

BUKU-STATISTIKA

by Prof. Dirwan

Submission date: 16-Mar-2020 07:02AM (UTC+0700)

Submission ID: 1276054172

File name: A.DIRWAN-1-BUKU-STATISTIKA_EDIT.docx (2.05M)

Word count: 16550

Character count: 93711

STATISTIKA

Aplikasi Praktis Untuk Penelitian

STATISTIKA

Aplikasi Praktis Untuk Penelitian

Prof. Dr. A. Dirwan, M.Sc.



RAJAWALI PERS
Divisi Buku Perguruan Tinggi
PT RajaGrafindo Persada
DEPOK

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Dirwan, A

Statistika: aplikasi praktis untuk
penelitian/A. Dirwan —Ed. 1.—Cet. 1.—Depok:
Rajawali Pers, 2019.

xiv, 278 hlm.,
23 cm Bibliografi:
hlm. 263

ISBN 978-602-425-803-0

1. Metode statistik. II. Judul.

001.422

Hak cipta 2019, pada penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun,
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari
penerbit

2019. 2223 RAJ

Prof. Dr. A. Dirwan M.Sc.

STATISTIKA: APLIKASI PRAKTIS UNTUK PENELITIAN

Cetakan ke-1, Maret 2019

Hak penerbitan pada PT RajaGrafindo Persada, Depok

Desain cover oleh octiviena@gmail.com

Dicetak di Rajawali Printing

PT RAJAGRAFINDO PERSADA

Anggota IKAPI

Kantor Pusat:

Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16956

Tel/Fax : (021) 84311162 – (021) 84311163

E-mail : rajapers@rajagrafindo.co.id [Http://www.rajagrafindo.co.id](http://www.rajagrafindo.co.id)

Perwakilan:

Jakarta-16956 Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Depok, Telp. (021) 84311162. **Bandung**-40243, Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi, Telp. 022-5206202. **Yogyakarta**-Perum. Pondok Soragan Indah Blok A1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Telp. 0274-625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok A No. 09, Telp. 031-8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 RT 78 Kel. Demang Lebar Daun, Telp. 0711-445062. **Pekanbaru**-28294, Perum De' Diandra Land Blok C 1 No. 1, Jl. Kartama Marpoyan Damai, Telp. 0761-65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. 061-7871546. **Makassar**-90221, Jl. Sultan Alauddin Komp. Bumi Permata Hijau Bumi 14 Blok A14 No. 3, Telp. 0411-861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt 05, Telp. 0511-3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol Gg 100/V No. 2, Denpasar Telp. (0361) 8607995. **Bandar Lampung**-35115, Jl. P. Kemerdekaan No. 94 LKI RT 005 Kel. Tanjung Raya Kec. Tanjung Karang Timur, Hp. 082181950029.

Dipersembahkan untuk

Generasi 4 K:

Kinantya, Kayla, Kunarayyan, dan Kemal

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

- ◆ *Kualitas anda ditandai dengan apa yang anda lakukan secara berulang-ulang, sebagai kebiasaan anda.*

Prof. Dirwan (2019)

- ◆ *kepribadian yang berintegrasi baik, adalah:*

- ❖ *Menerima diri sendiri.*

- ❖ *Diterima orang lain.*

- ❖ *Efisien dalam pekerjaan/study.*

- ❖ *Bebas dari konflik dalam diri sendiri.*

Skinner

(1985)

- ◆ *Apabila anda gagal melakukan perencanaan yang baik, maka sebenarnya anda telah merencanakan kegagalan anda.*

SBY (2007) Presiden RI

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt., Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan bimbingan-Nya, sehingga buku kecil ini, dapat diselesaikan sebagai bahan pengembangan pemahaman dalam aplikasi statistika untuk penelitian.

Pada pelaksanaan tugas sehari-hari di bidang apa pun, kita sering berhadapan dengan angka-angka yang merupakan informasi berharga dari objek tertentu. Pemanfaatan informasi tersebut akan menambah keakuratan pengambilan keputusan sesuai dengan permasalahannya. Hal tersebut hanya akan terjadi jika diperoleh input data yang benar dari sumber yang dapat dipercaya dan diolah menjadi keluaran yang bermakna.

Pada akhir-akhir ini makin banyak penelitian dilakukan dalam berbagai bidang, baik yang dilakukan perorangan, institusi termasuk perguruan tinggi ataupun perusahaan. Hal yang sangat penting dilakukan, khususnya yang berhubungan dengan penelitian adalah pengolahan data, karena data pada umumnya belum memberi informasi yang bermakna, sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan. Proses pengolahan data, terutama data kuantitatif adalah bagaimana data didapat, disajikan, dianalisis, dan disimpulkan. Untuk itu diperlukan pengetahuan dan kemampuan tersendiri yang dikenal dengan *Statistika*, sebagai bagian dari tujuan buku ini ditulis.

Buku ini mencoba memberikan gambaran statistika dengan penyajian sedemikian rupa, sehingga para pemakai dapat memperoleh manfaatnya. Di samping itu, buku ini juga dapat digunakan sebagai buku ajar statistika yang menjadi dasar untuk pembelajaran lebih lanjut. Penurunan rumus-

rumus dan aturan-aturan yang memerlukan matematika yang lebih tinggi tidak diberikan disini, agar isinya dapat diikuti oleh setiap pemakai di segala bidang.

Isi buku terdiri dari 11 bab, tiap bab diakhiri dengan soal-soal untuk latihan dalam pemahaman penggunaan metode yang diberikan. Dalam penggunaannya, diberikan juga daftar-daftar statistika yang ditempatkan dalam lampiran. Daftar tersebut diambilkan dari berbagai sumber, sebagian izinnnya dalam taraf penyelesaian, namun identitas sumber tersebut telah dicantumkan sebagai referensi.

Uraian dimulai dari pengertian dasar hingga materi lebih lanjut yang sering digunakan dalam pengolahan data. Berdasarkan pengalaman, buku ini dapat diajarkan termasuk pembahasan soal-soal, selama dua semester, masing-masing 3 SKS.

Penulis sangat menyadari, buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran perbaikan dari para pembaca, agar substansi buku bermanfaat bagi pembangunan bangsa dan negara. Akhirnya, kita bermohon, semoga Allah Swt. Tuhan Yang Maha Esa, senantiasa memberikan berkah dan petunjuk serta bimbingannya kepada kita semua, dalam melanjutkan pengabdian kepada bangsa dan negara.

Jakarta, Januari 2019

A. Dirwan



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Statistika dalam Penelitian	1
B. Pengertian Statistik dan Statistika	4
C. Data dan Jenis Statistika	6
D. Pengumpulan Data	9
E. Populasi dan Sampel	10
F. Soal-soal	12
BAB 2 PENYAJIAN DATA	13
A. Daftar Distribusi Frekuensi	13
B. Membuat Daftar Distribusi Frekuensi	15
C. Frekuensi Kumulatif	16
D. Penyajian Data dalam Bentuk Grafik Frekuensi	17
E. Pengerjaan dengan SPSS	20
F. Soal-soal	30

BAB 3 UKURAN GEJALA PUSAT DAN PENYIMPANGAN	31
A. Ukuran Gejala Pusat	31
1. Rata-rata Hitung (<i>mean</i>)	31
2. Modus	34
3. Median	36
B. Ukuran Penyimpangan (variasi)	37
1. Rata-rata Simpangan	38
2. Standar Deviasi	39
C. Perhitungan dengan SPSS	41
D. Soal-soal	43
BAB 4 PENGANTAR KEMUNGKINAN DAN DISTRIBUSI KEMUNGKINAN	45
A. Pengantar Teori Kemungkinan	45
B. Distribusi Kemungkinan	49
C. Distribusi Binom	54
D. Distribusi Poisson	54
E. Distribusi Normal	55
F. Distribusi Student (t)	65
G. Distribusi Chi Kuadrat (χ^2)	66
H. Distribusi F	67
I. Soal-soal	69
BAB 5 UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS	71
A. Uji Normalitas	71
B. Uji Homogenitas	80
C. Pengujian Data Melalui Aplikasi SPSS	85

D. Soal-soal	88
BAB 6 PENAKSIRAN DAN PENGUJIAN HIPOTESIS	93
A. Penaksiran	93
B. Pengujian Hipotesis	98
C. Soal-soal	106
BAB 7 ANALISIS VARIANS	109
A. Pendahuluan	109
B. Jenis Varians	110
C. Analisis Varians Satu Arah	111
D. Analisis Varians Dua Arah	118
E. Perhitungan Dengan SPSS	124
F. Soal-soal	125
BAB 8 ANALISIS REGRESI	129
A. Pengertian Regresi	129
B. Hubungan Fungsional Antar Variabel	130
C. Metode Kuadrat Terkecil Regresi Linear Sederhana	131
D. Menguji Hipotesis Regresi Linear Sederhana	137
E. Uji Kelinearan Garis Regresi	142
F. Regresi Linear Ganda	146
G. Pengujian Keberartian Regresi Linear Ganda	150
H. Perhitungan dengan SPSS	152
G. Soal-soal	156
BAB 9 ANALISIS KORELASI	161
A. Pengertian Korelasi	161

B. Korelasi dalam Regresi Linear	63
C. Menguji Hipotesis ρ	170
D. Korelasi Peringkat (Tata Jenjang)	171
E. Korelasi Biseri	178
F. Korelasi Parsial	180
G. Korelasi Linear Ganda	184
H. Pengujian Keberartian Korelasi Parsial dan Ganda	187
I. Perhitungan Melalui Aplikasi SPSS	189
J. Soal-soal	197
BAB 10 ANALISIS JALUR	207
A. Pengertian Analisis Jalur	207
B. Diagram, Struktur dan Koefisien Jalur	208
C. Uji Keberartian Koefisien Jalur	223
D. Perhitungan Koefisien Jalur dengan SPSS	230
E. Soal-soal	234
BAB 11 UJI INSTRUMEN PENELITIAN	239
A. Pendahuluan	239
B. Validitas	240
C. Reliabilitas	245
D. Teknik dan Alat Pengumpul Data	250
E. Perhitungan Validitas dan Reliabilitas dengan SPSS	258
F. Soal-soal	260
DAFTAR PUSTAKA	263
DAFTAR LAMPIRAN	265

- Lampiran A. Daftar Luas di Bawah Lengkungan Normal Standar (0 ke z)	266
- Lampiran B. Daftar Nilai Distribusi t, $v = dk$ 267 - Lampiran C. Daftar Nilai Kritis r Product Moment	268
- Lampiran D. Daftar Nilai Quartil Kolmogorov	269
- Lampiran E. Daftar Nilai Distribusi χ^2 , $v = dk$	270
- Lampiran F. Daftar Nilai Distribusi F	273
- Lampiran G. Mencari Invers Matrik	275

BIODATA PENULIS

277

BAB 1

PENDAHULUAN



A. Statistika dalam Penelitian

Penguasaan keilmuan yang baik, merupakan modal utama untuk dapat melakukan penelitian. Penulisan ilmiah pada dasarnya merupakan argumentasi penalaran keilmuan yang dikomunikasikan lewat bahasa tulisan. Banyak sekali bentuk dan cara penulisan ilmiah yang dapat ditemui dalam berbagai pedoman dan petunjuk penulisan. Namun demikian yang lebih penting adalah mengetahui teknik-teknik pelaksanaan penelitian dan memahami dasar pemikiran yang melandasinya. Dalam pembahasan yang berhubungan dengan penelitian menekankan kepada aspek-aspek teknik penelitian, khususnya teknik analisis statistika dan pengumpulan data, serta rambu-rambu pemikiran yang digunakan. Metode ilmiah dipandang sebagai salah satu metode untuk mencari kebenaran dengan memadukan kebenaran menurut teori dan kenyataan di lapangan (empiris). Proses teoritis dimulai dari pengkajian konsep yang akan dipergunakan dalam perumusan hipotesis dan pembahasan hasil penelitian. Sementara proses empiris dimulai dari pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, dan pengujian hipotesis. Produk dari proses teoritis adalah hipotesis dan produk dari proses empiris adalah data untuk menguji hipotesis.

Langkah awal dalam suatu penelitian ilmiah adalah mengajukan masalah. Pada hakikatnya suatu masalah tidak pernah berdiri sendiri dan tidak terisolasi dari faktor-faktor lainnya. Dalam suatu masalah selalu terdapat konstelasi yang melatarbelakanginya, seperti latar belakang historis, ekonomis, sosial, politis atau kebudayaan. Secara operasional

suatu gejala baru dapat dikategorikan sebagai masalah, bila gejala tersebut berada dalam suatu situasi tertentu. Dalam penelitian kuantitatif masalah utama penelitian biasanya melekat pada variabel terikat (*dependent variable*) yang sifatnya dapat dikuantifikasi atau diukur.

Pada konstelasi yang bersifat situasional peneliti dapat mengidentifikasi objek yang akan menjadi masalah. Identifikasi masalah merupakan suatu tahap permulaan dari penguasaan dan pengenalan masalah melalui suatu objek dalam jalinan situasi tertentu. Identifikasi masalah akan memberikan kepada peneliti sejumlah pertanyaan. Dalam kegiatan ilmiah berlaku semacam asas bahwa bukan kuantitas pertanyaan yang menentukan mutu keilmuan suatu penelitian, melainkan kualitas jawabannya. Oleh karena itu, diperlukan pembatasan dengan jelas, yang memungkinkan peneliti mengidentifikasi faktor mana saja yang termasuk ke dalam lingkup permasalahan. Dengan pembatasan-pembatasan tersebut, fokus masalah menjadi jelas dan dapat digunakan untuk merumuskan masalah. Perumusan masalah merupakan upaya untuk menyatakan secara tersurat pertanyaan-pertanyaan apa saja yang ingin dicarikan jawabannya. Perumusan masalah merupakan pernyataan yang lengkap dan terperinci tentang ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah.

Suatu masalah yang sudah dapat diidentifikasi dan dibatasi, untuk menemukan jawabannya dapat dikembangkan kerangka pemikiran yang berupa kajian teoritis berdasarkan pengetahuan ilmiah yang relevan, serta memungkinkan untuk dilakukan pengujian secara empiris. Tanpa perumusan masalah yang jelas dan spesifik maka tidak mungkin untuk mengidentifikasi pengetahuan-pengetahuan ilmiah dalam membangun suatu kerangka pemikiran. Dalam proses teoritis pada umumnya dilakukan pengkajian literatur untuk mendeskripsikan konsep-konsep penting yang menjelaskan variabel-variabel penelitian. Deskripsi teoritis dalam penelitian kuantitatif memuat penjelasan, komparasi, analisis, dan sintesis terhadap konsep-konsep variabel. Akhir dari kegiatan ini membuahkan sebuah konstruk (*construct*) atau bangun pengertian yang dibentuk oleh peneliti, baik terhadap variabel bebas maupun variabel tidak bebas.

Setelah masalah berhasil dirumuskan berdasarkan kajian teori, langkah selanjutnya dalam metode ilmiah adalah menyusun hipotesis. Hipotesis merupakan dugaan atau jawaban sementara terhadap

permasalahan yang ditemui. Cara ilmiah dalam memecahkan persoalan pada hakikatnya adalah mempergunakan pengetahuan ilmiah dalam mengkaji karakteristik objek penelitian, untuk mendapatkan jawaban yang akurat.

