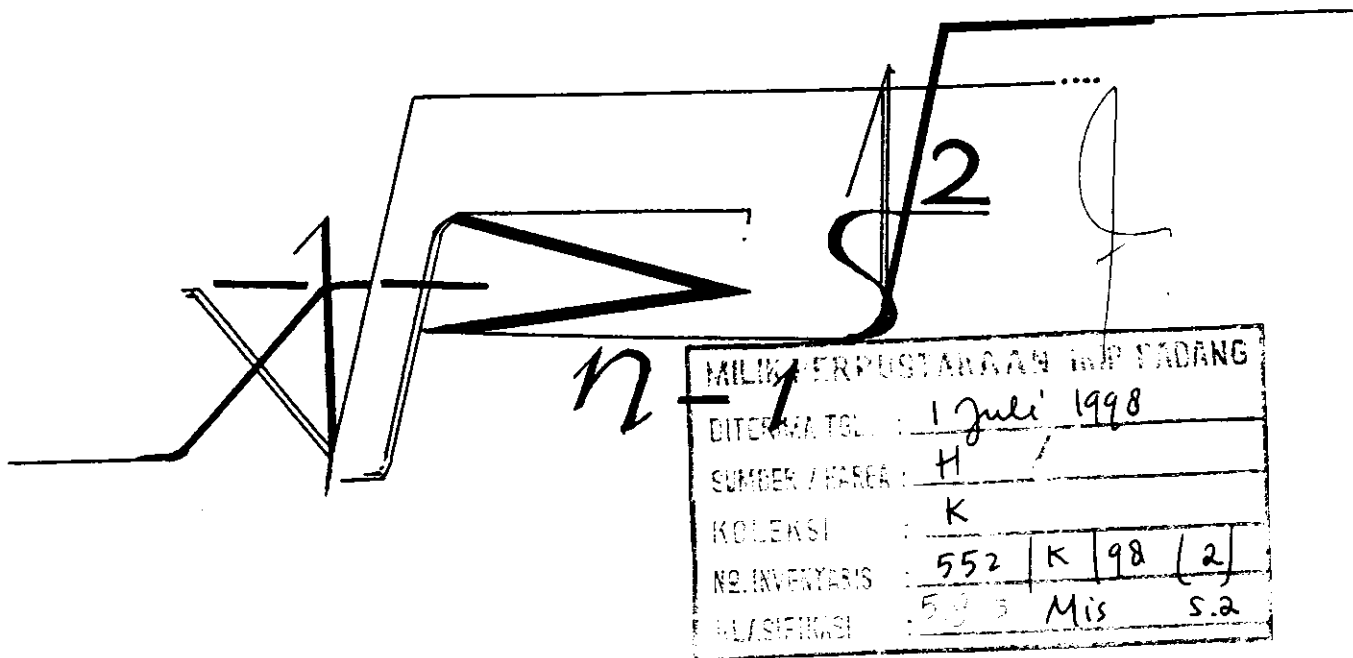


STATISTIKA

Penerapan Pada Pendidikan Seni Rupa

Diktat I

(Matakuliah Statistika: SKR 370)



Drs. Miswanto, M.Pd.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

JURUSAN PENDIDIKAN SENI RUPA
FPBS IKIP PADANG

1996

PENGANTAR

Kegunaan statistik sebagai metode analisis semakin disarankan dewasa ini, termasuk dalam bidang pendidikan. Kegunaannya tidak hanya bagi proses pengambilan keputusan administratif tetapi --terutama-- bagi pengambilan keputusan ilmiah (*scientific decision*). Oleh karena itu, statistik cenderung dipersyaratkan pada sebagian besar program studi di perguruan tinggi, termasuk bagi mahasiswa yang mengambil jalur skripsi di Jurusan Pendidikan seni rupa FPBS IKIP Padang.

