951	65559					
\bar{A}	81.7	80,9					

Langkah-langkah Perhitungan:

1. Menghitung JKT (Jumlah Kuadrat Total)

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

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 132510 - \frac{1626^2}{20} = 316,2$$

2. Menghitung JKA

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

$$JK_A = \frac{(817)^2}{10} + \frac{(809)^2}{10} - \frac{(1626)^2}{20}$$

$$JK_A = 66748,9 + 65448,1 - 132193,8 = 3,2$$

3. Menghitung JKB

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

$$JK_B = \frac{(803)^2}{10} + \frac{(823)^2}{10} - \frac{(1626)^2}{20}$$

$$JK_B = 64480,9 + 67732,9 - 132193,8 = 20$$

4. Menghitung JK_{AB}

$$JK_{AB} = \left(\sum \frac{(\sum X_{AB})^2}{n_{AB}} \right) - \left(\frac{(\sum X_T)^2}{N} \right) - JK_A - JK_B$$

$$JK_{AB} = \frac{(395)^2}{5} + \frac{(408)^2}{5} + \frac{(422)^2}{5} + \frac{(401)^2}{5} - \frac{(1626)^2}{20} - 3,2 - 20$$

$$JK_{AB} = 31205 + 33292,8 + 35616,8 + 32160,2 - 132193,8 - 3,2 - 20$$

$$JK_{AB} = 57,8$$

5. Menghitung JK_D

$$JK_D = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

$$JK_D = 316,2 - 3,2 - 20 - 57,8 = 235,2$$

17. Mencari derajat kebebasan (dk_A , dk_B , dk_{AB} , dk_D , dk_T) dengan rumus:

$$dk_A \text{ (Baris)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$dk_B \text{ (Kolom)} = k - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$dk_{AB(\text{Interaksi})} = (dk_A).(dk_B) = 1 \times 1 = 1$$

$$dk_D(\text{Residu}) = N - (b).(k) = 20 - (2 \times 2) = 16$$

$$dk_T \text{ (total)} = N - 1 = 20 - 1 = 19$$

18. Menghitung Kuadrat Rerata antar group (KR_A , KR_B , KR_{AB} , KR_D) dengan rumus:

$$KR_A = \frac{JK_A}{dk_A}; \quad KR_B = \frac{JK_B}{dk_B};$$

$$KR_{AB} = \frac{JK_{AB}}{dk_{AB}} \text{ dan } KR_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

$$KR_A = \frac{3,2}{1} = 3,2$$

$$KR_B = \frac{20}{1} = 20$$

$$KR_{AB} = \frac{57,8}{1} = 57,8$$

$$KR_D = \frac{235,2}{16} = 14,7$$

19. Menghitung nilai F_{hitung} (F_A ; F_B ; F_{AB}) dengan rumus

$$F_A = \frac{KR_A}{KR_D}; \quad F_B = \frac{KR_B}{KR_D}; \quad F_{AB} = \frac{KR_{AB}}{KR_D}$$

$$F_A = \frac{3,2}{14,7} = 0,218$$

$$F_B = \frac{20}{14,7} = 1,361$$

$$F_{AB} = \frac{57,8}{14,7} = 3,932$$

20. Mencari nilai F_{tabel} (F_A , F_B , F_{AB}) masing-masing group dengan rumus:

$$F_{A(\text{Tabel})} = F_{A(\text{Alpha})} (dk_A ; dk_D) = F_{A(0,05)} (1;16) = 4,49$$

$$F_{B(\text{Tabel})} = F_{B(\text{Alpha})} (dk_B ; dk_D) = F_{B(0,05)} (1;16) = 4,49$$

$$F_{AB(\text{Tabel})} = F_{AB(\text{Alpha})} (dk_{AB} ; dk_D) = F_{AB(0,05)} (1;16) = 4,49$$

21. Membuat Ringkasan Tabel Anova Dua Arah

Tabel 14.3
Ringkasan Anova Dua Arah

Sumber Varians	dk	JK	KR	F Hitung	F Tabel
Antar kolom (A)	1	3,2	3,2	0,218	4,49
Antar Baris (B)	1	20	20	1,361	4,49
Interaksi (A x B)	1	57,8	57,8	3,932	4,49
Residu (D)	16	235,2	14,7		
Total	19	316,2			