Upaya selanjutnya, adalah mencari hubungan atau pengaruh atau bentuk lain dari beberapa variabel yang menyebabkan adanya permasalahan. Hal ini disebut hipotesis yang diturunkan dari pengetahuan ilmiah, sambil mengaitkannya dengan realitas yang ada. Langkah-langkah dalam metode ilmiah pada hakikatnya pengajuan hipotesis yang merupakan kerangka teoritis dan pengumpulan data secara empiris untuk menguji apakah kenyataan yang sebenarnya sesuai dengan hipotesis tersebut.

Agar sebuah kerangka teoritis dapat meyakinkan, maka argumentasi yang disusun harus dapat memenuhi kriteria ilmiah. Teori-teori yang dipergunakan dalam membangun kerangka berpikir harus merupakan pilihan dari sejumlah teori yang dikuasai peneliti secara lengkap termasuk perkembangan-perkembangan terbaru. Seperti diketahui dalam sebuah disiplin keilmuan kadang-kadang terdapat lebih dari satu teori untuk mendekati persoalan yang sama. Jika terdapat beberapa teori dalam sebuah pendekatan, untuk memilih teori tertentu harus dikemukakan alasannya.

Seorang peneliti harus menguasai teori-teori ilmiah sebagai dasar argumentasi dalam menyusun kerangka pemikiran yang menghasilkan hipotesis. Kerangka pemikiran ini merupakan penjelasan sementara terhadap gejala yang menjadi objek permasalahan. Pada tahapan perumusan hipotesis, statistika memberikan peranan penting, sebagai alat untuk pengembangan instrumen, penentuan sampel, dan pengujian hipotesis. Pengukuran variabel penelitian memerlukan instrumen yang memenuhi persyaratan kualitas, melalui validitas butir (*item*) dan reliabilitas perangkat instrumen. Untuk menjamin kualitas instrumen dari segi validitas dan reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip statistika. Selanjutnya dipilih responden (sampel) yang benar-benar representatif, mewakili karakteristik populasi yang diteliti, termasuk untuk uji coba instrumen penelitian. Dalam hal ini diperlukan teknik-teknik statistika untuk memilih sampel representatif melalui proses randomisasi. Untuk menguji hipotesis penelitian, dibutuhkan juga teknik-teknik analisis, seperti analisis regresi, analisis korelasi dan analisis jalur.

Tahap terakhir dari proses penelitian ilmiah adalah penarikan kesimpulan dan inferensi. Kesimpulan (*conclusion*) adalah pemaduan hasil pengujian hipotesis, temuan deskriptif dan pembahasan hasil penelitian. Inferensial adalah proses penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian hipotesis, namun sifatnya lebih umum berupa generalisasi berdasarkan data sampel representatif yang menggambarkan karakteristik populasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan perlunya statistika dalam proses penelitian kuantitatif, yang meliputi perumusan masalah, melakukan kajian/studi literatur, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data untuk menguji hipotesis, serta membuat kesimpulan dan inferensi.

B. Pengertian Statistik dan Statistika

Dalam penelitian berbagai aspek keilmuan telah banyak mendapat manfaat dari statistika, terutama dalam pengolahan data. Untuk mengetahui perbedaan cara baru dengan cara lama, melalui penelitian di laboratorium atau penelitian di lapangan, penilaiannya menggunakan statistika. Menentukan apakah suatu faktor dapat mempengaruhi atau dipengaruhi faktor lain, berapa kuat hubungan antar faktor-faktor, semuanya dapat dinilai dengan statistika. Informasi diperoleh dari hasil pengolahan data dapat bersifat kuantitatif dan kualitatif. Informasi kuantitatif berbentuk angka-angka dan informasi kualitatif bersifat kategori. Statistika dibutuhkan untuk mengolah data yang bersifat kuantitatif.

Banyak persoalan hasil penelitian atau pengamatan yang dinyatakan dalam bentuk angka-angka. Kumpulan angka-angka tersebut biasanya disajikan dalam bentuk daftar. Supaya lebih jelas persoalan yang sedang dibicarakan, daftar tersebut disertai dengan diagram atau tabel. Semua itu dinamakan statistik, yang dipakai untuk menyatakan kumpulan data, bilangan atau non-bilangan yang disusun dalam tabel atau diagram. Statistik diartikan untuk menunjukkan keadaan sesuatu, antara lain: statistik perdagangan, statistik penduduk, statistik kriminal, statistik pendidikan, dan statistik perkebunan. Dengan demikian pada hakikatnya, statistik adalah fakta dan deskripsi yang telah dikuantifikasi menjadi angka-angka atau data. Data atau fakta yang disampaikan melalui statistik tersebut haruslah bersifat informatif, komunikatif, berguna, dan praktis. Oleh karena itu, tampilan informasi tersebut harus dikemas dan disajikan dalam gambaran data.

Dalam pengertian lain kata statistik dipakai juga untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data tentang persoalan tertentu. Ukuran ini didapat berdasarkan perhitungan dengan menggunakan kumpulan data yang diambil sebagian dari keseluruhan data tentang persoalan yang diamati. Beberapa ukuran yang sering digunakan, misalnya, persen, rata-rata dan lain-lain. Sebagai contoh, penelitian terhadap 30 karyawan suatu perusahaan, dicatat gajinya setiap bulan lalu dihitung rata-ratanya, misalnya Rp8.500.000, maka rata-rata Rp8.500.000 ini dinamakan statistik. Selain persen dan rata sebagai statistik masih banyak lagi ukuran-ukuran lain yang merupakan statistik.

Hasil riset atau pengamatan, baik yang dilakukan secara khusus ataupun berbentuk laporan, sering diminta suatu uraian atau penjelasan tentang persoalan yang diteliti. Sebelum kesimpulan dibuat, keterangan atau data yang terkumpul tersebut terlebih dahulu dipelajari, dianalisis atau diolah, berdasarkan hasil pengolahan dibuat kesimpulan. Pengumpulan data, pengolahan dan pembuatan kesimpulan harus dilakukan dengan baik dan cermat, mengikuti cara-cara dan teori yang benar serta dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, semua proses tersebut merupakan pengetahuan tersendiri yang dinamakan statistika. Pengertian statistika yang digunakan dalam buku ini adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan dan pengolahan data, serta penarikan kesimpulan terhadap objek penelitian.

Statistika yang merupakan cabang ilmu matematika, khususnya dalam teknik pengolahan data. Apabila ingin membahas statistika secara mendalam dan teoritis, maka materi yang dipelajari digolongkan ke dalam *statistika matematis atau statistika teoritis*. Dalam hal ini diperlukan dasar matematika yang kuat dan mendalam, untuk membahas penurunan sifat-sifat, dalil-dalil, rumus-rumus, menciptakan modelmodel dan segi-segi lainnya.

Di sisi lain statistika dikembangkan juga menjadi statistika praktis atau terapan, yang dapat digunakan tanpa mendiskusikan teori atau pembuktian rumus. Secara praktis, statistika dapat dikatakan sebagai alat pengolah data. Beberapa angka keluaran statistika dinyatakan representatif atau mewakili perangkat data masukan, dengan memahami data masukan tersebut, peneliti dapat memahami keadaan atau karakteristik data yang sesungguhnya. Dengan kata lain pengguna hasil statistika harus benar-benar yakin terhadap kebenaran data dan keluaran data statistika dari pengolahan data dalam suatu penelitian. Salah satu fungsi statistika adalah

membantu pengambilan keputusan secara cermat dari hasil pengolahan data. Dalam hal ini mempelajari statistika terapan semata-mata dari segi penggunaan aturan-aturan, rumus-rumus, sifat-sifat dan sebagainya yang telah diciptakan oleh statistika teoritis. Dengan demikian, tidak dipersoalkan lagi bagaimana mendapatkan rumus-rumus atau aturan-aturan, melainkan yang dipentingkan bagaimana cara, teknik atau metode statistika digunakan.

C. Data dan Jenis Statistika

Ilustrasi tentang suatu hal dapat berbentuk kategori, misalnya rusak, baik, senang, puas, berhasil, dan gagal, atau dapat berbentuk bilangan. Semua hal tersebut dinamakan data atau lengkapnya data statistik. Data yang berbentuk bilangan disebut *data kuantitatif*, harganya berubah-ubah atau bersifat variabel. Golongan data kuantitatif, meliputi data dengan variabel diskrit atau disingkat *data diskrit* dan data dengan variabel kontinu atau disingkat *data kontinu*. Pada umumnya hasil menghitung atau membilang merupakan data diskrit sedangkan hasil pengukuran merupakan data kontinu. Data yang bukan berbentuk bilangan yang dikategorikan menurut kualitas objek penelitian, dinamakan data kualitatif. Kelompok data ini dikenal juga sebagai atribut, contohnya sembuh, rusak, gagal, berhasil, dan lain sebagainya.

Menurut sumber data dikenal *data intern* dan *data ekstern*. Misalnya perusahaan mencatat berbagai aktivitas perusahaan, seperti keadaan pegawai, pengeluaran, keadaan barang digudang, hasil penjualan, dan lain-lain, dinamakan *data intern*. Untuk berbagai kepentingan, misalnya untuk perbandingan, diperlukan data dari sumber lain di luar perusahaan, data demikian merupakan *data ekstern*. Data ekstern terdiri dari *data ekstern primer* atau *data primer*, dan *data ekstern sekunder* atau *data sekunder*. Jika data itu dikeluarkan dan dikumpulkan sendiri oleh badan diluar perusahaan yang bersangkutan, maka didapat data ekstern primer, dan lainnya merupakan data ekstern sekunder. Data yang dikumpulkan dan belum pernah mengalami pengolahan apa pun dikenal dengan *data mentah*.

Selanjutnya, dilihat dari jenisnya, data dibedakan menjadi empat macam data yang mempunyai skala tertentu, yaitu data nominal, data ordinal, data interval, dan data rasio. Data nominal adalah data yang dikelompokkan atau dikategorikan ke dalam kelas-kelas, sehingga yang

masuk ke dalam satu kelas adalah data yang mempunyai atribut atau sifat yang sama. Kelas tersebut hanya sekadar nama untuk membedakan suatu kejadian dengan kejadian yang lain, contoh, nomor urut kesatu, kedua, dan seterusnya. Perbedaan angka hanya menunjukkan adanya objek atau subjek yang terpisah dan tidak sama. Data nominal akan menghasilkan data diskrit dan bersifat kualitatif, sehingga tidak ada operasi matematika yang dapat dilakukan. Perbedaan yang ada pada data nominal bersifat kualitatif.

Data ordinal dari suatu hasil pengukuran, apabila angkanya hanya berfungsi menunjukkan penjenjangan atau rangking. Perbedaan angka yang dimiliki suatu objek dengan yang lain, menunjukkan adanya perbedaan jenjang kualitatif saja. Bila terdapat jenjang 1, 2, 3, maka tidak dapat dikatakan bahwa jarak 3-2 sama dengan 2-1, tetapi hanya berlaku bahwa jarak $3 > 2$ sama dengan $2 > 1$, atau $3 > 1$. Jarak jenjang antara dua angka berurutan tidak selalu sama, misalnya kelas I, kelas II, dan seterusnya. Data ordinal tidak dapat digunakan untuk menghitung harga rata-rata dan standar deviasi.

Data interval adalah hasil pengukuran ordinal yang memiliki jarak antar jenjang yang tetap (selalu sama). Dalam deretan angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, dapat dikatakan bahwa jarak $5 - 3$ sama dengan jarak $7 - 5$ atau $6 - 4$. Data interval tidak memiliki harga nol mutlak, sehingga jika seseorang peserta didik mendapat nilai 0 dari hasil tes statistika, tidak berarti peserta didik tersebut sama sekali tidak memiliki pengetahuan tentang statistika.

Data rasio pada dasarnya adalah data interval yang memiliki harga nol mutlak, artinya ada harga nol yang menunjukkan bahwa atribut yang diukur sama sekali tidak ada pada objek yang bersangkutan. Hasil pengukuran yang menunjukkan angka nol berarti objek yang diukur benar-benar tidak memiliki karakteristik yang dimaksud. Misalnya titik nol pada mistar, berarti benda itu tidak mempunyai panjang, atau titik nol pada pengukuran suhu suatu benda, berarti benda tersebut tidak mempunyai suhu. Ukuran berat, luas, volume, kecepatan, dan berat, merupakan contoh data rasio lainnya.

Selanjutnya jenis statistika menurut tingkat pekerjaan dikelompokkan dalam statistika deskriptif dan statistika induktif. Statistika deskriptif adalah pengolahan yang bersifat analisis dan interpretasi data, yang tidak menyangkut penarikan kesimpulan yang berlaku umum (*generalisation*). Dalam hal ini statistika hanya menganalisis kelompok yang diberikan

tanpa membuat atau menarik kesimpulan tentang populasi atau kelompok yang lebih besar. Statistika induktif merupakan cara dan aturan sebagai alat dalam mencoba menarik kesimpulan yang berlaku umum dari data yang sudah diolah. Di dalam statistika induktif peneliti akan mencoba mencari keterangan yang berlaku umum dari data yang telah diolah, dan juga digunakan untuk peramalan (*prediction*), penaksiran (*estimation*) dan lain-lain. Fase statistika induktif merupakan langkah akhir dari tugas statistika dalam setiap penelitian untuk mengambil kesimpulan. Statistika induktif berdasarkan pada statistika deskriptif dan karenanya keduanya harus ditempuh secara benar agar kita mendapatkan kegunaan maksimal.

Sebagai contoh sederhana, seorang dosen Perguruan Tinggi ingin mengamati penguasaan mata kuliah Statistika, terhadap dua sumber kelas mahasiswa misalnya kelas reguler dan kelas karyawan. Diambil sampel 10 orang mahasiswa reguler dan 10 orang mahasiswa karyawan. Hasil ujian diperoleh sebagai berikut:

Reguler : 63, 80, 74, 53, 90, 89, 75, 66, 64, 36.

Karyawan: 60, 54, 70, 66, 70, 80, 45, 75, 60, 70.

Dari nilai tersebut angka rata-ratanya, 69 untuk reguler dan 65 untuk karyawan. Jika dosen tersebut mencukupkan penelitian sampai di sini, kegiatan tersebut berada dalam bidang statistika deskriptif, karena hanya ingin mengetahui kedua harga rata-rata tersebut. Misalnya dosen di atas ingin melanjutkan penelitian dengan membandingkan kedua kelompok mahasiswa di atas, dengan memakai kedua harga rata-rata sebagai perbandingan. Berdasarkan harga rata-rata yang diperoleh kelas reguler lebih tinggi dari kelas karyawan, dengan beranggapan setiap sepuluh orang mahasiswa tersebut, sebagai wakil atau gambaran yang representatif dari golongan masing-masing. Selanjutnya timbul pertanyaan apakah memang mahasiswa kelas reguler lebih pandai dari mahasiswa kelas karyawan?. Jika dosen tersebut berusaha menjawab pertanyaan, dengan memakai data dari 20 orang mahasiswa di atas, maka pekerjaan tersebut sudah termasuk di dalam bidang dari statistika induktif. Di dalam pertanyaan di atas telah tersimpul keinginan dosen, untuk menarik kesimpulan tentang seluruh mahasiswa dari kedua golongan kelas di atas.