Sinopsis matakuliah statistik (kode SKR 370) di Jurusan Pendidikan Seni Rupa FPBS IKIP Padang, adalah "memberikan pengetahuan dan keterampilan menggunakan statistika yang berhubungan dengan penelitian pendidikan pada umumnya, khususnya pendidikan seni rupa, yang dititik beratkan pada statistik deskriptif dan statistik inferensial (Buku Pedoman IKIP Padang, 1990-1994: 185). Berangkat dari sinopsis ini, statistik yang diberikan untuk mahasiswa jalur skripsi adalah dua bongkahan besar yaitu statistika deskriptif dan inferensial.

Penulisan Bahan Pengajaran ini bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan statistika. Mengingat, bahwa mahasiswa Jurusan Pendidikan Seni Rupa dalam mengikuti perkuliahan statistik menemui berbagai kesulitan. Di antaranya, disebabkan kemampuan awal mahasiswa -- yang relevan dengan ststistik-- relatif amat terbatas. Mereka sudah biasa dengan kegiatan kesenirupaan, yang berhubungan dengan unsur-unsur rupa (garis, bidang, bentuk, warna, dan tekture), sehingga begitu mereka berhadapan dengan statistik, --yang berhu-

bungan dengan unsur-unsur angka- mereka sudah meresa ciut-nyali. Bayangan mereka, matakuliah statistik adalah suatu matakuliah sangat sukar yang hanya bisa dipelajari mahasiswa esakta.

Memang diakui, bahwa dewasa referensi tentang statistik sudah cukup banyak, namun kajiannya bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Seni Rupa terbilang relatif tinggi. Untuk itu perlu penyederhaan penyajian, dengan contoh-contoh yang lebih sederhana pula. Dengan penyajian yang demikian, diharapkan akan lebih memudahkan mahasiswa dalam belajar statistik. Ataupun setidaknya mengurangi imaji mahasiswa bahwa belajar statistika dapat dilakukan siapa saja, dan tidak hanya dapat dipelajari oleh mahasiswa yang berlatar belakang disiplin esakta saja.

Bahan Pengajaran I ini dilitikberatkan pada statistik deskriptif. Untuk memudahkan mahasiswa mempelajari, bahan I ini disusun dan dipilah menjadi 4 (empat) bab. Mulai dari bab 1 Pendahuluan, yang berisikan konsep dasar statistik; rasional mempelajari statisti, pengertian statistik, selintas perkembangan statistik, dan jenis-jenis statistik, dan diakhiri dengan soal-soal latihan. Bab 2 Variabel, pengukuran variabel, dan skala pengukuran, yang berisikan tentang; variabel, pengukuran variabel sebagai suatu observasi, skala pengukuran, hubungan antara skala pengukuran, kecermatan data dan aturan pembulatan, notasi penjumlahan, dan diakhiri dengan soal-soal latihan. Bab 3 Distribusi Frekuensi, yang berisikan, deskripsi distribusi frekuensi, distribusi frekuensi numerikal (data tidak berkelompok dan data berkelompok), distribusi kategorial, dan soal-soal latihan. Bab 4 Pelukisan Distribusi Frekuensi dalam bentuk Grafik, yang berisikan prinsip-prinsip umum, grafik data numerikal (histogram dan poligon), grafik

data kategories (diagram palang, lingkaran, dan pigto-
graf). Masing-masing bab dilengkapi dengan contoh-contoh
yang ada kaitannya dengan pendidikan seni rupa.

Mudah-mudahan penulisan bahan pengajaran ini dapat
mencapai tujuan.