22. Kesimpulan

1. Tidak ada perbedaan nilai statistik mahasiswa antara kelompok DBL (*Discovery Based Learning*) dengan PBL (*Problem Based Learning*).
2. Tidak ada perbedaan nilai statistik antara mahasiswa yang memiliki kecerdasan emosi tinggi dengan mahasiswa yang memiliki kecerdasan emosi rendah.
3. Tidak ada interaksi hasil belajar antara kelompok Model Pembelajaran dengan Kelompok Emosi.

D. Soal Latihan

Seorang mahasiswa melakukan penelitian tentang "Perbedaan Hasil Belajar melalui penerapan pembelajaran inkuiri dan Discovery Learning pada peserta didik laki-laki dan perempuan" data hasil penelitiannya sebagai berikut:

Responden	HASIL BELAJAR	
	Inkuiri	Discovery
Laki-Laki	78	78
	76	80
	78	84
	80	86
	85	80
	76	76
	76	75
	77	76
	78	78
	80	76
Perempuan	83	75
	85	85
	82	82
	80	80
	82	84
	80	85
	78	82
	75	76
	76	75

Soal:

1. Tuliskan hipotesis dari penelitian tersebut dengan kalimat.
2. Ujilah hipotesis yang Anda buat.
3. Buat Tabel Ringkasan Anova dua arah.
4. Simpulkan.

BAB XV

UJI GAIN TERNORMALISASI

A. Pengertian

Uji gain ternormalisasi adalah cara pengujian yang bertujuan untuk mengetahui gambaran secara umum peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran (Sundayana, 2018).

Berdasarkan definisi n gain di atas, peneliti dapat melihat selisih perbedaan skor kemampuan siswa, baik dalam bentuk peningkatan maupun penurunan sehingga pengujian ini merupakan metode yang cocok untuk diterapkan untuk menentukan ada tidaknya perkembangan.

Uji gain ternormalisasi (*N-Gain*) dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan. Peningkatan ini diambil dari nilai *pretest* dan *posttest* yang didapatkan oleh siswa. *Gain ternormalisasi* atau yang disingkat dengan *N-Gain* merupakan perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum. (Richard R. Hake, 1999:3). Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa.

Uji gain termasuk bagian dari statistik inferensial sehingga sebelum dilakukan uji gain maka diperlukan persyaratan data, yaitu:

1. Data berdistribusi normal.
2. Data memiliki varian yang homogeny.

B. Rumus N-Gain Ternormalisasi

$$\text{Gain Ternormalisasi}(g) = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Klasifikasi gain ternormalisasi (g) menurut Hake (1999:3) dan dimodifikasi oleh penulis adalah sebagai berikut:

Tabel 15.1
Klasifikasi Nilai N-Gain

No	Nilai	Klasifikasi
1	N-Gain $\geq 0,7$	Tinggi
2	0,30 – 0,70	Sedang
3	0,00 – 0,29	Rendah

Selanjutnya untuk mengetahui seberapa tinggi peningkatan hasil belajar dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gain Ternormalisasi}(g) \\ = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \times 100\% \end{aligned}$$

Sedangkan klasifikasi peningkatan hasil belajar digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 15.2
Kriteria Peningkatan Hasil Belajar

Nilai Persen N-Gain	Klasifikasi
81 % - 100%	Tinggi
61% - 80%	Sedang
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Sangat Rendah
10% - 20%	Tidak ada peningkatan

Guna memberikan interpretasi terhadap keefektifan N-Gain digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 15.3
Kriteria Keefektifan N-Gain

Nilai Persen	Penafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurahg Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Guna menganalisis nilai untuk mendapatkan N-gain dari data nilai pretes dan postes menurut penulis ada dua cara yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Dengan cara menentukan nilai rata-rata secara total dari nilai pretes dan postes, dengan menentukan nilai ideal yaitu 100. Selanjutnya menghitung selisih nilai rata-rata postes dengan nilai rata-rata pretes, dan selisih skor ideal dikurangi rata-rata pretes.
2. Dengan cara menghitung selisih antara nilai postes dikurangi nilai pretes setiap skor dan mengurangkan nilai ideal dengan nilai pretes pada setiap skor. Dalam

hal ini sangat disarankan menggunakan dengan bantuan tabel.