D. Pengumpulan Data

Kualitas data yang diperoleh lewat pengumpulan data menunjuk pada pengertian kecermatan dan ketepatan data mewakili informasi yang mendekati keadaan sebenarnya. Ketepatan dan kecermatan data yang diperoleh lewat penggunaan instrumen akan ditentukan oleh kualitas instrumen yang bersangkutan. Untuk mempertanggungjawabkan kualitas instrumen tersebut, pada umumnya diujicobakan dan dievaluasi terlebih dahulu. Kualitas data memegang peranan penting untuk menentukan kesimpulan yang akan diambil, bahkan lebih penting dari teknik statistika yang digunakan.

Untuk statistika induktif diperlukan statistika deskriptif berdasarkan data yang akurat, dengan kata lain kebenaran data harus dapat dipercaya. Proses pengumpulan data dapat dilakukan dengan jalan sensus atau sampling. Dalam melaksanakan sensus ataupun sampling untuk pengumpulan data, banyak langkah yang dapat ditempuh, antara lain: (1) Mengadakan penelitian langsung ke lapangan atau laboratorium terhadap objek penelitian, hasilnya dicatat untuk kemudian dianalisis. (2) Menggunakan sebagian atau seluruhnya dari sekumpulan data yang telah dicatat oleh badan atau orang lain. (3) Pengumpulan data dengan menggunakan daftar pertanyaan (angket) yang telah disiapkan dan disusun sedemikian rupa sehingga calon responden hanya tinggal mengisi atau menandainya dengan mudah dan cepat.

Alat pengumpul data dalam kegiatan penelitian dinamakan instrumen penelitian atau disingkat dengan instrumen saja. Instrumen pada umumnya sengaja dibuat secara khusus untuk suatu penelitian, di samping ada instrumen yang sudah dibakukan untuk suatu penelitian khusus, misalnya, Psicotest, Tes Potensi Akademik dan lain-lain. Teknik membuat instrumen penelitian (angket) dan cara-cara mengajukannya, dapat dipelajari dalam teori metode riset.

Secara umum sebelum instrumen penelitian digunakan, terlebih dahulu diadakan kalibrasi dan uji coba instrumen. Penyempurnaan instrumen dilakukan pada tahap awal sebagai uji validitas "*content*", melalui diskusi instrumen penelitian. Hasil diskusi telah dapat memperbaiki pernyataan-pernyataan dalam skala, sehingga mewakili "*sample of behavior to be measured*", dan sudah cukup relevan serta representatif. Uji coba instrumen sebagai uji empiris dilakukan pada responden tersendiri, diluar sampel untuk penelitian. Maksud uji coba

instrumen adalah untuk menguji keandalan (validitas) dan kesahihan (reliabilitas) butir-butir yang akan digunakan dalam penelitian. Prosedur analisis tersebut sekaligus memberikan gambaran tentang “*internal consistency*” yang didasarkan pada homogenitas butir, serta mempunyai relevansi dengan “*content validity*” instrumen. Instrumen yang diuji coba, dianalisis melalui statistika, dengan tujuan untuk menyeleksi butir-butir yang valid, andal dan komunikatif, misalnya melalui teknik korelasi “*Product Moment*” antara skor masing-masing butir dengan skor totalnya. Koefisien reliabilitas instrumen digunakan untuk melihat konsistensi jawaban yang diberikan responden, antara lain menggunakan “*Alpha Cronbach*”. Instrumen penelitian disusun, diharapkan dapat menggali pengalaman dan penilaian responden, sehingga seluruh butir dianggap mengukur konsep yang sama. Pembahasan tentang validitas dan reliabilitas diberikan dalam Bab 11.

E. Populasi dan Sampel

Pada umumnya kesimpulan yang dibuat mengenai sesuatu hal, diharapkan berlaku untuk keseluruhan dan bukan hanya untuk sebagian saja. Misalnya dikatakan: 70% penduduk Indonesia tinggal di daerah pedesaan, pernyataan ini berlaku umum untuk seluruh penduduk Indonesia ditinjau dari segi domisili dan bukan hanya untuk sekelompok penduduk suatu daerah tertentu saja. Totalitas semua yang mungkin, hasil pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang ingin dipelajari sifat-sifatnya, dinamakan *populasi*. Adapun yang sebagian diambil dari populasi disebut *sampel*.

Populasi dan sampel adalah objek penelitian sebagai sumber data yang akan diolah dengan statistika. Keseluruhan objek yang menjadi perhatian peneliti dan memiliki kesamaan karakteristik dinamakan populasi. Anggota populasi dapat jumlahnya sampai tak berhingga dan dapat pula terbatas serta dapat dikenali seluruhnya atau sebagian saja. Karena populasi memiliki karakteristik yang relatif banyak, dengan pertimbangan efektivitas dan efisiensi, peneliti dapat mengambil sebagian saja. Sebagian anggota populasi ini dinamakan sampel, anggota sampel inilah yang menjadi sumber data. Agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan kepada populasi, sampel yang diambil harus representatif atau bersifat mewakili keadaan populasi. Untuk itu seluruh anggota populasi harus mendapat kesempatan yang sama untuk terpilih

sebagai sampel. Salah satu cara untuk mengambil anggota sampel secara acak, adalah menggunakan bilangan random.

Apabila setiap anggota yang ada dalam sebuah populasi tanpa kecuali, dikenai penelitian, kegiatan tersebut dinamakan sensus. Sedangkan kegiatan yang hanya meneliti sebagian saja dari populasi dinamakan sampling. Agar data yang dikumpulkan benar dan kesimpulannya dapat dipercaya, sampling harus dilakukan dengan benar dan mengikuti cara-cara yang dapat dipertanggungjawabkan. Dengan kata lain, *sampel itu harus representatif* dalam arti segala karakteristik populasi tercermin dalam sampel yang diambil. Apabila kesimpulan yang diambil berlaku umum (generalisasi) untuk populasi, dinamakan *statistika induktif*. Fase statistika di mana hanya menganalisis kelompok yang diberikan tanpa membuat atau menarik kesimpulan tentang populasi, dinamakan statistika deskriptif.

Besarnya jumlah sampel sangat penting apabila populasinya terbatas, karena akan mempengaruhi representatif sampel. Namun dalam hal jumlah populasi tak berhingga, ukuran sampel tidak terlalu dipentingkan. Sebagai pertimbangan, pendapat sebagian para ahli jumlah sampel minimal 30, sesuai persyaratan pengujian normalitas.

Disamping itu banyak juga para peneliti menggunakan rumus Slovin: $n = \frac{N}{N d^2 + 1}$, n = jumlah sampel, N = populasi, dan d = presisi (5% atau 1%).

F. Soal-soal

1. Jelaskan kegunaan statistika dalam penelitian.
2. Jelaskan pengertian Statistik dan Statistika, dan perbedaannya.
3. Untuk apa kegunaan pengumpulan data.
4. Statistika sebagai cabang suatu ilmu sangat berbeda dengan ilmuilmu lainnya, terangkan perbedaan tersebut.
5. Apakah yang dimaksud dengan data intern, data ekstern, data primer, dan data sekunder.
6. Apa perbedaan antara sensus dan sampling, serta antara populasi dan sampel.
7. Apakah yang dimaksud dengan statistika deskriptif dan statistika induktif, serta apa bedanya.

8. Kapan kita harus melakukan sensus? dan kapan melakukan sampling? Untuk menjelaskan sifat-sifat populasi, penelitian telah dilakukan secara sampling. Sampel seperti apakah yang harus diambil?
9. Pemerintah perlu menentukan ada berapa % anak-anak usia sekolah yang berada di desa-desa. Tentukanlah populasinya.
10. Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian menggunakan statistika akan dapat lebih dipertanggungjawabkan bila pengumpulan datanya dilakukan secara sensus, bukan secara sampling. Bagaimana komentar anda tentang hal tersebut.

BAB 2

PENYAJIAN DATA



A. Daftar Distribusi Frekuensi

Sekumpulan data mentah belum akan mempunyai arti kalau data itu belum diolah atau disajikan sesuai dengan ketentuan-ketentuan statistika. Banyak cara untuk penyajian data, misalnya dalam bentuk daftar, tabel, grafik, diagram, lambang, dan lain-lain. Salah satu bentuk penyajian data yang akan didiskusikan dalam buku ini adalah tabel distribusi frekuensi, sebagai salah satu cara untuk memudahkan dalam membaca data. Misalnya, kita akan mudah mengetahui berapa data tertinggi, terendah, kelas interval mana yang paling tinggi frekuensinya, dan lain-lain. Dari daftar tersebut dapat pula dengan mudah dilanjutkan ke perhitungan-perhitungan yang lain, seperti penghitungan persentase, jumlah data, jumlah kuadrat tiap data, nilai rata-rata, standar deviasi dan lain-lain, yang merupakan informasi dasar tentang hasil pengukuran terhadap objek penelitian yang bersangkutan.

Sebagai contoh, diambil nilai ujian statistika sekelompok mahasiswa, di mana jumlahnya cukup banyak, kita tidak dapat mengambil kesimpulan dan gambaran kalau nilai tersebut belum disusun. Apabila ada pertanyaan berapa orang yang nilainya di atas 60, berapa nilai terkecil dan lain-lain, sulit untuk ditentukan. Untuk itu salah satu cara adalah dengan menyusun ke dalam daftar distribusi frekuensi. Sebelum diberikan bagaimana cara membuat daftar distribusi frekuensi akan dijelaskan dulu istilah-istilah yang digunakan. Untuk memudahkan penjelasan akan diberikan sebuah contoh daftar **Distribusi Frekuensi** seperti tabel di bawah ini.

BAB 3

UKURAN GEJALA PUSAT DAN PENYIMPANGAN



Ukuran kecenderungan gejala pusat dan variabilitas merupakan bentuk analisis yang termasuk statistika deskriptif. Hasil perhitungan statistika tersebut adalah untuk menggambarkan karakteristik atau keadaan kelompok objek yang diobservasi. Hasil statistika deskriptif ini tidak dimaksudkan untuk melakukan inferensi-inferensi dari pengujian hipotesis.

A. Ukuran Gejala Pusat

Ukuran gejala pusat antara lain: **rata-rata hitung, median dan modus**. Ukuran-ukuran ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang fenomena sekumpulan data, baik tentang sampel maupun populasi. Ukuran yang dihitung dari data sampel dinamakan statistik, sedangkan data dari populasi atau dipakai untuk menyatakan populasi dinamakan parameter.

1. Rata – rata Hitung

Rata-rata hitung atau mean dapat dihitung berdasarkan data mentah atau data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, baik data tunggal ataupun data dalam kelas interval. Rata-rata hitung untuk data kuantitatif yang terdapat dalam sebuah sampel dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai semua data dengan banyak data. Misalnya nilai-nilai data kuantitatif dinyatakan dengan $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$, untuk data yang banyaknya n buah.

Simbol n juga akan dipakai untuk menyatakan ukuran sampel, yaitu banyak data yang diteliti atau banyaknya sampel. Simbol untuk rata-rata.

BAB 4

PENGANTAR KEMUNGKINAN DAN DISTRIBUSI KEMUNGKINAN



A. Pengantar Teori Kemungkinan

Statistika induktif merupakan metode untuk menarik kesimpulan yang berlaku umum dari suatu populasi melalui keterangan yang diperoleh dari sampel. Di dalam penarikan kesimpulan tersebut, teori kemungkinan (*probability*) memegang peranan yang sangat penting. Penggunaan statistika dianggap berhasil apabila telah dapat membuat kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan tentang sifat atau karakteristik populasi. Kesimpulan tentang populasi dapat dilakukan dengan mengambil *sampel yang representatif*, lalu datanya dikumpulkan dan dianalisis. Atas dasar hasil analisis data, dibuat kesimpulan karakteristik populasi tersebut. Kesimpulan yang dibuat, kebenarannya belum pasti, sehingga untuk lebih meyakinkan kebenaran tersebut, diperlukan teori kemungkinan. Teori tersebut antara lain membahas tentang ukuran atau derajat ketidakpastian suatu peristiwa. Misalnya mengundi dengan sebuah mata uang logam, mencatat banyak pesawat terbang yang *take off* dari suatu Bandar Udara (Bandara) tiap jam, dan masih banyak contoh lainnya, yang merupakan eksperimen dan dapat berulang. Dari eksperimen demikian semua hasil yang mungkin terjadi dapat dicatat. Segala bagian yang mungkin didapat dari hasil ini dinamakan peristiwa.

Contoh 4.1:

Ambil eksperimen dengan mencatat banyak pesawat yang *take off* dari suatu Bandara setiap jam. Hasilnya bisa terdapat 0, 1, 2, 3, ... buah pesawat setiap jam yang *take off* dari Bandara tersebut. Beberapa peristiwa yang didapat misalnya; tidak ada pesawat yang *take off* selama satu jam, tiga

pesawat yang *take off* selama satu jam, ada enam pesawat yang *take off* dalam satu jam, dan seterusnya.

BAB 5

UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS



Dalam uji parametrik asumsi yang paling lazim digunakan adalah random sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal, bersifat homogen, dan linear. Bila asumsi-asumsi tersebut dipenuhi, atau paling tidak mendekati, maka uji parametrik dapat dilakukan. Namun bila asumsi tidak dipenuhi, alternatif menggunakan uji nonparametrik. Dengan demikian, dalam buku ini asumsi uji statistika parametrik yang akan didiskusikan adalah uji normalitas, homogenitas, dan linearitas. Khusus untuk uji linearitas akan didiskusikan pada bagian Analisis Regresi.

A. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau dapat didekati distribusi normal. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketepatan memilih uji statistik parametrik, yang mensyaratkan data harus berdistribusi normal. Apabila ada teori yang menyatakan bahwa suatu variabel yang sedang diteliti normal, atau dapat dianggap termasuk bagian dari sebuah populasi yang terpecah secara normal, maka uji normalitas tidak perlu dilakukan. Dalam hal harus melakukan uji normalitas, di bawah ini akan dibahas pengujian normalitas dengan uji kecocokan Chi-Kuadrat (*Chi Square*), uji Lilliefors, dan Kolmogorov-Smirnov.

1. Uji Normalitas dengan Chi-Kuadrat (χ^2)

Salah satu fungsi dari chi-kuadrat adalah uji kecocokan (*goodness of fit*). Dalam uji kecocokan akan dibandingkan antara frekuensi hasil observasi dengan frekuensi harapan atau teoritis. Apabila harga χ^2 relatif kecil, berarti

frekuensi hasil observasi sangat dekat dengan frekuensi harapan, dalam hal ini menunjukkan adanya kesesuaian yang baik. Jika nilai χ^2 cukup besar,

BAB 6

PENAKSIRAN DAN PENGUJIAN HIPOTESIS



A. Penaksiran

1. Fungsi Penaksiran

Kegiatan penelitian pada umumnya tidak dilakukan terhadap semua anggota populasi, melainkan lebih banyak ditujukan kepada sampel. Selain untuk tujuan efisiensi, penelitian terhadap seluruh anggota populasi kadang-kadang tidak dimungkinkan, misalnya karena jumlahnya yang terlalu banyak atau bahkan tidak terhitung. Oleh karena itu, diambil sampel yang mewakili populasi, kemudian dilakukan generalisasi untuk populasi tersebut. Salah satu tugas statistika inferensial adalah membuat kesimpulan, inferensi, estimasi, (panaksiran), dan generalisasi kepada populasi berdasarkan hasil analisis data sampel.