Padang, Mei 1996

Dosen Pembina

Drs. Miswanto, M.Pd.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP

DAFTAR ISI

Halaman

PENGANTAR	
DAFTAR ISI	iii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Pengertian Statistika	2
B. Selintas Sejarah Statistika	3
C. Alasan Mempelajari Statistika	6
D. Jenis-jenis Statistika	8
E. Soal-soal latihan	10
BAB II : VARIABEL DAN PENGUKURANNYA	
A. Variabel	11
B. Pengukuran Sebagai Bentuk Observasi Variabel	13
C. Skala Pengukuran	16
D. Hubungan antara Skala Pengukuran	20
E. Kecermatan Data dan Aturan Membulatkan Bilangan	23
F. Notasi Penjumlahan	24
G. Soal-soal latihan	26
BAB III : DISTRIBUSI FREKUENSI	
A. Deskripsi Destribusi Fekuensi	30
B. Distribusi Frekuensi Numerikal	31
1. Distribusi Frekuensi Tidak Berkelas	31
2. Distribusi Fekuensi Berkelas	34
C. Distribusi Frekuensi Katagoris	40
D. Soal-soal latihan	42
BAB IV : MELUKISKAN DISTRIBUSI FREKUENSI	
A. Prinsip Umum Melukiskan dengan Grafik .	45
B. Grafik untuk Data Numerikal	48
1. Histogram	48
2. Poligon	56
C. Grafik untuk Data Kategoris	64
1. Diagram Palang	64
2. Diagram Lingkaran	67
3. Diagram Pigtograf	69
D. Soal-soal latihan	71
DAFTAR KEPUSTAKAAN	73

KERANGKA ISI BAHAN I

**BAB I
PENDAHULUAN**

Pengertian Statistik

Selintas Sejarah Statistik

Rasional Mempelajari Statistik

Jenis-Jenis Statistik

Soal-Soal Latihan

Deskriptif

Inferensial

**BAB II
VARIABEL DAN
PENGUKURANNYA**

Variabel

Pengukuran Variabel

Skala Pengukuran

Hubungan Antara Skala Pengukuran

Kecermatan Data dan Aturan Pembulatan

Notasi Penjumlahan

Soal-Soal Latihan

**BAB III
DISTRIBUSI
FREKUENSI**

Deskripsi Distribusi Frekuensi (DF)

DF Numerikal

DF Kategories

Soal-Soal Latihan

Tunggal

Berkelas

**BAB IV
MELUKIS DISTRI-
BUSI FREKUENSI**

Prinsip Umum

Grafik: Data Numerikal

Grafik: Data Kategories

Soal-soal Latihan

Histogram

Poligon

Diagram Palang

Diagram Lingkaran

Diagram Pigtoğraf

DIKTAT I
STATISTIK DESKRIPTIF
BAB I

Tujuan Pengajaran

Setelah mahasiswa membaca bagian I Statistik Deskriptif ini diharapkan dapat:

1. Mendefinisikan pengertian statistik;
2. Menjelaskan selintas perkembangan statistik;
3. Mendeskripsikan fungsi statistik;
4. Menjelaskan rasionel mempelajari statistik;
5. Mendeskripsikan jenis-jenis statistik.

BAB I

PENDAHULUAN

Bagian ini membahas pengertian statistik, selintas perkembangan statistik, fungsi statistik, rasional mempelajari statistik, dan jenis-jenis statistik.

A. Pengertian Statistik

Jika kita mendengar istilah statistik, pikiran kita biasanya akan cenderung membayangkan sejumlah data dalam bentuk angka-angka. Seperti misalnya, statistik kecelakaan lalu lintas, penambahan penduduk, jumlah siswa dalam suatu sekolah, dan angka-angka lainnya. Memang, bagi orang awam statistik biasanya selalu diartikan sebagai data berbentuk angka-angka.

Statistik juga seringkali dipergunakan sebagai istilah yang lebih singkat untuk "metode statistik", yaitu metode yang dipergunakan dalam mengumpulkan, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data (Weinberg dan Shumaker, 1969). Selanjutnya, Linqvist (1942) dalam bukunya yang tergolong klasik, menyebutkan statistik sebagai teknik-teknik matematika untuk memudahkan usaha-usaha menginterpretasikan data berbentuk angka yang diperoleh dari sekelompok individu atau dari sejumlah observasi dari seorang individu.