C. Contoh Penggunaan N-Gain

Seorang guru melakukan penelitian eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran discovery learning guna mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar ideal ditentukan sebesar 100. Data sebelum dan sesudah diterapkan model discovery learning adalah sebagai berikut:

Tabel 15.4
Nilai Peserta Didik dengan Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning

Nomor Responden	Nilai	
	Pretes	Postes
1	67	78
2	76	78
3	76	80
4	70	80
5	72	82
6	73	82
7	76	85
8	75	85
9	76	83
10	80	78
11	82	78
12	78	80
13	78	80
14	80	82
15	80	84
16	80	85
17	78	80
18	76	82
19	76	84
20	75	85
Jumlah	1524	1631
Rata-rata	76.2	81.55

Berdasarkan data di atas ujilah:

1. Tentukan N-gain peningkatan hasil belajar sesudah penerapan model pembelajaran *discovery learning* jika ditentukan nilai idealnya adalah 100.
2. Bagaimana klasifikasi peningkatan hasil belajar sesudah penerapan model pembelajaran *discovery learning*?
3. Apakah penggunaan model *discovery learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar?

Jawaban:

Diasumsikan data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

➤ **Menghitung N-Gain dengan cara pertama**

1. Berdasarkan nilai rata-rata pretes dan postes di atas maka selanjutnya dianalisis dengan rumus N-gain sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gain Ternormalisasi}(g) &= \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \end{aligned}$$

$$G = \frac{81,55 - 76,2}{100 - 76,2} = \frac{5,35}{23,8} = 0,225$$

Jadi nilai N-gain adalah = 0,225 klasifikasi rendah

2. Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dianalisis dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Gain Ternormalisasi}(g) &= \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$G = \frac{81,55 - 76,2}{100 - 76,2} = \frac{5,35}{23,8} = 0,225 \times 100\% = 22,5\%$$

Berdasarkan perolehan persentase sebesar 22,5%, maka peningkatan hasil belajar dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* termasuk klasifikasi sangat rendah.

3. Dengan berdasarkan nilai persentase sebesar 22,5% maka model pembelajaran *discovery learning* tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar.

➤ **Menghitung N-Gain dengan cara pertama**

Tabel 15.5
Tabel Penolong Untuk Menghitung N-Gain

Nomor Responden	Pretes	Postes	Postes-pretas	100-pretas	N-Gain
1	67	78	11	33	0.333
2	76	78	2	24	0.083
3	76	80	4	24	0.167
4	70	80	10	30	0.333
5	72	82	10	28	0.357
6	73	82	9	27	0.333
7	76	85	9	24	0.375
8	75	85	10	25	0.400
9	76	83	7	24	0.292
10	80	78	-2	20	-0.100
11	82	78	-4	18	-0.222
12	78	80	2	22	0.091
13	78	80	2	22	0.091
14	80	82	2	20	0.100
15	80	84	4	20	0.200
16	80	85	5	20	0.250
17	78	80	2	22	0.091
18	76	82	6	24	0.250
19	76	84	8	24	0.333
20	75	85	10	25	0.400
Jumlah	1524	1631	107	476	4.158
Rata-rata	76.2	81.55	5.35	23.8	0.21

Jawaban:

1. Berdasarkan tabel 14.5 di atas maka dapat diketahui bahwa nilai rata-rata N-Gain adalah sebesar 0,21, dengan klasifikasi rendah.
2. Klasifikasi peningkatan hasil belajar sesudah penerapan model pembelajaran *discovery learning* diperoleh sebesar $0,21 \times 100\% = 21\%$. Sehingga peningkatan hasil belajar sesudah penerapan model pembelajaran *discovery learning* termasuk klasifikasi sangat rendah
3. Berdasarkan nilai persentase sebesar 21%, maka model pembelajaran *discovery learning* tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan contoh perhitungan nilai N-Gain di atas dapat disimpulkan bahwa kedua cara untuk menentukan N-Gain di atas sama-sama menghasilkan data yang sama. Yaitu N-Gain rendah, persentase peningkatan rendah dan keefektifan sama-sama tidak efektif.