Sampel yang baik harus mencerminkan keadaan atau karakteristik populasi. Sampel tidak lain adalah populasi dalam jumlah kecil. Untuk dapat memperoleh sampel yang representatif, ada persyaratan-persyaratan tertentu yang harus terpenuhi, yaitu berupa teknik pengambilan sampel (teknik *sampling*) dan jumlah anggota sampel. Untuk keperluan pembuatan inferensi dan estimasi, penarikan anggota sampel harus dilakukan secara *random* dan tidak boleh memihak. Dengan teknik *random*, semua anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk menjadi sampel. Dengan demikian jumlah anggota sampel harus juga memenuhi persyaratan minimal, dan dapat dipertanggungjawabkan dengan interval kepercayaan tertentu.

Dengan demikian, statistika inferensial berfungsi untuk menaksir populasi berdasarkan sampel, misalnya yang berupa data deskriptif seperti

rata-rata hitung, standar deviasi, modus, median, dan lainlain. Data deskriptif yang dihitung dari sampel itulah yang biasanya dinamakan

BAB 7

ANALISIS VARIANS



A. Pendahuluan

Kumpulan hasil pengamatan mengenai sesuatu hal, misalnya, data hasil belajar para mahasiswa, berat bayi yang baru lahir, gaji pegawai suatu perusahaan, hasil panen jagung setiap hektarnya, dan lain-lain, nilai datanya bervariasi dari yang satu ke yang lain. Teknik statistika yang sering dipergunakan untuk menganalisis variasi tersebut adalah teknik *Analisis Varians* (Anava) atau *Analysis of Variance* (Anova). Teknik statistika Anava dipergunakan untuk menguji perbedaan rata-rata hitung jika kelompok sampel yang diuji dua buah atau lebih yang berasal dari populasi yang berbeda. Perhitungan uji analisis varians menggunakan distribusi F.

Anava pada awalnya dikembangkan oleh *Ronald A. Fisher* (1923), sehingga penamaan bilangannya disebut tabel distribusi F. Teknik statistika ini, banyak dipergunakan dalam penelitian-penelitian eksperimental dalam dunia pendidikan, psikologi, dan lain-lain. Cara tersebut dipergunakan untuk menguji hipotesis penelitian, tentang ada atau tidaknya perbedaan rata-rata hitung yang signifikan di antara kelompok-kelompok sampel yang diteliti. Dalam pengujian perbedaan-perbedaan tersebut, teknik Anava akan menganalisis sumber-sumber varians dan mengelompokkannya berdasarkan sumber-sumber data.

Kelompok data yang akan diuji signifikansi perbedaan rata-rata hitungnya lewat analisis varians mempunyai *klasifikasi*, dapat mencakup suatu klasifikasi atau lebih, tergantung dari tujuan penelitian yang dilakukan. Anava yang hanya menguji satu klasifikasi disebut *Analisis Varians Satu Arah* (*One-Way Analysis of Variance*), sedangkan yang

menguji dua klasifikasi atau lebih disebut *Analisis Varians Dua Arah (Two-Way analysis of Varians)*.

BAB 8

ANALISIS REGRESI



A. Pengertian Regresi

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui apakah suatu variabel dapat memprediksi variabel yang lain, melalui uji statistika. Jika beberapa variabel mempunyai hubungan dengan suatu variabel tertentu, maka dapat dipertimbangkan bahwa keadaan beberapa variabel tersebut, dapat dipergunakan untuk memprediksi garis regresi melalui analisis regresi. Secara umum hubungan antara dua variabel atau lebih, dapat dianalisis sebagai “bentuk hubungan” dan “keeratan hubungan”. Untuk mengetahui keeratan hubungan dapat diketahui dengan analisis korelasi (dibicarakan pada Bab IX). Sedangkan analisis regresi dipergunakan untuk menelaah bentuk dan model hubungan antara dua variabel atau lebih, serta bagaimana variasi dari beberapa variabel berhubungan dengan variabel tertentu dalam suatu fenomena yang kompleks. Jika X_1, X_2, \dots, X_i adalah variabel-variabel bebas dan Y variabel terikat, maka terdapat hubungan fungsional antara X_i dan Y , di mana variasi dari X_i akan diikuti pula oleh variasi Y . Secara matematika hubungan di atas dapat dijabarkan sebagai hubungan fungsi, dalam bentuk $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_i)$.

Dengan kata lain kita berusaha mengetahui keadaan suatu variabel, misalnya variabel Y melalui variabel X atau sebaliknya. Artinya, keadaan variabel Y tersebut dapat dipahami atau diprediksikan dari variabel X .

Misalnya, karena terjadi kegagalan panen (variabel X), maka dapat diprediksikan bahwa harga bahan makanan (variabel Y) akan naik, atau sebaliknya, naiknya harga bahan makanan (Y) dapat dipahami karena terjadinya kegagalan panen (X). Variabel X disebut sebagai variabel bebas

(independen), atau *variable predictor*, sedangkan variabel Y sebagai variabel terikat (dependen) atau *variable criterium*.

BAB 9

ANALISIS KORELASI



A. Pengertian Korelasi

Korelasi (*correlation*) mempunyai arti adanya saling keterhubungan atau hubungan timbal balik. Dalam statistika sebagai ilmu, istilah korelasi mengandung pengertian sebagai hubungan antara dua variabel atau lebih. Hubungan antara dua variabel dikenal dengan istilah *bivariate correlation*, sedangkan hubungan antar lebih dari dua variabel disebut *multivariate correlation*. Tujuan dilakukannya analisis korelasi antara lain, untuk mencari apakah terdapat hubungan (korelasi) antar variabel, bagaimana tingkat keeratan hubungannya, dan untuk memperoleh kepastian apakah hubungan tersebut berarti (signifikan).

Konsep dasar pemikiran dalam masalah korelasi di atas, adalah apakah tinggi rendahnya data suatu variabel, akan diikuti oleh tinggi rendahnya data variabel yang lain. Jika data hasil pengamatan terdiri dari banyak variabel, perlu dilihat berapa kuat hubungan atau derajat hubungan antar variabel tersebut terjadi. Studi yang membahas tentang derajat hubungan antar variabel dinamakan analisis korelasi. Ukuran yang dipakai untuk mengetahui derajat hubungan, terutama untuk data kuantitatif, dinamakan koefisien korelasi. Untuk pengamatan dengan dua variabel yang dihitung dari sampel, misalnya regresi Y atas X (tidak harus linear), dapat dirumuskan dalam bentuk: $Y = f(X)$. Jika garis regresinya linear, maka $f(X) = a + bX$, dan jika parabola kuadratik $f(X) = a + bX^2$ dan lain-lainnya. Dari persamaan tersebut dapat

dibentuk jumlah kuadrat total, $JK_{\text{tot}} = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$, dan jumlah kuadrat residu, $JK_{\text{res}} = \sum (Y_i - \hat{y}_i)^2$. Harga \hat{y}_i diperoleh dari regresi $\hat{y} = f(X)$ dan Y

BAB 10

ANALISIS JALUR



A. Pengertian Analisis Jalur

Teknik statistika yang digunakan untuk menguji hubungan kausal antara tiga variabel atau lebih dinamakan analisis jalur. Sedangkan kalau hanya dua variabel hasilnya akan sama dengan hubungan korelasional. Esensi dari analisis jalur didasarkan pada sistem persamaan linear. Analisis jalur berbeda dengan analisis regresi, di mana dalam analisis jalur memungkinkan pengujian dengan menggunakan variabel *intervening* (antara). Sistem hubungan kausal atau sebab akibat menyangkut dua jenis variabel, yaitu variabel independen (bebas) yang diberi simbol X_1, X_2, \dots, X_n dan variabel dependen (tak bebas) yang diberi simbol Y .

Pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam analisis jalur dapat berupa pengaruh langsung maupun tak langsung. Hal ini berbeda dengan model regresi di mana pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen hanya berupa pengaruh langsung. Pengaruh tidak langsung suatu variabel independen terhadap variabel dependen, melalui variabel lain yang disebut variabel antara (*intervening variable*). Sebagai contoh dalam mempelajari pengaruh variabel kepemimpinan (X_1), dan kompensasi (X_2) terhadap variabel motivasi berprestasi (Y), variabel kepemimpinan (X_1) dapat berpengaruh langsung terhadap motivasi berprestasi (Y), pada kesempatan yang sama kepemimpinan (X_1) dapat juga berpengaruh tidak langsung terhadap motivasi berprestasi (Y) melalui variabel kompensasi (X_2). Tentu saja hubungan kausal antara variabel dalam analisis jalur tersebut haruslah dibangun berdasarkan kerangka teori yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam analisis jalur dikenal istilah variabel eksogen (bebas) dan variabel endogen (tidak bebas). Variabel eksogen atau variabel yang

BAB 11

UJI INSTRUMEN PENELITIAN

A. Pendahuluan

Secara umum data kuantitatif yang diolah dengan berbagai teknik statistika dapat diperoleh lewat berbagai cara, misalnya, melalui tes hasil belajar, pemberian angket, observasi, wawancara, dan lainlain. Untuk memperoleh data tersebut, dipergunakan berbagai alat pengumpul data atau dalam rangka penelitian disebut instrumen penelitian. Instrumen penelitian memegang peran yang amat penting dalam penelitian kuantitatif karena kualitas data yang diperoleh dalam banyak hal ditentukan oleh kualitas instrumen yang dipergunakan. Jika instrumen yang dipergunakan dapat dipertanggungjawabkan, data yang diperoleh akan akurat. Artinya, data yang bersangkutan dapat mewakili atau mencerminkan keadaan objek penelitian.

Pada umumnya pengolah data mempunyai asumsi bahwa data yang akan diolah telah memenuhi persyaratan untuk diolah dengan teknik statistika yang tepat. Sehingga hasil analisis yang diperoleh juga dapat dipertanggungjawabkan, dan dapat dipergunakan untuk membantu mengambil kesimpulan. Kesimpulan yang diambil pun lebih akurat berdasarkan batas-batas signifikansi yang ditentukan. Dengan kata lain, jika data yang diolah tersebut dapat dipertanggungjawabkan, hasil statistika akan bermakna. Sebaliknya, bagaimana pun canggihnya pengolahan statistika yang digunakan, jika kualitas data tidak dapat dipertanggungjawabkan, hasil pengolahan data hanya merupakan angka-angka yang tidak ada artinya.

Dengan demikian dalam penelitian kuantitatif pertama-tama yang harus dipikirkan bagaimana cara memperoleh data seakurat mungkin dengan instrumen yang memenuhi syarat. Artinya, instrumen tersebut

haruslah memiliki kualifikasi yang memenuhi persyaratan ilmiah, antara lain aspek validitas dan reliabilitas. Oleh karena itu, langkah yang tak kalah penting dalam rangka kegiatan pengumpulan data adalah melakukan pengujian terhadap instrumen (alat ukur) yang akan digunakan. Dalam penelitian ilmu-ilmu sosial, variabel-variabel yang diteliti sifatnya lebih abstrak dibandingkan dengan ilmu-ilmu eksakta, sehingga sukar untuk divisualisasikan. Karena itu variabel-variabel dalam ilmu sosial, yang berasal dari konsep, perlu diperjelas dan diubah bentuknya sehingga dapat diukur dan dipergunakan secara operasional. Untuk itulah uji reliabilitas dan validitas diperlukan sebagai upaya memaksimalkan kualitas alat ukur, agar kecenderungan kesalahan dapat diminimalkan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa validitas dan reliabilitas mempunyai kedudukan penting untuk menilai kualitas semua alat dan prosedur pengukuran.

B. Validitas

Kesahihan atau validitas (*validity*) instrumen berkaitan dengan permasalahan “Apakah instrumen yang digunakan untuk mengukur sesuatu, memang dapat mengukur secara tepat sesuatu tersebut”. Secara singkat dapat dikatakan bahwa validitas alat penelitian mempersoalkan apakah alat tersebut, dapat mengukur apa yang akan diukur. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan terkait dengan validitas tes. *Pertama*, validitas menunjukkan pada kelayakan interpretasi yang dibuat berdasarkan data hasil penggunaan instrumen yang berkaitan dengan penggunaan tertentu. *Kedua*, validitas adalah masalah kadar (*matter of degree*), maka haruslah dihindari pemikiran bahwa sebuah hasil pengumpulan data harus 100% benar. *Ketiga*, validitas berkaitan dengan penggunaan terhadap tujuan khusus sesuai penggunaannya, karena tidak ada satupun hasil pengumpulan data yang valid untuk semua tujuan. Validitas merupakan dukungan bukti dan teori terhadap penafsiran hasil pengumpulan data, sesuai dengan tujuan penggunaannya. Proses validasi merupakan pengumpulan bukti-bukti untuk menunjukkan dasar saintifik penafsiran data.

Ada beberapa cara untuk mempertimbangkan kadar validitas sebuah instrumen yang secara garis besar dapat dibedakan ke dalam dua kategori. Kategori pertama adalah validitas yang mempertimbangkannya lewat analisis rasional, sedang kategori kedua berdasarkan analisis data empiris. Jenis validitas yang termasuk dalam kategori pertama adalah validitas isi dan validitas konstruk, sedangkan jenis validitas yang tergolong kategori kedua, antara lain validitas kriteria dan validitas prediktif.

Validitas isi (*content validity*) adalah validitas yang mempertanyakan bagaimana kesesuaian antara instrumen dan tujuan, serta deskripsi bahan yang diajarkan atau deskripsi masalah yang akan diteliti. Untuk mengetahui kesesuaian kedua hal tersebut, penyusunan instrumen haruslah menyusun kisi-kisi yang sesuai dengan tujuan. Dalam kisi-kisi harus terdapat aspek tujuan (umum), deskripsi bahan, indikator, dan jumlah pertanyaan per indikator. Satu tujuan (umum) dapat terdiri dari sejumlah indikator. Sebelum kisi-kisi dijadikan pedoman penyusunan butir-butir instrumen penelitian, terlebih dahulu harus ditelaah dan dinyatakan baik. Setelah butir-butir pertanyaan disusun, harus ditelaah dengan mempergunakan kriteria tertentu dan disesuaikan dengan kisi-kisi. Penelaahan harus dilakukan oleh orang-orang yang kompeten di bidang yang bersangkutan, atau ahlinya (*expert judgement*).

Di samping itu, Validitas konstruk (*construct validity*), mempertanyakan apakah butir-butir pertanyaan dalam instrumen tersebut telah sesuai dengan konsep keilmuan yang bersangkutan. Misalnya, jika penelitian bertujuan ingin mengungkap sikap, pandangan, dan kecenderungankecenderungan kelompok masyarakat tertentu terhadap kehidupan politik di Indonesia, butir-butir pertanyaan yang diajukan dalam instrumen penelitian, (misalnya angket), harus sesuai dengan teori tentang politik di Indonesia. Dengan demikian, butir-butir pertanyaan tersebut dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan pada bidangnya.

Selanjutnya uji validitas konstruk harus dilakukan juga berdasarkan bukti-bukti empiris. Artinya, uji validitas dilakukan dengan mempergunakan angka-angka kuantitatif dengan uji statistika. Teknik statistika yang dipakai memerlukan data-data di lapangan dari hasil uji coba yang berwujud data kuantitatif. Jadi, untuk keperluan analisis validitas itu diperlukan jasa statistika. Validitas sejalan (*concurrent validity*) mempertanyakan apakah kemampuan dan karakteristik objek penelitian dalam suatu bidang sesuai dengan kemampuan dan karakteristiknya terhadap bidang lain yang sejenis. Misalnya, kemampuan aplikasi statistika sejalan dengan kemampuan pengoperasian komputer, karena analisis statistika membutuhkan persyaratan kemampuan tersebut. Hasilnya dianalisis dengan teknik korelasi *product moment* (rumus IX(4)). Jika koefisien korelasi (r) yang diperoleh \geq dari koefisien dalam tabel nilai kritis r (Tabel Lampiran C), pada taraf signifikansi 5% atau 1%, instrumen yang diujicobakan tersebut dapat dinyatakan valid.