Dalam bidang pendidikan individu-individu tersebut, misalnya, terdiri dari siswa-siswa, guru-guru, atau subjek-subjek eksperimen dalam laboratorium. Individu mungkin juga berartisatuan-satuan administrasi, seperti wilayah-wilayah sekolah, kota-kota, atau provinsi-provinsi. Data yang terkumpul bisa berupa skor tes, catatan kemajuan siswa, absensi, atau data-data fiskal seperti penghasilan dan pengeluaran. Agar lebih mudah dibandingkan dan interpretasikan, maka data tersebut perlu lebih dahulu disusun, secara sistematis serta dinyatakan dalam ukuran-ukuran yang mudah dipahami.

Ada juga yang mengartikan statistik sebagai suatu ukuran yang diperoleh dari sampel, sebagai lawan dari parameter atau ukuran yang diperoleh dari populasi.

Pengertian terakhir ini akan lebih banyak kita jumpai kalau kita sudah membicarakan statistik inferensial.

B. Selintas Perkembangan Statistik

Perkembangan statistik dapat disejajarkan dengan perkembangan bahasa. Keduanya memiliki sejarah yang sudah tua dan keduanya berkembang karena keberadaannya diperlukan. Teknik sensus penduduk dan kekayaan telah dipergunakan oleh orang-orang Yahudi kuno (kira-kira 1400 sebelum masehi. Begitu pula orang Yunani, Cina, dan Romawi dilaporkan telah mengenal teknik sensus ini. Penduduk dan tanah merupakan obyek utama sensus pada waktu itu (Simpson dan Kafka, 1952). Penggunaan nilai rata-rata dilaporkan telah dikenal orang sejak jaman *Pythagoras*, kira-kira 600 tahun sebelum masehi.

Istilah statistik diperkirakan berasal bahasa Latin "ratio status". Istilah ini muncul kira-kira pada abad pertengahan dan dipergunakan untuk menyatakan hal-hal yang berhubungan dengan pelajaran seni kenegaraan. Istilah tersebut kemudian menjadi "statista", yang berarti orang-orang yang berkecimpung dalam soal-soal kenegaraan (Sudjana, 1970). Gottfried Achenwall adalah orang pertama yang menggunakan istilah statistik dan memaparkannya secara keseluruhan pada tahun 1749.

Perkembangan statistik moderen mulai pada abad keenambelas ketika pemerintah negara-negara Eropah Barat mulai tertarik untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan keadaan warga negaranya. Menjalang abad ketujuh belas survei-survei yang kini dengan sensus sekarang ini, telah diadakan. Perusahaan-perusahaan asuransi telah mulai menggunakan tabel kematian untuk menentukan besarnya polis yang harus dibayar oleh langganannya.

Beberapa ahli matematika kenamaan yang hidup pada abad ke-18 dan ke-19 berjasa merintis jalan ke arah perkembangan statistik moderen. Sumbangan Newton (1642-1727) dalam penemuan kalkulus, Dannie Bernoulli (1700-1782) dalam teori kemungkinan, Piere Simon Laplace



(1749-1827) dalam teori kemungkinan dan jumlah kuadrat terkecil (least square), dan Carl Gauss (1777-1855) tentang kurva normal dan juga jumlah kuadrat terkecil, telah memberikan dasar matematika yang lebih mantap bagi perkembangan statistik.

Alfred Quetelet (1796-1874) kebangsaan Belgia, adalah orang pertama yang telah menggunakan metode-metode moderen dalam mengupulkan data. Ia terutama dianggap telah berjasa dalam menemukan dan menginterpretasikan variabel-variabel. Karena itu, ia sering disebut sebagai Bapak Statistik Moderen. Setelah belajar dari ahli-ahli matematika terkenal pada jamannya, ia kemudian mendirikan suatu pusat Komisi Statistik yang menjadi model dari organisasi-organisasi sejenis di negara lain.

Peyumbang penting dalam pengembangan statistik adalah dua orang Inggris Sir Francis Galton (1822-1911) dan Karel Pearson (1857-1936). Galton (seorang kemenakan Charles Darwin) amat tertarik pada masalah-masalah yang berhubungan dengan hereditas yang kemudian menggunakan statistik sebagai alat bantu dalam penelitan-penelitiannya. Ia terutama telah berjasa dalam pemakaian persentil. Pearson juga telah banyak membuat penemuan dalam statistik. Ia dan Galton telah menyebarkan yang amat besar dalam pengembangan teori korelasi.