D. Soal Latihan

Berikut adalah data hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMA Garuda.

Tabel 15.6
Data Hasil Belajar Dengan Model Pembelajaran CTL
di SMA Garuda

Nomor Responden	Nilai Pretes	Nilai Postes
1	78	86
2	78	85
3	80	80
4	80	80
5	78	82
6	78	82
7	76	85
8	78	85
9	76	83
10	80	85
11	82	85
12	80	80
13	80	80
14	80	82
15	80	84
16	80	85
17	83	80
18	84	82
19	80	84
20	80	85

Berdasarkan data di atas tentukan:

1. Bagaimana N-Gain ternormalisasinya hasil belajar peserta didik di SMA Garuda?

2. Bagaimana peningkatan hasil belajar peserta didik di SMA Garuda dengan penerapan model pembelajaran CTL?
3. Bagaimana keefektifan model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMA Garuda?

Jawablah dengan menggunakan cara pertama dan kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Amos Neolaka, *Metode Penelitian dan Statistik*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers, 2010.
- Bambang Kustitunto, *Statistika untuk Ekonomi dan Bisnis*, Yogyakarta: Andi, 2018.
- Budi Susetyo, *Statistika untuk Analisis Data Penelitian*, Bandung: Aditama, 2012
- D.G. Rees, *Essential Statistics*, Chapman and Hall/CRC; 4th edition, Boca Raton, London, New York Washington D.C.
- Furqon, *Statistika Terapan untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2004.
- Hake, R.R, *Analyzing Change/Gain Scores*. Online: <https://www1.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. (akses. 10 Maret 2021)

- Husaini Usman, Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Imam Machali, *Statistik Manajemen Pendidikan Teori dan Praktik Statistik dalam Bidang Pendidikan, Penelitian, Ekonomi, Bisnis, dan Ilmu-Ilmu Sosial lainnya*, Yogyakarta: CV. Isna Agency, 2018.
- Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Materi Statistik 1*, Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- Mahdiyah, *Statistik Pendidikan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2014.
- Maman Abdurahman, Sambas Ali Muhidin, Ating Somantri, *Dasar-dasar Metode Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Pustaka Setia, 2011.
- Misbahudin dan Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Muncarno, *Cara Mudah Belajar Statistik Pendidikan*, Yogyakarta: Media Akademi, 2017.
- Mundir, *Statistik Pendidikan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2014.
- Riduan dan Sunarto, *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis*, Bandung: Alfabeta, 2012.
- Riduan, *Dasar-Dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta, 2014.
- Riduwan, *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*, Bandung: Alfabeta, 2004

Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014.

Sudjana, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2004.

Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013

Supardi, *Statistik Penelitian Pendidikan*, Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2017.

Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.

Walpole, Ronald E. *Pengantar Statistika*, edisi ke-3, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1995.

GLOSARIUM

Anova (*Analysis of Variance*)

atau dikenal dengan Analisis varians adalah analisis yang membandingkan variasi antar kelompok dengan variasi dalam kelompok.

Data

bahan mentah yang berupa angka yang setelah diolah menjadi informasi.

Data deskrit

data dalam bentuk angka yang diperoleh dari hasil menghitung. Misalkan jumlah penduduk, jumlah mahasiswa, jumlah peserta didik, dan sejenisnya. Data deskrit memiliki ciri tidak terdapat nilai pecahan atau desimal.

Data interval

data yang memiliki jarak yang sama antara data yang satu dengan data yang lain. Misalkan Nilai A = 4 Nilai B = 3, Nilai C = 2, dan Nilai D = 1. Interval A dengan B = $4 - 3 = 1$. Interval B dengan C = $3 - 2 = 1$, Interval C dengan D = $2 - 1 = 1$.

Data kontinyu

data dalam bentuk angka yang diperoleh dari hasil pengukuran. Misalnya berat badan, tinggi badan, luas tanah, dan lainnya. Data kontinyu memiliki ciri memiliki angka pecahan dan bulat.