Di lain pihak validitas prediktif (*predictive validity*), mempertanyakan apakah fenomena objek penelitian saat ini dapat dipergunakan untuk meramalkan kondisi mendatang, setelah berproses dalam waktu tertentu.

Misalnya, apakah hasil tes masuk suatu PT dapat dipergunakan untuk meramalkan tingkat keberhasilan setelah mereka menjadi mahasiswa. Hal tersebut dapat diuji dengan mengorelasikan antara data masuk PT dengan IPK setelah berkuliah dalam satu tahun. Jika hasilnya berkorelasi secara positif dan signifikan, alat tes PT tersebut dapat dinyatakan valid.

Secara umum ada dua jenis validitas untuk instrumen penelitian, yaitu validitas logis (*logical validity*) dan validitas empirik (*empirical validity*). Validitas logis adalah validitas yang dinyatakan berdasarkan hasil penalaran. Instrumen dinyatakan memiliki validitas apabila instrumen tersebut telah dirancang dengan baik dan mengikuti teori dan ketentuan yang ada. Artinya apabila instrumen yang sudah disusun berdasarkan teori penyusunan instrumen, mengikuti ketentuan yang ada, maka secara logis sudah valid.

Validitas empiris adalah validitas yang dinyatakan berdasarkan hasil pengalaman. Sebuah instrumen penelitian dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah teruji dari pengalaman. Dengan demikian, syarat instrumen dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah dibuktikan melalui pengalaman, yaitu melalui sebuah uji coba.

Langkah kerja yang dapat dilakukan dalam rangka mengukur validitas instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menyebarkan instrumen yang akan diuji validitasnya, kepada responden yang bukan responden untuk penelitian. Banyaknya responden untuk uji coba instrumen, sejauh ini belum ada ketentuan yang mensyaratkannya, namun demikian disarankan sekitar 20-30 responden.
- b. Mengumpulkan data hasil uji coba instrumen dan memeriksa kelengkapan data.
- c. Membuat tabel untuk menempatkan data pada item yang sudah ditentukan.

Untuk memudahkan pemahaman langsung diberikan contoh berikut.

Contoh 11.1:

Misalkan diadakan uji coba instrumen angket, dengan 10 butir pertanyaan dari 20 responden. Masing-masing butir (X_{ij}), dihitung koefisien korelasinya (r) dengan nilai total masing-masing responden (Y). Apabila harga r lebih besar dari r *Product Moment*, maka butir yang bersangkutan dianggap valid. Hasil perhitungan seperti Tabel 11.1, berikut.

Tabel 11.1 Tabel Hasil Pengumpulan Data 10 Butir dari 20 Responden

Responden	Nomor Butir Instrumen (X_i)										Y
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	5	4	3	5	5	5	4	4	5	44
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46
5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	43
6	3	4	5	5	5	5	4	4	4	5	44
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
8	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	45
9	3	3	4	5	5	4	4	4	5	5	42
10	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	42
11	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	44
12	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	37
13	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	38
14	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	45
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49
16	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	43
17	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	47
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	41
19	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	49
20	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	38
Jumlah	87	88	89	89	88	88	86	84	88	90	877
r_{iy}	0,559	0,635	0,673	0,451	0,722	0,789	0,773	0,605	0,615	0,458	

Keterangan;

- Responden, 20 orang.
- Angket dengan 10 Butir Pertanyaan/Pernyataan.
- Nilai setiap pernyataan (Butir) dengan jawaban:
 - Sangat Setuju = 5
 - Setuju = 4
 - Ragu-ragu = 3
 - Tidak setuju = 2
 - Sangat tidak setuju = 1

Untuk menghitung nilai koefisien korelasi *product moment* setiap butir angket, seperti berikut (ambil contoh butir 1):

Tabel 11.2 Contoh Menghitung Koefisien Korelasi r Butir 1

Responden	X ₁	Y	X ₁ Y	X ₁₂	Y ₂
1	4	44	176	16	1936
2	5	50	250	25	2500
3	4	40	160	16	1600
4	5	46	230	25	2116
5	5	43	215	25	1849
6	3	44	132	9	1936
7	5	50	250	25	2500
8	5	45	225	25	2025
9	3	42	126	9	1764
10	4	42	168	16	1764
11	5	44	220	25	1936
12	3	37	111	9	1369
13	5	38	190	25	1444
14	4	45	180	16	2025
15	5	49	245	25	2401
16	4	43	172	16	1849
17	5	47	235	25	2209
18	4	41	164	16	1681
19	5	49	245	25	2401
20	4	38	152	16	1444
Jumlah	87	877	3.846	389	38.749

Rumus :

$$r_{x_1,y} = \frac{N \sum X_1 Y - \sum X_1 \sum Y}{\sqrt{\left(N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2 \right) \left(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2 \right)}}$$

$$r_{x_1,y} = \frac{20 (3.846) - (87)(877)}{\sqrt{\left((20 \times 389) - (87)^2 \right) \times \left(20 \times (38.749) - (877)^2 \right)}} = 0,559$$

Selanjutnya, menentukan nilai tabel koefisien korelasi (r_{tab}) pada derajat kebebasan (dk) = $n - 2$ dan α tertentu. Pada contoh di atas diketahui n (jumlah responden) adalah 20 orang, sehingga untuk $dk = n - 2 = 18$ dan misalkan $\alpha = 5\%$, diperoleh nilai r tabel (r_{tab}) sebesar 0,444, (nilai kritis koefisien korelasi *product moment* pada lampiran C).

Kriteria pengujian, jika nilai r hitung lebih besar ($>$) dari nilai r tabel, maka butir instrumen dinyatakan valid. Pada contoh untuk butir 1, diketahui nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel atau $0,559 > 0,444$, sehingga item nomor 1 dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data. Selanjutnya, validitas item lainnya dapat dihitung dengan cara yang sama, hasil pengujian validitasnya seperti pada tabel berikut.

Tabel 11.3 Rekapitulasi Pengujian validitas

Item	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,559	0,444	Valid
2	0,635	0,444	Valid
3	0,673	0,444	Valid
4	0,451	0,444	Valid
5	0,722	0,444	Valid
6	0,789	0,444	Valid
7	0,773	0,444	Valid
8	0,605	0,444	Valid
9	0,615	0,444	Valid
10	0,458	0,444	Valid

Keterangan:

Nilai r tabel (r_{tab}) diperoleh dari distribusi t . Dengan α dan dk tertentu dalam tabel distribusi t , dapat dicari harga $t_{\text{tab}} = t_{(1-\alpha),dk}$. Rumus untuk mencari r adalah:

$$t_{\text{tab}} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}, \text{ apabila } t_{\text{tab}} \text{ diketahui, } r \text{ dapat dicari.}$$

C. Reliabilitas

Instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas (kepercayaan) apabila dapat mengukur sesuatu secara konsisten dari waktu ke waktu. Kata kunci untuk syarat kualifikasi reliabilitas suatu instrumen pengukur adalah konsistensi, atau tidak berubah-ubah. Alat ukur yang berupa alat timbang dengan satuan berat gram, ons, dan kilogram dapat dipergunakan secara konsisten untuk mengukur satuan berat sesuatu oleh siapa pun dan kapan pun. Alat ukur tersebut dapat dinyatakan sebagai alat pengukur yang reliabel. Sebaliknya, jika untuk mengukur satuan berat dengan perkiraan dan perasaan tidak dapat dikatakan sebagai alat ukur yang reliabel, karena perkiraan bisa berubah-ubah. Dengan demikian, agar data hasil penelitian yang diperoleh melalui alat ukur yang konsisten, instrumen atau alat ukur yang digunakan harus memenuhi syarat reliabilitas. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil suatu pengukuran dapat dipercaya.

Usaha untuk mengestimasi tingkat reliabilitas sebuah instrumen pengukuran pada dasarnya untuk meminimalkan kesalahan. Jika indeks reliabilitas cukup tinggi dan dinyatakan reliabel, maka data observasi dapat dipandang mewakili, atau paling tidak mendekati keadaan objek penelitian yang diukur. Secara umum prosedur mempertimbangkan kualifikasi instrumen penelitian untuk pengestimasi, antara lain dengan teknik stabilitas, konsistensi internal, dan ekuivalensi. Namun sesuai dengan tujuan buku ini, yang akan dibahas hanya Teknik Konsistensi Internal, sedangkan yang lain, pembaca dapat menggunakan referensi yang lain.

Pengestimasi kadar reliabilitas dengan prosedur konsistensi internal dilakukan dengan memfokuskan pada butir-butir pertanyaan (soal). Estimasi tersebut cukup dilakukan berdasarkan kekuatan tiap butir pertanyaan yang secara keseluruhan membentuk n butir, dan tidak membutuhkan data dari hasil pengukuran yang lain. Dengan demikian, terlihat bahwa prosedur reliabilitas konsistensi internal lebih efisien. Ada

beberapa teknik reliabilitas yang termasuk ke dalam prosedur konsistensi internal, di antaranya *Alpha Cronbach*.

Reliabilitas *Alpha Cronbach* dapat dipergunakan baik untuk instrumen yang jawabannya bersifat dikotomis maupun berskala. Jawaban dikotomis hanya mengenal dua jawaban, yaitu benar (1) dan salah (0). Sedangkan jawaban berskala hanya memerlukan tingkatan ketepatan pilihan jawaban. Misalnya, dalam sebuah angket disediakan 5 pilihan jawaban, maka ke-lima pilihan jawaban tersebut masing-masing memiliki nilai sesuai dengan derajat ketepatannya. Skala jawaban tersebut misalnya 1 - 5, artinya jawaban terendah 1 (pilihan A), 2 (B), 3 (C), 4 (D) dan tertinggi 5 (E). Di samping itu, reliabilitas *Alpha Cronbach* juga dapat dipergunakan untuk menguji reliabilitas pertanyaan-pertanyaan esai. Pertanyaan esai juga diberikan nilai secara berskala, misalnya berkisar antara 1-5 atau lainnya, tergantung kompleksitas tiap pertanyaan dan maksud pembuatan pertanyaan.

Selanjutnya rumus koefisien reliabilitas Alpha yang dipergunakan untuk menguji reliabilitas instrumen, adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$$\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

- Rumus varians, $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$
- r_{11} = Reliabilitas instrumen
- k = Banyaknya butir instrumen
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians setiap butir
- σ_t^2 = Varians Total
- n = Jumlah responden

Langkah-langkah dalam mengukur reliabilitas instrumen penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Kumpulkan data hasil uji instrumen dan buat tabel rekapitulasi, pada baris paling atas nomor butir dan kolom paling kanan nomor

responden. Tempatkan data dalam tabel, sesuai item-item yang sudah diisi oleh setiap responden.

- Hitung nilai varians masing-masing butir kemudian dijumlahkan.
- Hitung nilai varians total.

Contoh 11.2:

Misalkan akan mengujicobakan 5 butir pertanyaan dengan skala jawaban 1-5 terhadap 6 orang responden. Hasil jawaban setiap responden untuk setiap butir pertanyaan disusun seperti tabel berikut:

Tabel 11.4 Hasil Jawaban setiap Butir Pertanyaan

Nomor Subjek	Nomor Butir Pertanyaan (X _i)					Data Total (Y)	Data Total Kuadrat (Y ²)
	1	2	3	4	5		
1.	4	3	5	3	4	19	361
2.	4	2	4	2	3	15	225
3.	5	4	5	4	4	22	484
4.	5	3	5	3	3	19	361
5.	2	1	3	2	4	12	144
6.	2	2	3	3	3	13	169
Jumlah	22	15	25	17	21	100	1744
Jumlah Kuadrat	90	43	109	51	75		

Dari tabel di atas dapat dihitung varians setiap butir pertanyaan. Contoh untuk menghitung varians butir 1, di mana $\sum X = 22$, $\sum X^2 = 90$, dan $n = 6$, adalah:

$$\frac{90 - \frac{22^2}{6}}{6 - 1} = 1,556$$

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

$$= \frac{90 - \frac{22^2}{6}}{6 - 1}$$

$$=$$

Dengan cara yang sama dihitung varians butir yang lain, berturut-turut diperoleh: 0,917, 0,806, 0,472, dan 0,260. Jumlah seluruh varians tersebut adalah:

$$\hat{\sigma}_{s_i}^2 = 1,556 + 0,917 + 0,806 + 0,472 + 0,260 = 4,001.$$

Selanjutnya dihitung varians total:

$$s^2 = 1.744 - \frac{100^2}{6} = \frac{12,889}{6}$$

$$s = \sqrt{\frac{12,889}{6}}$$

Dari angka-angka di atas diperoleh:

¶

$$r_{11} = \frac{k-1}{k} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right) = \frac{6-1}{6} \left(1 - \frac{124,001889}{12,889} \right) = 0,827.$$

Penafsiran arti harga indeks di atas, dapat dinyatakan reliabel jika harga r yang diperoleh lebih besar dari r tabel. Di samping itu, jumlah butir pertanyaan akan mempengaruhi indeks reliabilitas instrumen yang bersangkutan. Semakin banyak butir pertanyaan sebuah instrumen, akan semakin tinggi indeks reliabilitasnya. Selain hal tersebut, besar kecilnya varians juga akan memengaruhi besar kecilnya indeks reliabilitas instrumen.

Contoh 11.3:

Misalkan diambil data Tabel 11.1, pertama akan dihitung varians butir 1, dengan $n = 20$, $\sum X = 87$, dan $\sum X^2 = 389$. Angka-angka di atas selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus varians, dan diperoleh:

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \frac{(\sum x)^2}{n^2} = \frac{389}{20} - \frac{87^2}{20^2} = 0,528.$$

Jika dihitung varians butir-butir yang lain dan varians totalnya, akan diperoleh hasil sebagai berikut.

No Item	Varians
1	0,528
2	0,440
3	0,798
4	0,347
5	0,327
6	0,340
7	0,327
8	0,260
9	0,427
10	0,450
Jumlah	4,244
Varians Total	14,860

Angka-angka di atas, dimasukkan ke dalam rumus koefisien alpha, dan diperoleh:

$$r_{11} = k$$

$$r_{11} = \frac{k-1}{n-1} \frac{\sum s_i^2}{\sum s_i^2}$$

$$r_{11} = \frac{10-1}{10-1} \frac{14,244860}{14,244860} = 0,794$$

Kriteria pengujian, jika nilai r hitung lebih besar (>) dari nilai r tabel, maka instrumen dinyatakan reliabel. Pada contoh di atas diketahui nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel (0,794 > 0,444), sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan dapat dipergunakan sebagai alat pengumpulan data.

D. Teknik dan Alat Pengumpul Data

Sebagaimana telah dikemukakan pada bagian sebelumnya bahwa data adalah segala fakta atau keterangan tentang sesuatu yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Setiap informasi diharapkan dapat memberikan gambaran, keterangan, dan fakta yang akurat mengenai suatu

kondisi tertentu. Oleh karena itu, perlu dipilih suatu cara atau teknik pengumpulan data yang tepat, sesuai dengan karakteristik dari objek pengamatan yang akan diungkap.

1. Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data, di mana peneliti melakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti, baik dalam situasi yang secara khusus diadakan dalam laboratorium (buatan), maupun dalam situasi di lapangan. Pelaksanaan observasi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu observasi langsung, observasi tidak langsung, dan observasi partisipasi. Observasi langsung adalah observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap objek yang diteliti secara langsung. *Contoh:* seorang peneliti mengadakan pengamatan langsung apakah pimpinan suatu organisasi selalu mengecek kehadiran dan kesiapan bawahannya dalam melakukan tugas. Observasi tidak langsung adalah observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap suatu objek melalui perantara, baik dengan alat ataupun cara tertentu. *Contoh:* Seorang peneliti ingin mengetahui sikap karyawan ketika bekerja, melalui pelatihan kedisiplinan yang diikuti oleh karyawan tersebut. Selanjutnya observasi partisipasi, merupakan observasi yang dilakukan oleh peneliti dengan cara melibatkan diri atau ikut serta dalam kegiatan yang dilaksanakan oleh individu atau sekelompok orang yang diamati.

Pengumpulan data melalui teknik observasi biasanya digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkah laku individu ataupun proses terjadinya suatu kejadian yang dapat diamati, baik dalam situasi buatan yang secara khusus diadakan, maupun dalam situasi alamiah atau sebenarnya. Alat pengumpulan data dalam teknik observasi dapat berupa catatan informal, daftar cek, skala penilaian, dan pencatatan dengan alat. Catatan informal merupakan pencatatan data yang dilakukan dalam observasi tidak berstruktur. Daftar cek (*Checklist*) merupakan pencatatan data yang dilakukan dalam observasi berstruktur di mana aspek-aspek atau dimensi yang diamati disusun dalam bentuk sebuah daftar atau tabel.

Contoh 11.4:

Sebagai contoh seperti tabel di bawah ini.

Tabel 11.5 *Checklist*, Pelaksanaan Pengawasan Pimpinan Terhadap Bawahan

Nama	Aspek (objek) yang Diteliti				
	Inspeksi Langsung	<i>On the Spot Observation</i>	<i>On the Spot Report</i>	Laporan Tertulis	Laporan Lisan
Kepala Bagian A	✓	✓	✓	✓	✓
Kepala Bagian B	-	✓	✓	✓	-
Kepala Bagian C	-	✓	✓	✓	✓
Kepala Bagian D	✓	-	✓	✓	-

Keterangan: ✓ = Melakukan;
 - = Tidak Melakukan

Sedangkan skala penilaian merupakan pencatatan data yang dilakukan dalam observasi berstruktur, di mana aspek-aspek atau objek yang diamati, dicatat menurut skala penilaian tertentu. Ada tiga bentuk skala penilaian, yaitu skala jenjang kategori, skala numerikal, dan skala grafis.

Contoh 11.5:

Observasi untuk melihat pengawasan langsung Kepala Bagian terhadap bawahannya.

a. Model skala jenjang kategori: Selalu, Sangat Sering, Sering, Jarang, Tidak Pernah

b. Model skala jenjang numerikal:

Selalu T Tidak pernah

Model skala grafis



c.

Selalu Sangat Sering Sering Jarang Tidak Pernah

Sementara pencatatan dengan alat merupakan pencatatan data observasi yang dilakukan melalui alat tertentu seperti, fotografis dan elektronik.

2. Teknik Wawancara

Teknik wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab langsung, tidak langsung ataupun secara bertatap muka (*personal face to face interview*) dengan sumber data (responden). Wawancara langsung diadakan dengan orang yang menjadi satuan pengamatan dan dilakukan tanpa perantara. Sedangkan tidak langsung, sumber datanya adalah orang lain yang bukan merupakan objek pengamatan. *Contoh:* Seorang peneliti ingin mengetahui karyawannya dalam bekerja. Jika wawancara dilakukan dengan karyawan yang bersangkutan, maka termasuk wawancara langsung. Sedangkan jika wawancara dilakukan dengan pemimpinnya, maka termasuk wawancara tidak langsung.

Pengumpulan data melalui teknik wawancara biasanya digunakan untuk mengungkapkan masalah sikap dan persepsi seseorang secara langsung dengan sumber data. Oleh karena itu, wawancara dapat dijadikan suatu alat pengumpulan data yang efektif, dengan pertimbangan: (a) Wawancara dapat dilaksanakan kepada setiap individu tanpa dibatasi oleh faktor usia, ataupun kemampuan membaca. (b) Data yang diperoleh dapat langsung diketahui objektivitasnya, karena dilaksanakan dengan hubungan tatap muka atau *face to face relation*. (c) Wawancara dapat dilaksanakan langsung kepada responden yang diduga sebagai sumber data (dibandingkan dengan angket yang mempunyai kemungkinan diisi oleh orang lain). (d) Wawancara dapat dilaksanakan dengan tujuan untuk memperbaiki hasil yang diperoleh baik melalui observasi terhadap objek manusia maupun bukan manusia, ataupun hasil yang diperoleh melalui angket. (e) Pelaksanaan wawancara dapat lebih fleksibel dan dinamis, karena dilaksanakan melalui hubungan langsung, sehingga memungkinkan diberikannya penjelasan kepada responden bila suatu pernyataan kurang dapat dimengerti. Meskipun wawancara banyak mempunyai manfaat, namun terdapat pula beberapa kelemahan diantaranya: (a) Wawancara dilakukan secara perseorangan, maka pelaksanaannya menuntut banyak waktu, tenaga dan biaya terutama bila ukuran sampel cukup besar. (b) Faktor bahasa, baik dari pewawancara maupun responden sangat memengaruhi hasil data yang diperoleh. (c) Sering terjadi wawancara dilakukan secara bertele-tele. (d) Wawancara menurut kerelaan dan kesediaan responden untuk menerima dan kerja sama yang baik dengan pewawancara. (e) Wawancara menuntut penyesuaian diri secara emosional atau mental psikis antara pewawancara dengan responden. (f) Hasil wawancara banyak tergantung kepada kemampuan pewawancara dalam menggali, mencatat dan menafsirkan setiap jawaban. Alat

pengumpulan data dalam teknik wawancara adalah berupa pedoman (*guide sheet*) wawancara, yang berisi daftar pertanyaan yang telah disusun peneliti untuk ditanyakan kepada responden dalam suatu wawancara.

Bentuk pertanyaan wawancara secara garis besar terdiri dari tiga macam, yaitu pertanyaan berstruktur, pertanyaan tidak berstruktur, serta pertanyaan campuran antara pertanyaan berstruktur dan tidak berstruktur. Pertanyaan berstruktur adalah pertanyaan di mana kemungkinan jawaban responden telah disiapkan oleh pewawancara, sehingga responden tinggal memilih alternatif jawaban yang telah dibuat. *Contoh*: “Bagaimanakah kualitas pelayanan yang anda rasakan selama ini?” Pertanyaan tersebut memiliki jawaban yang sudah terstruktur, karena setidaknya mengandung tiga kemungkinan jawaban, yaitu baik, cukup dan jelek. Oleh karena itu jenis pertanyaan semacam ini disebut pula dengan tipe pertanyaan tertutup (*pre-coded* atau *closed question*). Pertanyaan tidak berstruktur adalah pertanyaan di mana jawabannya tidak perlu dipersiapkan, sehingga responden bebas mengeluarkan pendapatnya. Oleh karena itu jenis pertanyaan tidak berstruktur ini disebut pula dengan tipe pertanyaan terbuka (*open – coded question*). *Contoh*: “Mengapa anda berpendapat bahwa kualitas pelayanan yang anda rasakan selama ini baik?” Sementara pertanyaan ketiga adalah tipe pertanyaan campuran yang merupakan campuran antara pertanyaan berstruktur dan tidak berstruktur. *Contoh*: “Bagaimanakah kualitas pelayanan yang anda rasakan selama ini, dan kemukakan alasan anda kenapa berpendapat demikian?”.

Penyusunan pedoman wawancara dapat dilakukan dengan memerhatikan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Menentukan kisi-kisi pertanyaan wawancara dalam sebuah tabel kisi-kisi pedoman wawancara yang berisi tujuan, masalah penelitian, butir-butir, dan nomor pertanyaan atau pernyataan. (2) Menentukan bentuk pertanyaan yang akan digunakan, apakah pertanyaan berstruktur, tidak berstruktur, atau pertanyaan campuran. (3) Buatlah format pedoman wawancara yang berisi pertanyaan dan ringkasan jawaban responden. (4) Buatlah pertanyaan wawancara yang sesuai dengan kisi-kisi dan bentuk pertanyaan wawancara.

Contoh 11.6:

Seorang peneliti ingin mengkaji masalah pengawasan yang dilakukan oleh Kepala Bagian sebuah perusahaan terhadap bawahannya. Menurut teori, ada dua macam teknik pengawasan yang dapat dilakukan oleh seorang pemimpin, yaitu pengawasan langsung dan pengawasan tidak langsung. Pengawasan langsung terdiri atas tiga dimensi, yaitu inspeksi langsung, *on the spot observation*, dan *on the spot report*. Sementara

dimensi untuk pengawasan tidak langsung terdiri atas dimensi laporan tertulis dan laporan lisan. Berdasarkan contoh di atas, maka dibuat kisi-kisi pedoman wawancara berikut:

Tabel 11.6 Kisi-kisi Pedoman Wawancara

Tujuan	Masalah Penelitian	Butir-butir Pertanyaan	Nomor Pertanyaan
Cara Pengawasan Langsung	1. Inspeksi Langsung 2.	1. Mengecek kesiapan 2.	1. 2. 3.
Cara Pengawasan tidak langsung	1. Laporan tertulis	1. Meminta laporan secara tertulis. 2.
	2. Laporan lisan	1. Meminta laporan secara lisan

Contoh 11.7:

Masih berkaitan dengan contoh tentang kisi-kisi pedoman wawancara di atas. Diketahui, misalnya, penelitian menentukan tipe pertanyaan berstruktur (*closed question*). Jawaban responden ditentukan oleh peneliti dengan tiga kemungkinan, yaitu sering, jarang dan tidak pernah. Berdasarkan kisi-kisi dan tipe pertanyaan yang digunakan, maka dapat dibuat pertanyaan-pertanyaan wawancara sebagai berikut:

Tabel 11.7 Pedoman Wawancara

Nomor	Pertanyaan	Jawaban Responden
1.	Apakah pimpinan selalu mengecek kesiapan anda dalam bertugas	Sering
2.	Apakah pimpinan selalu mengecek kehadiran anda di tempat tugas	Jarang
3.

..... 20
Pewawancara
.....

3. Teknik Kuesioner

Kuesioner atau yang juga dikenal sebagai angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam bentuk pengajuan pertanyaan tertulis

melalui sebuah daftar pertanyaan yang sudah dipersiapkan sebelumnya, dan harus diisi oleh responden.

Kelebihan kuesioner sebagai alat pengumpul data adalah: (a) Angket dapat digunakan untuk mengumpulkan data dari sejumlah besar responden yang menjadi sampel. (b) Dalam menjawab pertanyaan melalui angket responden dapat leluasa, karena tidak dipengaruhi oleh sikap mental hubungan antara peneliti dengan responden. (c) Setiap jawaban dapat dipikirkan masak-masak terlebih dahulu, karena tidak terkait oleh waktu yang diberikan kepada responden untuk menjawab pertanyaan sebagaimana wawancara. (d) Data yang terkumpul dapat lebih mudah dianalisis, karena pertanyaan yang diajukan kepada setiap responden adalah sama.

Di pihak lain kekurangan kuesioner sebagai alat pengumpulan data, antara lain: (a) Pemakaian angket terbatas pada pengumpulan pendapat atau fakta yang diketahui responden, dan tidak dapat diperoleh dengan jalan lain. (b) Sering terjadi angket diisi oleh orang lain (bukan responden yang sebenarnya), karena tidak dilakukan secara langsung berhadapan muka antara peneliti dengan responden. (c) Angket diberikan terbatas kepada orang yang melek huruf.

Seperti diketahui alat pengumpulan data dengan kuesioner adalah berupa daftar pertanyaan yang disiapkan oleh peneliti untuk disampaikan kepada responden yang jawabannya diisi oleh responden sendiri. Bentuk kuesioner secara garis besar terdiri dari dua macam, yaitu kuesioner berstruktur, dan kuesioner tidak berstruktur. Kuesioner berstruktur adalah kuesioner yang disusun dengan menyediakan pilihan jawaban, sehingga responden hanya tinggal memberi tanda pada jawaban yang dipilih. Bentuk jawaban kuesioner berstruktur adalah tertutup, artinya pada setiap butir sudah tersedia berbagai alternatif jawaban.

Contoh 11.8:

Apakah pimpinan anda selalu mengecek kesiapan karyawan dalam melaksanakan tugas.

- | | |
|------------------|-----------------|
| a. Selalu | d. Jarang |
| b. Sangat sering | e. Tidak pernah |
| c. Sering | |

Selain bentuk jawaban tertutup seperti contoh di atas, pada kuesioner berstruktur, ada bentuk jawaban tertutup yang pada bagian akhir kemungkinan jawabannya disediakan jawaban bebas. Dengan demikian, memberikan kesempatan kepada responden untuk memberikan

jawaban secara bebas di samping kemungkinan jawaban yang sudah disediakan.

Contoh 11.9:

Jenis pekerjaan anda saat ini:

- a. TNI/ POLRI
- b. Karyawan Perusahaan
- c. Petani
- d. Mahasiswa
- e. Lainnya:

Kuesioner tidak berstruktur adalah kuesioner yang disusun sedemikian rupa sehingga responden bebas mengemukakan pendapatnya. Bentuk jawaban kuesioner tak berstruktur adalah terbuka, artinya setiap butir belum terperinci dengan jelas jawabannya. Kondisi ini memungkinkan jawaban responden sangat beraneka ragam.

Contoh 11.10:

Setiap Karyawan harus selalu diawasi agar setiap kegiatannya terarah pada pencapaian tujuan organisasi. Bagaimanakah pendapat anda?

Jawab:

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam penyusunan kuesioner adalah bahwa kuesioner penelitian merupakan turunan dari variabel yang hendak diteliti. Variabel diturunkan kepada dimensi, kemudian dimensi pada indikator. Indikator inilah yang kemungkinan menjadi sumber disusunnya butir pertanyaan kuesioner. Proses di atas dinamakan operasional variabel sebagai sumber penyusunan kuesioner. Secara umum para peneliti untuk memudahkan pengecekan operasional variabel dan penyusunan kuesioner, terlebih dahulu membuat sebuah tabel operasional variabel. Penyusunan kuesioner dapat dilakukan dengan memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Analisis variabel berdasarkan teori yang sesuai, kemudian susun dalam sebuah tabel operasional variabel. (2) Menentukan bentuk kuesioner yang akan digunakan, apakah kuesioner berstruktur atau tidak berstruktur. (3) Susunlah pertanyaan kuesioner yang merujuk pada indikator dan bentuk kuesioner yang digunakan. **Tabel 11.8**

Tabel Operasional Variabel Kinerja

Variabel	Dimensi	Indikator
----------	---------	-----------

Kinerja Karyawan	1. Disiplin	1. Selalu mengikuti aturan yang berlaku. 2. Mentaati perintah atasan. 3.
	2. Efektivitas tugas	1. Seluruh pekerjaan dapat diselesaikan 2. Selalu tepat waktu 3.
	3.