Penyumbang terbesar dalam pengembangan statistik pada abad ke 20 adalah Sir Ronald Fisher (1890-1962). Fisher telah memberikan sumbangan yang terus-menerus antara 1912-1962. Banyak di antara sumbangan-sumbangannya itu, yang telah memberikan pengaruh luarbiasa terhadap prosedur statistik dewasa ini.

Alasan lain yang ikut mendorong peastnya perkembangan statistik akhir-akhir ini adalah ditemukannya alat-alat pengolah data yang sangat efisien terutama komputer. Dengan bantuan komputer, pekerjaan-pekerjaan pengolah data yang rumit serta dalam jumlah yang besar menjadi banyak diringankan.

Metoda statistik pada dasarnya memiliki tiga jenis fungsi: (1) mendeskripsikan keadaan, (2) menaraik kesimpulan berdasarkan sejumlah kecil data dan menggeneralisasikan kepada data yang lebih besar jumlahnya, dan (3) membantu dalam mempelajari hubungan sebab akibat (Ardhana, 1987). Untuk menunaikan fungsi yang pertama sejumlah teknik statistik telah dikembangkan sehingga pemakainya dimungkinkan untuk menyusun data secara sistematis, mendeskripsikan data tersebut dari segi ukuran-ukuran tertentu (seperti: ukuran tendensi sentral, variabilitas, dan ukuran-ukuran lain), dan menggambarkannya dalam bentuk grafik, sehingga data tersebut mejadi lebih mudah dipahami dan ditafsirkan.

Fungsi kedua, dilengkapi dengan teknik-teknik yang memungkinkan kita menentukan batas-batas sejauh mana generalisasi bagi populasi dapat dilakukan berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh dari sampel. Kebanyakan peneliti dalam bidang pendidikan dan psikologi tergolong ke dalam penelitian yang menggunakan sampel, di mana ciri-ciri kelompok yang lebih besar diperoleh berdasarkan ciri-ciri sebagian kecil anggota kelompok yang benar-benar diamati.

Fungsi ketiga, berhubungan dengan usaha-usah untuk melukiskan secara kuantitatif hubungan yang ada antara dua sifat yang berlainan. Misalnya, hubungan antara kecerdasan dan kemajuan belajar. Dengan adanya teknik-teknik statistik yang dapat dipergunakan untuk mengungkap-kan hubungan ini secara kuantitatif, maka perbandingan antara besarnya hubungan antara berbagai jenis variabel akan lebih mudah dilakukan. Di samping itu, pengetahuan hubungan-hubungan semacam itu akan memudahkan usaha melakukan pelacakan yang lebih sistematis dalam menemukan hubungan-hubungan yang lebih fundamental yaitu hubungan sebab akibat.

Di samping ketiga fungsi yang telah disebutkan di muka, metoda statistik juga berfungsi sebagai sarana pengembangan cara-cara berpikir logis. Statistik dapat

dianggap sebagai alat berpikir, suatu bahasa untuk berpikir ilmiah, karena dengan bantuan metode statistik dapat dibuat kesimpulan-kesimpulan dan keputusan-keputusan yang teliti dan mantap (Sutriso Hadi, 1972, hal.2). Pendapat tentang statistik sebagai bahan ilmiah telah endotong perguruan-perguruan tinggi di Amerika untuk membolehkan mahasiswa tingkat doktoralnya mengambil statistik sebagai ganti dari basa asing yang biasanya diwajibkan.