Data nominal

kategori data yang diberi nama. Misalkan jenis kelamin laki-laki diberi angka 1, dan jenis kelamin perempuan diberi angka 2. Angka 1 dan 2 bukan merupakan peringkat, tetapi hanya sebatas kategori.

Data ordinal

data yang sudah diurutkan dari jenjang yang paling rendah sampai ke jenjang yang paling tinggi. Misalkan ranking 1 dengan rata-rata = 95, ranking 2 dengan rata-rata = 90, ranking 3 dengan rata-rata = 85, dan seterusnya.

Data rasio

mengandung sifat interval, dan mempunyai nilai nol mutlak dan bersifat absolut. Misalkan jumlah penduduk perempuan 2 x lipat dari jumlah penduduk laki-laki.

Hipotesis

pernyataan spesifik yang bersifat prediksi atau dugaan sementara yang harus dibuktikan kebenarannya melalui analisis data.

Koefisien korelasi

besaran yang menunjukkan besarnya hubungan antar variabel bebas terhadap variabel terikat yaitu antara -1 s.d +1.

Korelasi

hubungan antar variabel bebas terhadap variabel terikat.

Median

nilai tengah dari sekumpulan data setelah data diurutkan.

Modus

data yang sering/paling banyak muncul dalam sekumpulan data.

Parameter

sembarang nilai yang menjelaskan ciri suatu populasi.

Populasi

keseluruhan jumlah responden yang menjadi perhatian dalam penelitian.

Reliabel

konsisten atau keajegan data yang dihasilkan oleh subjek yang sama meskipun diuji pada waktu yang berbeda.

Sampel

bagian dari keseluruhan jumlah responden yang menjadi perhatian dalam penelitian.

Standar Deviasi

akar dari varians

Statistik

kumpulan data berupa angka yang disajikan dalam berbagai bentuk misalkan tabel, grafik, diagram, dan sebagainya tentang sesuatu.

Statistik Non Parametrik

statistik yang cara pengujiannya tidak mensyaratkan sebaran datanya memenuhi ukuran tertentu.

Statistik Parametrik

statistik yang cara pengujiannya mensyaratkan sebaran datanya memenuhi ukuran tertentu.

Statistika

ilmu pengetahuan yang mempelajari cara pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data sehingga menjadi informasi.

Uji Bartlett

suatu uji homogenitas yang dilakukan terhadap lebih dari dua kelompok sampel.

Uji Komparatif dua sampel

pengujian perbedaan rata-rata dari dua kelompok yang berbeda.

Validitas

kecermatan alat ukur atau ketepatan alat ukur untuk mengukur sesuatu. Misalkan untuk mengukur panjang dengan meteran. Mengukur berat badan dengan timbangan.

Variabel

sesuatu yang menjadi perhatian/fokus penelitian

Variabel dependen atau variabel terikat

variabel yang dipengaruhi oleh variabel independent atau bebas.

Variabel Independen atau variabel bebas

variabel yang mempengaruhi variabel dependen atau terikat.

Varians

kuadrat dari standar deviasi

LAMPIRAN DAFTAR TABEL

TABEL I
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.996	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055

TABEL I
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
13	0.692	1.350	1.771	2.16	2.650	3.012
14	0.691	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.690	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.689	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.688	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.687	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.771
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.763
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.756
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.750
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.704
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.660
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.617
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.516
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