Sumber:

Dari contoh operasional variabel di atas, misalnya, peneliti menentukan bentuk jawaban kuesioner berstruktur. Berdasarkan hal tersebut, dapat disusun pertanyaan atau pernyataan kuesioner sebagai berikut:

- a. Selama ini karyawan mentaati aturan kerja yang telah ditetapkan:
 - 1) Sangat setuju
 - 2) Setuju
 - 3) Kurang setuju
 - 4) Tidak setuju
 - 5) Sangat tidak setuju
- b. dan seterusnya.....

E. Perhitungan Validitas dan Reliabilitas Dengan SPSS

Pengujian validitas reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS. Pengujian validitas dengan menu *Correlate Bivariate* (Bab IX) dan reliabilitas dilakukan dengan langkah kerja sebagai berikut:

- a. Siapkan lembar kerja SPSS. Buat definisi (nama) variabel kemudian isikan semua data. (misalkan diisi data *Contoh 11.1*):
- b. Klik menu *Analyze, Scale, Reliability Analysis*, sehingga muncul kotak dialog, *Reliability Analysis*. Pilih *alpha*.
- c. Masukkan semua variabel (dalam hal ini butir 1 sampai dengan butir 10 dan total (y)) ke dalam kotak *Items*.
- d. Klik tombol *Statistik* pada dialog di atas, akan muncul kotak dialog berikut, *Reliability Analysis: Statistics*.
- e. Pilih *Item, Scale, if Item deleted* kemudian klik tombol *Continue*, lalu klik OK, akan muncul *output* yang dicari (tabel 11.11 dan 11.12).

Tabel 11.9 Output *Correlate, Bivariate*

		Correlations										
		ITEM.1	ITEM.2	ITEM.3	ITEM.4	ITEM.5	ITEM.6	ITEM.7	ITEM.8	ITEM.9	ITEM.10	TOTAL
ITEM.1	Pearson Correlation	1	,851	,683	,333	,024	,142	,235	,081	,125	-,154	,559
	Sig. (2-tailed)		,000	,001	,152	,921	,551	,319	,734	,601	,517	,010
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.2	Pearson Correlation	,851	1	,818	,307	,233	,362	,352	,059	-,023	-,112	,635
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,188	,324	,117	,128	,804	,924	,637	,003
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.3	Pearson Correlation	,683	,818	1	,712	,349	,349	,198	,033	,051	-,063	,673
	Sig. (2-tailed)	,001	,000		,000	,131	,131	,403	,889	,830	,791	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.4	Pearson Correlation	,333	,307	,712	1	,349	,204	,046	,033	,051	-,190	,451
	Sig. (2-tailed)	,152	,188	,000		,131	,389	,848	,889	,830	,423	,046
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.5	Pearson Correlation	,024	,233	,349	,349	1	,853	,708	,404	,362	,383	,722
	Sig. (2-tailed)	,921	,324	,131	,131		,000	,000	,078	,117	,095	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.6	Pearson Correlation	,142	,362	,349	,204	,853	1	,862	,572	,362	,383	,789
	Sig. (2-tailed)	,551	,117	,131	,389	,000		,000	,008	,117	,095	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.7	Pearson Correlation	,235	,352	,198	,046	,708	,862	1	,669	,487	,402	,773
	Sig. (2-tailed)	,319	,128	,403	,848	,000	,000		,001	,029	,079	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.8	Pearson Correlation	,081	,059	,033	,033	,404	,572	,669	1	,650	,439	,605
	Sig. (2-tailed)	,734	,804	,889	,889	,078	,008	,001		,002	,053	,005
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.9	Pearson Correlation	,125	-,023	,051	,051	,362	,362	,487	,650	1	,787	,615
	Sig. (2-tailed)	,601	,924	,830	,830	,117	,117	,029	,002		,000	,004
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ITEM.10	Pearson Correlation	-,154	-,112	-,063	-,190	,383	,383	,402	,439	,787	1	,458
	Sig. (2-tailed)	,517	,637	,791	,423	,095	,095	,079	,053	,000		,042
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	,559	,635	,673	,451	,722	,789	,773	,605	,615	,458	1
	Sig. (2-tailed)	,010	,003	,001	,046	,000	,000	,000	,005	,004	,042	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Untuk menafsirkan hasil uji validitas, kriteria yang digunakan adalah:

- a. Jika nilai r hitung (kolom total) lebih besar ($>$) dari nilai r tabel, maka butir angket dinyatakan valid dan dapat dipergunakan, atau sebaliknya tidak valid dan tidak dapat dipergunakan.
- b. Nilai r tabel untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = n - 2$ adalah 0,444 (Lampiran C).

Berdasarkan hasil pengujian validitas dengan program SPSS (Tabel 11.9), rekapitulasi hasil pengujian validitas dapat dibuat seperti tabel berikut:

Tabel 11.10 Rekapitulasi Pengujian Validitas

Item	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,559	0,444	Valid
2	0,635	0,444	Valid
3	0,673	0,444	Valid
4	0,451	0,444	Valid
5	0,722	0,444	Valid
6	0,789	0,444	Valid
7	0,773	0,444	Valid
8	0,605	0,444	Valid
9	0,615	0,444	Valid
10	0,458	0,444	Valid

Output selanjutnya seperti tabel di bawah ini:

Tabel 11.11 Output Validitas dan Reliabilitas

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ITEM.1	39,50	12,684	,407	,819
ITEM.2	39,45	12,471	,512	,806
ITEM.3	39,40	12,568	,574	,799
ITEM.4	39,40	13,621	,316	,825
ITEM.5	39,45	12,366	,635	,793
ITEM.6	39,45	12,050	,720	,785
ITEM.7	39,55	12,261	,703	,788
ITEM.8	39,65	13,187	,510	,807
ITEM.9	39,45	12,576	,488	,808
ITEM.10	39,35	13,397	,303	,829

Tabel 11.12: Output Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,822	10

Selanjutnya untuk menafsirkan hasil uji reliabilitas, kriteria yang digunakan adalah:

- Jika nilai hitung alpha lebih besar ($>$) dari nilai r tabel, maka angket dinyatakan reliabel, sebaliknya tidak reliabel.
- Nilai r tabel untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = n - 2$ adalah 0,444.

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas dengan program SPSS, diketahui nilai koefisien alpha sebesar 0,822, dan nilai r tabel adalah 0,444. Dengan demikian nilai hitung alpha lebih besar dari nilai r tabel atau $0,822 > 0,444$. Artinya instrumen angket dinyatakan reliabel dan dapat dipergunakan sebagai alat pengumpulan data.

F. Soal-soal

- Jelaskan untuk apa diadakan uji validitas dan reliabilitas?
- Rumus-rumus apa saja yang diperlukan untuk uji validitas dan reliabilitas?

3. Jelaskan bentuk-bentuk alat pengumpulan data, dan apa untung rugi masing-masing alat tersebut.
4. Dalam tabel di bawah ini, diberikan hasil uji coba 5 butir instrumen alat pengumpul data, dengan 6 orang responden.

Nomor	Nomor Butir Pertanyaan				
	1	2	3	4	5
1.	5	3	5	5	3
2.	4	3	3	2	4
3.	5	4	5	4	4
4.	5	5	4	4	5
5.	3	3	3	2	4
6.	2	3	4	3	4

Hitunglah Validitas butir-butir di atas dan Indeks reliabilitasnya.

5. Di bawah ini tabel hasil uji coba 8 butir pertanyaan dengan 20 responden.

Tabel Hasil Pengumpulan Data

Responden	Butir							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	5	4	3	5	5	5	4
2	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5	4	4
5	5	4	4	4	4	4	4	4
6	3	4	5	5	5	5	4	4
7	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	4	4	4	4	4
9	3	3	4	5	5	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4	4
11	5	5	5	5	4	4	4	4
12	3	3	3	4	4	4	4	4

13	5	5	5	5	3	3	3	3
14	4	4	4	4	4	5	5	5
15	5	5	5	5	5	5	5	5
16	4	4	4	4	4	4	4	5
17	5	5	5	5	5	5	5	4
18	4	4	4	4	4	4	4	4
19	5	5	5	5	5	5	5	4
20	4	4	4	4	4	4	4	4

Tentukanlah butir-butir yang valid dan reliabel



DAFTAR PUSTAKA

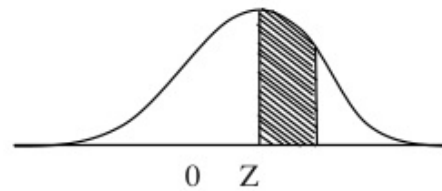
- Aiken, L.S., & West, S.G. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Newbury Park, CA: Sage.
- Anastasi, Anne dan Susana. (1997). *Psychological Testing*. New York: Prentice Hall, Inc.
- Azwar, Syaifudin. (1997). *Reliabilitas dan Validitas*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cohen, J. & Cohen, P. (1983). *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for The Behavioral Sciences (2nd edn)*. New York: Eilbaum.
- Conover, W.J. (1980). *Practical Nonparametric Statistics 2 ed*, Texas Tech University. New York: John & Sons.
- Daniel, W. (1990). *Applied Nonparametric Statistics (2nd edn)*. Boston: PWS-Kent.
- De Vaus, D.A. (2014). *Surveys in Social Research (6th edn)*. Sydney: Allen & Unwin.
- Devore, J.L. (2017). *Probability and Statistics for Engineering and Sciences*. USA: Cengage Learning.
- Francis, Glenda and Garing, Andi. (2015). *Foundations of Statistics*. Melbourne: Pearson Australia.
- Francis, Glenda. (2013). *Analysis of Variance and Interaction*. Frenchs Forest: Pearson Australia.
- Freund, John E. (1982). *Elementary Business Statistics: The Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs.

- Gravetter, F.J. & Wallnau, L.B. (2012). *Statistics for The Behavioral Sciences (9th edn)*. Belmont, CA: Wods Worth.
- Gronlund, Norman F. (1985). *Measurement and Evaluation in Teaching (5 th edn)*. New York: Macmilan Publishing Company.
- Gudono. (2014). *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPF.
- Guilford, J.P., (1956). *Fundamental Statistics in Psychology and Education, 3rd edn*. New York: McGrow Hill.
- Hadi, Sutrisno. (1987). *Analisis Regresi*. Yokyakarta: Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi UGM.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., & Tatham, R.L. (2009). *Multivariate Data Analysis (7th edn)*. New York: Pearson Education.
- Harris, R.J. (1994). *ANOVA: An Analysis of Variance Primer*. Itasca, Ill: Peacock.
- Keppel, G. & Zedeck, S. (2004). *Design and Analysis: A Researcher's Hand Book (4th edn)*. New York: Prentice Hall.
- Larson, Harold J. (1982). *Introduction To Probability Theory and Statistical Inference*. New York: John Wiley & Sons.
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cedekia.
- Nurdiyantoro, Burhan, dkk. (2005). *Statistik Terapan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pallant, J. (2000). Development and Validation of Scale to Measure Perceived Control of Interval States, *Journal of Personality Assessment*. 75,2,308-337.
- _____. (2015). *SPSS Survival Manual (6th edn)*. Sydney: Allen & Lenwin.
- Pasaribu, Amudi MSc, Phd. (1967). *Pengantar Statistika*. Medan: Imballo.
- Santoso, Singgih. (2014). *Statistik Multivariat, Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sudjana MA, MSc, DR. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Transito.
- Spiegel, M.R. (1961). *Theory and Problems of Statistics*. New York: Publishing Co.

DAFTAR LAMPIRAN



1.	Lampiran A. Daftar Luas di Bawah Lengkungan Normal Standar (0 ke z)	266
2.	Lampiran B. Daftar Nilai Distribusi t, $v = dk$	267
3.	Lampiran C. Daftar Nilai Kritis r <i>Product Moment</i>	268
4.	Lampiran D. Daftar Nilai Quartil Kolmogorov	269
5.	Lampiran E. Daftar Nilai Distribusi χ^2 , $v = dk$	270
6.	Lampiran F. Daftar Nilai Distribusi F	271
7.	Lampiran G. Invers Matrik	275
	Biodata Penulis	277
	Lampiran A	



DAFTAR LUAS Di bawah LENGKUNGAN NORMAL STANDAR DARI 0 ke Z.


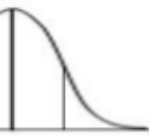
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal)

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549

0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4899
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber: Diolah dari berbagai referensi.

Lampiran B									

DAFTAR NILAI DISTRIBUSI t (V = dk)										
(Bilangan dalam daftar menyatakan t _p)										
										
										
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> t 0 t_p </div>										
V	t _{0,995}	t _{0,99}	t _{0,975}	t _{0,95}	t _{0,90}	t _{0,80}	t _{0,75}	t _{0,70}	t _{0,60}	t _{0,55}
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127

28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
~	2,58	2,33	1,96	1,65	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Diolah dari berbagai referensi.

Lampiran C

DAFTAR NILAI KRITIS r PRODUCT MOMENT

dk	Harga r pada Taraf Signifikan ($1-\alpha$)		dk	Harga r pada Taraf Signifikan	
	0,95 %	0,99 %		0,95 %	0,99 %
1	0,997	1,000	24	0,388	0,496
2	0,950	0,990	25	0,381	0,487
3	0,878	0,959	26	0,374	0,478
4	0,811	0,917	27	0,367	0,470
5	0,754	0,874	28	0,361	0,463
6	0,707	0,834	29	0,355	0,456
7	0,666	0,798	30	0,349	0,449
8	0,632	0,765	35	0,325	0,418
9	0,602	0,735	40	0,304	0,393
10	0,576	0,708	45	0,288	0,372
11	0,553	0,684	50	0,273	0,354
12	0,532	0,661	60	0,250	0,325
13	0,514	0,641	70	0,232	0,302
14	0,497	0,623	80	0,217	0,283
15	0,482	0,606	90	0,205	0,267
16	0,468	0,590	100	0,195	0,254
17	0,456	0,575	125	0,174	0,228
18	0,444	0,561	150	0,159	0,208
19	0,433	0,549	200	0,138	0,181
20	0,423	0,537	300	0,113	0,148
21	0,413	0,526	400	0,098	0,128
22	0,404	0,515	500	0,088	0,115

23	0,396	0,505	1000	0,062	0,081
----	-------	-------	------	-------	-------

Sumber: Diolah dari berbagai referensi.