C. Rasional Mempelajari Statistik

Guilford memberikan empat alasan, mengapa seorang mahasiswa perlu mempelajari statistik (Guilford, 1952:2-4):

1. Statistik membantu mahasiswa dalam membaca peerbitan-peerbitan profesional. Tidak dapat disngkal hasil belajar dalam setiap bidang ilmu pengetahuan diperoleh sebagian besar dari membaca. Seorang mahasiswa tidak akan memperoleh manfaat yang besardari apa yang idbanya , kalau ia tidak menguasai konsep-konsep dasar statistik. Karena hampir setiap penerbitan profesional pada umumnya berisi hasil-hasil eksperimen dan lapran-laporan penelitian yang menggunakan bahasa statistik.
2. Statistik membantu mahasiswa untuk menguasai teknik-teknik yang diperlukan dalam studi-studi meka selanjutnya. Studi-studi pada tingkat yang lebih tinggi (pasca sarjana atau doktor) menuntut kesanggupan mahasiswa mahasiswa untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan praktikum, penelitian, penulisan tesis atau disertasi yang cukup banyak menuntut pemakaian statistik.
3. Statistik merupakan bagian yang penting dalam latihan-latihan profesional. Pekerjaan dalam bidang bidang-bidang pengididikan pada umumnya, pendidikan seni rupa khususnya termasuk pada pekerjaan profesional. Penggunaan tersebut menuntut penggunaan logika-logika statistik, cara-cara berpikir statis-

tik, dan operasi-operasi. Misalnya, dalam menggunakan instrumen-instrumen teknik seperti pengadministrasian dan penginterpretasian tes dituntut adanya pemahaman terhadap konsep-konsep dasar statistik.

4. Statistik di mana-mana merupakan alat terpenting di dalam melakukan kegiatan-kegiatan penelitian. Seorang sarjana yang ingin tetap mempertahankan minatnya terhadap penelitian harus selalu meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya dalam metode statistik, terutama metode statistik lanjut yang amat pesat perkembangannya dewasa ini.

Guilford selanjutnya menyebutkan enam kegunaan dari pemakaian an operasi statistik dalam melakukan kegiatan-kegiatan penelitian.

1. Statistik memungkinkan cara pembuatan deskripsi yang paling akurat. Tujuan utama ilmu pengetahuan adalah mendeskripsikan fenomena secara angung dan cermat sehingga orang lain yang membacanya dapat memahaminya dengan mudah.
2. Statistik memaksa kita untuk selalu bersifat akurat dan tepat dalam prosedur dan cara berpikir kita. Tidak alternatif antar "sedikit kabur akan tetapi benar dan pasti akan tetapi salah". Yang ada cuma satu alternatif "akurat dan juga benar".
3. Statistik memungkinkan kita mengkhitiskan hasil-hasil penelitian kita dalam bentuk yang berarti. Sebagian besar data yang tidak teratur hampir selamanya tidak banyak artinya. Statistik dapat membantu mengatur data tersebut sehingga dapat dilihat adanya suatu gambaran umum.
4. Statistik memungkinkan kita untuk menarik kesimpulan-kesimpulan umum berdasarkan aturan-aturan yang bisa diterima. Dengan bantuan statistik kita dapat mengetahui seberapa besar kepercayaan yang kita bisa berikan terhadap kesimpulan-kesimpulan kita.
5. Statistik memungkinkan kita untuk membuat taksiran-taksiran tentang seberapa jauh sesuatu akan terjadi

- dalam kondisi-kondisi yang telah kita ketahui, dan telah kita ukur. Taksiran memang tidak selamanya benar, aka tetapi statistik dapat memberi tahukan besarnya kesalahan dalam hasil-hasil taksiran tersebut.
6. Statistik membantu kita dalam menganalisis beberapa faktor penyebab dalam peristiwa-peristiwa yang kompleks. Cara paling baik untuk mengetahui faktor-faktor penyebab dari suatu peristiwa adalah dengan jalan melakukan eksperimen, dimana sejumlah variabel dikontrol, kecuali variabel yang sedang dieksperimentalkan. Akan tetapi, dalam ilmu-ilmu sosial dan perilaku, eksperimen dengan pengontrolan variabel yang ketat sulit dilakukan. Metode statistik dapat dipergunakan sebagai pengganti eksperimen, karena statistik dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengontrol variabel.

D. Jenis-jenis Statistik

Metode statistik dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial.