TABEL II
NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	27	0.381	0.487	55	0.266	0.345
4	0.950	0.990	28	0.374	0.478	60	0.254	0.330
5	0.878	0.959	29	0.367	0.470	65	0.244	0.317
6	0.811	0.917	30	0.361	0.463	70	0.235	0.306
7	0.754	0.874	31	0.355	0.456	75	0.227	0.296
8	0.707	0.834	32	0.349	0.449	80	0.220	0.286
9	0.666	0.798	33	0.344	0.442	85	0.213	0.278
10	0.632	0.765	34	0.339	0.436	90	0.207	0.270
11	0.602	0.735	35	0.334	0.430	95	0.202	0.263
12	0.576	0.708	36	0.329	0.424	100	0.195	0.256
13	0.553	0.684	37	0.325	0.418	125	0.176	0.230
14	0.532	0.661	38	0.320	0.413	150	0.159	0.210
15	0.514	0.641	39	0.316	0.408	175	0.148	0.194
16	0.497	0.623	40	0.312	0.403	200	0.138	0.181
17	0.482	0.606	41	0.308	0.398	300	0.113	0.148
18	0.468	0.590	42	0.304	0.393	400	0.098	0.128
19	0.456	0.575	43	0.301	0.389	500	0.088	0.115
20	0.444	0.561	44	0.297	0.384	600	0.080	0.105
21	0.433	0.549	45	0.294	0.380	700	0.074	0.097
22	0.423	0.537	46	0.291	0.376	800	0.070	0.091
23	0.413	0.526	47	0.288	0.372	900	0.065	0.086
24	0.404	0.515	48	0.284	0.368	1000	0.062	0.081
25	0.396	0.505	49	0.281	0.364			
26	0.388	0.496	50	0.279	0.361			

TABEL III
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.841	6.635
2	1.386	2.408	3.219	4.605	5.991	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	14.067	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	15.119	16.985	19.812	22.362	27.688
14	13.339	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	16.338	19.511	21.615	24.769	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	25.989	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.204	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.412	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	33.196	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

TABEL III
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
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	43.773	50.892

TABEL IV
NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 5%

dk	Pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.5	19.00	19.2	19.3	19.30	19.3	19.4	19.4	19.4	19.40	19.40	19.4	19.4	19.4	19.4
3	10.1	9.55	9.26	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.36	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.0
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95

NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 5%

dk	Pembilang (N1)														
Penyebut (N2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.93	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

TABEL V

NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 1%

dk	Pembilang (N1)														
Penyebut (N2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5961	6022	6056	6083	6106	6126	6143	6157
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41	99.42	99.42	99.43	99.43
3	34.12	30.82	29.40	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.13	27.05	26.98	26.92	26.87
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.45	14.37	14.31	14.25	14.20
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.82	9.77	9.72
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.66	7.60	7.56
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.41	6.36	6.31
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.61	5.56	5.52
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.05	5.01	4.96
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.65	4.60	4.56
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.34	4.29	4.25
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.10	4.05	4.01
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.91	3.86	3.82
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.75	3.70	3.66
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.61	3.56	3.52
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.50	3.45	3.41
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46	3.40	3.35	3.31
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.32	3.27	3.23
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.24	3.19	3.15
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.09
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.12	3.07	3.03
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.07	3.02	2.98
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	3.02	2.97	2.93
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.9	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03	2.98	2.93	2.89
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	3.06	2.99	2.94	2.89	2.85
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96	2.90	2.86	2.81
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.99	2.93	2.87	2.82	2.78
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.96	2.90	2.84	2.79	2.75
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.93	2.87	2.81	2.77	2.73
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84	2.79	2.74	2.70
31	7.53	5.36	4.48	3.99	3.67	3.45	3.28	3.15	3.04	2.96	2.88	2.82	2.77	2.72	2.68
32	7.50	5.34	4.46	3.97	3.65	3.43	3.26	3.13	3.02	2.93	2.86	2.80	2.74	2.70	2.65
33	7.47	5.31	4.44	3.95	3.63	3.41	3.24	3.11	3.00	2.91	2.84	2.78	2.72	2.68	2.63
34	7.44	5.29	4.42	3.93	3.61	3.39	3.22	3.09	2.98	2.89	2.82	2.78	2.70	2.66	2.61
35	7.42	5.27	4.40	3.91	3.59	3.37	3.20	3.07	2.96	2.88	2.80	2.74	2.69	2.64	2.60