Lampiran D

DAFTAR NILAI TEST QUANTIL *KOLMOGOROV*

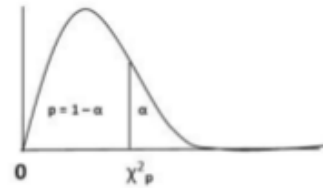
n	Test Satu Pihak $p = (1-\alpha)$				n	Test Satu Pihak $p = (1-\alpha)$			
	0,90	0,95	0,975	0,99		0,90	0,95	0,975	0,99

1	0,900	0,950	0,975	0,990	21	0,226	0,259	0,287	0,321
2	0,684	0,776	0,842	0,900	22	0,221	0,253	0,281	0,314
3	0,565	0,636	0,708	0,785	23	0,216	0,247	0,275	0,307
4	0,493	0,565	0,624	0,689	24	0,212	0,242	0,269	0,301
5	0,447	0,509	0,563	0,627	25	0,208	0,238	0,264	0,295
6	0,410	0,468	0,519	0,577	26	0,204	0,233	0,259	0,290
7	0,381	0,436	0,483	0,538	27	0,200	0,229	0,254	0,284
8	0,358	0,410	0,454	0,507	28	0,197	0,225	0,250	0,279
9	0,339	0,387	0,430	0,480	29	0,193	0,221	0,246	0,275
10	0,323	0,369	0,409	0,457	30	0,190	0,218	0,242	0,270
11	0,308	0,352	0,391	0,437	31	0,187	0,214	0,238	0,266
12	0,296	0,338	0,375	0,419	32	0,184	0,211	0,234	0,262
13	0,285	0,325	0,301	0,404	33	0,182	0,208	0,231	0,258
14	0,275	0,314	0,349	0,390	34	0,179	0,205	0,227	0,254
15	0,266	0,304	0,338	0,377	35	0,177	0,202	0,224	0,251
16	0,258	0,295	0,327	0,366	36	0,174	0,199	0,221	0,247
17	0,250	0,285	0,318	0,355	37	0,172	0,196	0,218	0,244
18	0,244	0,279	0,309	0,346	38	0,170	0,194	0,215	0,241
19	0,237	0,271	0,301	0,337	39	0,168	0,191	0,213	0,238
20	0,232	0,265	0,294	0,329	40	0,165	0,189	0,210	0,235
				n>40		<u>1,07</u>	<u>1,22</u>	<u>1,36</u>	<u>1,52</u>
						\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}

Sumber: W.J. Conover, Texas Tech University, 1980.

Lampiran E

DAFTAR NILAI DISTRIBUSI χ^2 , $v = dk$
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan χ^2_p)



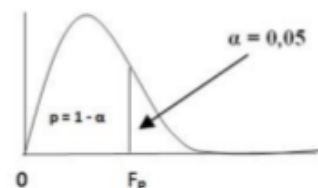
V	$\chi_{20,995}$	$\chi_{20,99}$	$\chi_{20,975}$	$\chi_{20,95}$	$\chi_{20,90}$	$\chi_{20,75}$	$\chi_{20,50}$	$\chi_{20,25}$	$\chi_{20,10}$	$\chi_{20,05}$	$\chi_{20,025}$	$\chi_{20,01}$	$\chi_{20,005}$
1	7,88	6,63	5,02	3,81	2,71	1,32	0,455	0,102	0,016	0,004	0,001	0,0002	0,000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,051	0,0201	0,010
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73

10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87		3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	3,94	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	4,57	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,23	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	5,89	5,63	4,66	4,07
										6,57			
15	32,8	30,6	27,3	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55		6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,26	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	7,96	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,3	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	8,07	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	9,39	8,91	7,63	6,84
										10,1			
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4		9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	10,9	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	11,6	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	12,3	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,1	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,1	12,4	10,9	9,89
										13,8			
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,6	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,3
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,4	118,4	113,4	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

Sumber: Diolah dari berbagai referensi.

Lampiran F ($\alpha = 0,05$)

DAFTAR NILAI DISTRIBUSI F , dk_1 dan dk_2 dan dk_2
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan F_p)



$v_2 = dk_2$ penyebut	$v_1 = dk_1$ pembilang								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161,40	199,50	215,70	224,60	230,20	234,00	236,80	238,90	240,50
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77

6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10
7	5,59	4,74	4,36	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96
~	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88

Lanjutan

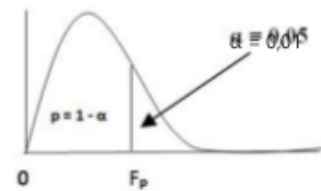
$v_2 = dk_2$	$v_1 = dk_1$ pembilang
--------------	------------------------

penyebut	10	12	15	20	24	30	40	60	120	~
1	241,90	243,90	245,90	248,00	249,10	250,10	251,10	252,20	253,30	254,30
2	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50
3	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
4	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
5	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36
6	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
7	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
8	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
9	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
10	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
11	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
12	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
13	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
14	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
15	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
16	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,20	2,15	2,11	2,06	2,01
17	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
18	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
19	2,38	2,31	2,23	2,16	2,12	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
20	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
21	2,32	2,25	2,17	2,10	2,06	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
22	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
23	2,27	2,20	2,12	2,04	2,00	1,95	1,91	1,86	1,81	1,76

24	2,2 5	2,1 8	2,1 1	2,0 3	1,9 8	1,9 4	1,8 9	1,8 4	1,7 9	1,7 3
25	2,2 4	2,1 6	2,0 9	2,0 1	1,9 6	1,9 2	1,8 7	1,8 2	1,7 7	1,7 1
26	2,2 2	2,1 5	2,0 7	1,9 9	1,9 5	1,9 0	1,8 5	1,8 0	1,7 5	1,6 9
27	2,2 0	2,1 3	2,0 6	1,9 7	1,9 3	1,8 8	1,8 4	1,7 9	1,7 3	1,6 7
28	2,1 9	2,1 2	2,0 4	1,9 6	1,9 1	1,8 7	1,8 2	1,7 7	1,7 1	1,6 5
29	2,1 8	2,1 0	2,0 3	1,9 4	1,9 0	1,8 5	1,8 1	1,7 5	1,7 0	1,6 4
30	2,1 6	2,0 9	2,0 1	1,9 3	1,8 9	1,8 4	1,7 9	1,7 4	1,6 8	1,6 2
40	2,0 8	2,0 0	1,9 2	1,8 4	1,7 9	1,7 4	1,7 4	1,6 4	1,5 8	1,5 1
60	1,9 9	1,9 2	1,8 4	1,7 5	1,7 0	1,6 5	1,5 9	1,5 3	1,4 7	1,3 9
120	1,9 1	1,8 3	1,7 5	1,6 6	1,6 1	1,5 5	1,5 0	1,4 3	1,3 5	1,2 5
~	1,8 3	1,7 5	1,6 7	1,5 7	1,5 2	1,4 6	1,3 9	1,3 2	1,2 2	1,0 0

Lampiran F ($\alpha = 0,01$)

DAFTAR NILAI DISTRIBUSI F, dk_1 dan dk_{21} dan dk_2
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan F_p)



$v_2 = dk_2$ penyebut	$v_1 = dk_1$ pembilang								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4.05 2	4.999, 5	5.403, 0	5.625, 0	5.764, 0	5.859, 0	5.928. 0	5.982, 0	6.022, 0
2	98,5 0	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,39
3	34,1 2	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,35
4	21,2 0	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66
5	16,2 6	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16
6	13,7 5	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98
7	12,2 5	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72

8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,61	5,47	5,35
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,20	5,06	4,94
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39
13	9,07	6,70	5,74	4,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19
14	8,86	6,51	5,56	4,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,60
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,40
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,26
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,09
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72
120	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,79	2,66	2,56
~	6,63	4,61	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41

Lanjutan

$v_2 = dk_i$ penyebut	$v_1 = dk_i$ pembilang									
	10	12	15	20	24	30	40	60	120	~
1	6.056	6.106	6.157	6.209	6.235	6.261	6.287	6.313	6.339	6.366

2	99,40	99,42	99,43	44,45	99,46	99,47	99,47	99,48	99,49	99,50
3	27,23	27,05	26,87	26,69	26,60	26,50	26,41	26,32	26,22	26,13
4	14,55	14,37	14,20	14,02	13,93	13,84	13,75	13,65	13,56	13,46
5	10,05	9,89	9,72	9,55	9,47	9,38	9,29	9,20	9,11	9,02
6	7,87	7,72	7,56	7,40	7,31	7,23	7,14	7,06	6,97	6,88
7	6,62	6,47	6,31	6,16	6,07	5,99	5,91	5,82	5,74	5,65
8	5,81	5,67	5,52	5,36	5,28	5,20	5,12	5,03	4,95	4,86
9	5,26	5,11	4,96	4,81	4,73	4,65	4,57	4,48	4,40	4,31
10	4,85	4,71	4,56	4,41	4,33	4,25	4,17	4,08	4,00	3,91
11	4,54	4,40	4,25	4,10	4,02	3,94	3,86	3,78	3,69	3,60
12	4,30	4,16	4,01	3,86	3,78	3,70	3,62	3,54	3,45	3,36
13	4,10	3,96	3,82	3,66	3,59	3,51	3,43	3,34	3,25	3,17
14	3,94	3,80	3,66	3,51	3,43	3,35	3,27	3,18	3,09	3,00
15	3,80	3,67	3,52	3,37	3,29	3,21	3,13	3,06	2,96	2,87
16	3,69	3,55	3,41	3,26	3,18	3,10	3,02	2,93	2,84	2,75
17	3,59	3,46	3,31	3,16	3,08	3,00	2,92	2,83	2,75	2,65
18	3,51	3,37	3,23	3,08	2,00	2,92	2,84	2,75	2,66	2,57
19	3,43	3,30	3,15	3,00	2,92	2,84	2,76	2,67	2,58	2,49
20	3,37	3,23	3,09	2,94	2,86	2,78	2,69	2,61	2,52	2,42
21	3,31	3,17	3,03	2,88	2,80	2,72	2,64	2,55	2,46	2,36
22	3,26	3,12	2,98	2,83	2,75	2,67	2,58	2,50	2,40	2,31
23	3,21	3,07	2,93	2,78	2,70	2,62	2,54	2,45	2,35	2,26
24	3,17	3,03	2,89	2,74	2,66	2,58	2,49	2,40	2,31	2,21
25	3,13	2,99	2,85	2,70	2,62	2,54	2,45	2,36	2,27	2,17
26	3,09	2,96	2,81	2,66	2,58	2,50	2,42	2,33	2,23	2,13
27	3,06	2,93	2,78	2,63	2,55	2,47	2,38	2,29	2,20	2,10
28	3,03	2,90	2,75	2,60	2,52	2,44	2,35	2,26	2,17	2,06
29	3,00	2,87	2,73	2,57	2,49	2,41	2,33	2,23	2,14	2,03
30	2,98	2,84	2,70	2,55	2,47	2,39	2,30	2,21	2,11	2,01
40	2,80	2,66	2,52	2,37	2,29	2,20	2,11	2,02	1,92	1,80
60	2,63	2,50	2,35	2,20	2,12	2,03	1,94	1,84	1,73	1,60
120	2,47	2,34	2,19	2,03	1,95	1,86	1,76	1,66	1,53	1,38
~	2,32	2,18	2,04	1,88	1,79	1,70	1,59	1,47	1,32	1,00

Sumber: Diolah dari berbagai referensi.

MENCARI INVERS MatriK

Untuk matriks yang ordonya (ukuran) lebih besar dari 2 x2, inversnya dapat dicari dengan cara:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{ (adjoin (A))}$$

Sebagai contoh diambil matriks 3x3, misalkan diketahui matriks A, seperti di bawah ini:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 6 & 3 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix} \text{ matriks Kofaktor dari A adalah: } \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} C_{11} &= +1 \begin{vmatrix} 6 & 3 \\ -4 & 0 \end{vmatrix} = 12 & C_{12} &= -1 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 6 & C_{13} &= +1 \begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = -16 \\ C_{21} &= -1 \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 0 \end{vmatrix} = 4 & C_{22} &= +1 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 2 & C_{23} &= -1 \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = 16 \\ C_{31} &= +1 \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 3 \end{vmatrix} = 12 & C_{32} &= -1 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 10 & C_{33} &= +1 \begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = -16 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh matrik Kofaktor seperti matrik di bawah ini:

$$\begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & 6 & -16 \\ 4 & 2 & 16 \\ 12 & -10 & -16 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya adjoin dari A (transposisi matriks *Kofaktor*), adalah: *adjoin A*

$$= \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 4 & 2 & -10 \\ 16 & 16 & 16 \end{bmatrix}$$

$$\det A = +3 \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ -4 & 0 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + (-1) \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$= 3(0+12) - 2(0-6) + (-1)(-4-12) = 64$$

$$^{-1} = 1 \quad \overline{\det A} \text{ (adjoin (A))}$$

Dengan demikian A

$$(A^{-1}) = \frac{1}{64} \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 6 & 2 & -10 \\ -16 & 16 & 16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{12}{64} & \frac{4}{64} & \frac{12}{64} \\ \frac{6}{64} & \frac{2}{64} & \frac{-10}{64} \\ \frac{-16}{64} & \frac{16}{64} & \frac{16}{64} \end{bmatrix}$$



Prof. Dr. A. Dirwan M.Sc. Setelah lulus S-1 Matematika UPI Bandung Tahun 1977, tepatnya tahun 1978-sampai sekarang, penulis mengajar di UHAMKA dalam materi Matematika dan Statistika, dengan tetap memajukan karier sebagai perwira TNI Angkatan Udara (saat ini sudah purnawirawan).

BIODATA PENULIS

Didasari dengan keinginan yang kuat untuk meningkatkan pengalaman sebagai dosen, di samping sebagai Perwira TNI-AU, penulis juga mengajar di beberapa perguruan tinggi. Tahun 1993-2011 mengajar di STTD/Unsurva, dalam mata kuliah: Riset Operasi, Matematika, Manajemen Strategik, dan Statistika. Tahun 2007-2011, mengajar di S-2 Kerjasama UGM-Lemhannas RI, dalam mata kuliah Perencanaan Strategis dan Anggaran Belanja Pertahanan. Tahun 2009-2015, mengajar di S-2 Ketahanan Nasional UGM Yogyakarta, mata kuliah Teori Ketahanan Nasional. Tahun 1983, mengajar di Akademi Angkatan Udara, mata kuliah Statistika. Tahun 1998-1999, Widyaiswara di Pusjemen Dephankam, mengajar dalam mata kuliah Perencanaan. Tahun 2007-2008, mengajar di Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara, mata kuliah Kekuatan Pokok Minimum.

Dalam upaya meningkatkan profesionalisme, penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti pendidikan Master bidang *Operations Research* di *The George Washington University USA* tahun 1992, dan tahun 2001 menyelesaikan Program Doktor di bidang Manajemen Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta. Di lingkungan TNI Angkatan Udara, penulis banyak bertugas di bidang manajemen perencanaan dan pendidikan. Jabatan terakhir sebagai Wakil Komandan Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara (Seskoau), dengan pangkat Marsekal Pertama TNI. Di lingkungan TNI, penulis juga bertugas di Srenum Mabes TNI, Dephankam (Kemhan) dan Kemenko Pol hukkam, serta mendapat kesempatan meningkatkan profesionalisme melalui pendidikan SESKO dan Lemhannas.

Secara alami pada bulan April 2010, penulis purna bakti dari TNI Angkatan Udara, dan ditugaskan oleh Kasau Sebagai Pembina Yayasan Adi Upaya, untuk ikut membina Unsurya. Sebelumnya penulis telah menjadi dosen tetap di PS Magister Manajemen Unsurya (2008), dengan jabatan fungsional Lektor Kepala. Selanjutnya kami diangkat menjadi Rektor Unsurya sampai akhir tahun 2016. Penulis selalu berupaya untuk memberikan contoh peningkatan profesionalisme kepada dosen-dosen muda, dengan menulis beberapa buku, jurnal nasional dan internasional. Saat ini penulis melanjutkan pengabdian sebagai Guru Besar dan Direktur Pascasarjana Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (Unsurya).

BUKU-STATISTIKA

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86