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif mengharuskan adanya ketegasan terhadap populasi yang menjadi pusat perhatian dan kemudian mengadakan observasi dan atau pengukuran terhadap semua anggota populasi tersebut. Perkataan populasi tidak perlu harus diartikan sebagai suatu kelompok yang besar (Weinberg dan Schumaker, 1969: 5). Angka-angka hasil ujian 25 orang murid dalam suatu kelas dapat dianggap sebagai suatu populasi. Karena perhatian kita hanya terbatas pada populasi yang terdiri dari 25 murid, maka nilai rata-rata yang misalnya kita hitung dari 25 murid ini merupakan pernyataan deskriptif tentang populasi tersebut. Dengan kata lain, kita sudah puas bahwa interpretasi kita tentang nilai rata-rata itu merupakan suatu pernyataan yang berarti untuk kelas itu saja. Dengan demikian kita bisa mengatakan bahwa kalau nilai rata-rata diperoleh 6,5 (dari rentang 1 - 10) berarti bahwa jelas kelas tersebut cukup men-

guasai mata pelajar yang diberikan. Perlu ditegaskan, bahwa dalam statistik deskriptif, kita tidak mempunyai maksud untuk meluaskan kesimpulan kita di luar kelompok yang diamati. Statistik deskriptif terutama merupakan suatu alat untuk melukiskan serta mengikhtisarkan data yang masih berserakan dan dalam jumlah yang besar, sehingga menjadi lebih mudah dipahami.

2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah statistik yang menggunakan sampel untuk membuat generalisasi serta pernyataan-pernyataan berdasarkan data yang kita peroleh dari sampel tersebut. Tujuan utama statistik inferensial, membuat pernyataan tentang subjek dalam populasi yang jauh lebih besar dari subjek dalam sampel, bahkan termasuk juga subjek yang belum ada (Ardhana, (1987)). Statistik inferensial juga mencakup usaha-usaha pembuatan taksiran untuk menaksir atau memprediksikan ciri-ciri populasi berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari ciri-ciri sampel. Dengan singkat dapat dikatakan, bahwa dengan menggunakan statistik inferensial ciri-ciri deskriptif suatu sampel dapat digeneralisasikan kepada seluruh populasi dengan batas-batas kesalahan yang dapat diketahui. Statistik inferensial juga sering disebut sebagai statistik induktif.

Statistik inferensial terdiri dari dua jenis teknik yang agak berlainan pendekatannya. Jenis pertama disebut statistik parametrik, yang mempersyaratkan beberapa asumsi tentang bentuk dan ukuran-ukuran populasi serta tingkat pengukuran data yang dipergunakan untuk mengukur variabel. Kalau persyaratan-persyaratan tersebut dapat dipenuhi, statistik parametrik dapat memberikan hasil yang lebih cermat. Jenis yang kedua, dikenal dengan nama statistik nonparametrik atau statistik distribusi bebas., karena tidak mempersyaratkan asumsi-asumsi apapun. Hasil yang diberikan agak bersifat konservatif. Akan tetapi kesimpulan-kesimpulannya lebih bersifat umum.

F. Soal-soal Latihan

1. Jelaskan beberapa pengertian tentang statistik.
2. Uraikan secara perkembangan statistik, sampai kepada pengertian yang sekarang ini.
3. Siapa yang dianggap sebagai tokoh statistik moderen dan apa sumbangan terbesar yang diberikan pada statistik.
4. Jelaskan tiga fungsi statistik.
5. Apakah masih ada kegunaan metode statistik selain yang telah disebutkan oleh Guilford? Jelaskan!
6. Setelah calon mahasiswa baru yang memilih Jurusan pendidikan seni Rupa dan Kerajinan mengikuti tes UMPTN, mereka perlu mengikuti uji keterampilan, sebelum dinyatakan lulus atau gagal. Skor rata-rata hasil uji keterampilan dari 80 orang peserta adalah 40,7 (dalam skala 1 - 100). Skor rata-rata ini masuk dalam kategori rendah.
Menurut pendapat saudara apakah kesimpulan di atas, telah diolah dengan menggunakan statistik deskriptif ataukah statistik inferensial? Jelaskan, disertai agumentasi.
7. Apakah berpedaan pokok antara statistik parametrik dan statistik nonparametrik? Jelaskan.