NILAI-NILAI DISTRIBUSI F UNTUK SIGNIFIKANSI 1%

dk	Pembilang (N1)														
Penyebut (N2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
36	7.40	5.25	4.38	3.89	3.57	3.35	3.18	3.05	2.95	2.86	2.79	2.72	2.67	2.62	2.58
37	7.37	5.23	4.36	3.87	3.56	3.33	3.17	3.04	2.93	2.84	2.77	2.71	2.65	2.61	2.56
38	7.35	5.21	4.34	3.86	3.54	3.32	3.15	3.02	2.92	2.83	2.75	2.69	2.64	2.59	2.55
39	7.33	5.19	4.33	3.84	3.53	3.30	3.14	3.01	2.90	2.81	2.74	2.68	2.62	2.58	2.54
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.73	2.66	2.61	2.56	2.52
41	7.30	5.16	4.30	3.91	3.50	3.28	3.11	2.98	2.87	2.79	2.71	2.65	2.60	2.55	2.51
42	7.28	5.15	4.29	3.80	3.49	3.27	3.10	2.97	2.86	2.78	2.70	2.64	2.59	2.54	2.50
43	7.26	5.14	4.27	3.79	3.48	3.25	3.09	2.96	2.85	2.76	2.69	2.63	2.57	2.53	2.49
44	7.25	5.12	4.26	3.78	3.47	3.24	3.08	2.95	2.84	2.75	2.68	2.62	2.56	2.52	2.47
45	7.23	5.11	4.25	3.77	3.45	3.23	3.07	2.94	2.83	2.74	2.67	2.61	2.55	2.51	2.46

BIODATA PENULIS



Gito Supriadi, M.Pd. lahir di Ponorogo, 23 November 1971. Sekolah Dasar Negeri dimulai di Kecamatan Sampung Kabupaten Ponorogo, dan diselesaikan di daerah Unit Pemukiman Transmigrasi wilayah Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah tahun 1984. Kemudian Sekolah Menengah pertama tahun 1988, dan Madrasah Tsanawiyah tahun 1990.

Setelah lulus dari MTs melanjutkan ke Madrasah Aliyah diselesaikan tahun 1994, dan melanjutkan ke Fakultas Tarbiyah IAIN Antasari Palangka Raya (Cabang IAIN Antasari Banjarmasin) selesai tahun 1999 dan memperoleh gelar Sarjana Agama (S.Ag).

Pada tahun 1997-1999 menjadi guru honorer pada Madrasah Aliyah An-Nur Palangka Raya. Penulis juga pernah menjadi guru honorer di Madrasah Ibtidaiyah sebagai guru matematika tahun 1997–2000.

Mulai tahun 2000, penulis diangkat menjadi PNS/Dosen di IAIN Palangka Raya, dan mendapat kesempatan untuk melanjutkan studi pada program Magister Pendidikan Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan di Universitas Negeri

Yogyakarta selesai tahun 2007. Semenjak bertugas sebagai dosen tahun 2000 hingga saat ini penulis mengajar mata kuliah: Metodologi Penelitian, Statistik Pendidikan dan Evaluasi Pembelajaran.

Pengalaman Jabatan penulis, pernah menjadi Ketua Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya tahun 2004/2005, dan 2007–2010. Pada tahun 2011 - 2015 sebagai Ketua Program Studi PAI IAIN Palangka Raya. Pada Tahun 2015–2019 sebagai Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Kegiatan-kegiatan lain penulis, di samping sebagai pengajar juga meneliti dalam bidang pendidikan. Hasil penelitian yang penulis lakukan antara lain: Masuknya Islam ke Bumi Tambun Bungai (Penelitian Kelompok), Kemampuan Guru dalam Mengevaluasi Hasil Belajar PAI di MTs se Kota Palangka Raya, Evaluasi Pembelajaran PAI di SMA se Kota Palangka Raya. Kualitas Butir Soal Ujian Akhir Madrasah Ibtidaiyah Tahun Pelajaran 2010/2011 Di Gugus II Kota Palangka Raya, Kompetensi Guru dalam Melaksanakan Penilaian autentik di MAN Pulang Pisau, Problematika Lembaga PAUD dalam Memenuhi Kebutuhan Guru Berkualifikasi Pendidikan AUD di Kota Palangka Raya, Kemampuan Guru Biologi dalam Mengembangkan Instrumen Penilaian Berbasis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS).

Saat ini penulis aktif sebagai dosen dan mengajar di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Palangka Raya.