KERANGKA ISI BAHAN I

**BAB I
PENDAHULUAN**

Pengertian Statistik

Selintas Sejarah Statistik

Rasional Mempelajari Statistik

Jenis-Jenis Statistik

Soal-Soal Latihan

Deskriptif

Inferensial

**BAB II
VARIABEL DAN
PENGUKURANNYA**

Variabel

Pengukuran Variabel

Skala Pengukuran

Hubungan Antara Skala Pengukuran

Kecermatan Data dan Aturan Pembulatan

Notasi Penjumlahan

Soal-Soal Latihan

**BAB III
DISTRIBUSI
FREKUENSI**

Deskripsi Distribusi Frekuensi (DF)

DF Numerikal

DF Kategories

Soal-Soal Latihan

Tunggal

Berkelas

**BAB IV
MELUKIS DISTRI-
BUSI FREKUENSI**

Prinsip Umum

Grafik: Data Numerikal

Grafik: Data Kategories

Soal-soal Latihan

Histogram

Poligon

Diagram Palang

Diagram Lingkaran

Diagram Pigtograf

DIKTAT I
STATISTIK DESKRIPTIF
BAB II

Tujuan Pengajaran

Setelah mahasiswa membaca Bab II Diktat I Statistik Deskriptif ini diharapkan dapat:

1. Mendefinisikan pengertian variabel, pengukuran, dan skala pengukuran;
2. Menuliskan lambang-lambang variabel;
3. Mendeskripsikan perbedaan antara skala pengukuran nominal, ordinal, interval, dan ratio;
4. Menjelaskan hubungan antara tingkat-tingkat pengukuran;
5. Membedakan data enumerasi dan data metrik;
6. Mengoperasikan pembulatan data berupa bilangan pecahan;
7. Menuliskan notasi penjumlahan.

BAB II VARIABEL, PENGUKURAN, DAN SKALA PENGUKURAN

Bagian ini diawali dengan uraian tentang pengertian variabel; variabel bebas dan variabel tergantung. Kemudian secara berturut-turut diikuti dengan uraian tentang pengukuran, skala pengukuran, hubungan antara tingkat-tingkat pengukuran, dan kecermatan data serta beberapa aturan pengerjaan bilangan.

A. Variabel

Pembicara tentang metode statistik hampir tidak mungkin dipisahkan dengan variabel. Baik statistik deskriptif maupun statistik inferensial sebenarnya adalah studi tentang variabel-variabel. Mengingat pentingnya konsep variabel itu, maka pada bagian ini konsep tersebut akan diuraikan.

Variabel dapat didefinisikan sebagai ciri satuan observasi yang tidak uniform sifatnya. Sedangkan satuan-satuan observasi adalah satuan-satuan yang merupakan suatu keseluruhan yang utuh. Atas dasar satuan-satuan inilah observasi dapat dilakukan. Satuan-satuan yang paling umum digunakan dalam pendidikan dan ilmu-ilmu perilaku lainnya adalah orang. Meskipun satuan-satuan lain seperti keluarga, kota, murid dalam satu kelas, tikus-tikus percobaan sering juga dipergunakan. Contoh variabel yang berkenaan dengan orang adalah: tinggi badan, kecerdasan, jenis kelamin, angka indeks prestasi keamjua belajar, matapencaharian, status perkawinan, agama, ideologi politik, konsep mengenai diri dan masih banyak lagi yang lain. Kalau kita, misalnya menganggap kecerdasan sebagai suatu variabel, maka dimungkinkan adanya variasi dari nilai-nilai ukuran yang dineakan terhadap variabel tersebut. Dengan demikian, secara umum dapat dikatakan bahwa sesuatu yang bervariasi nilai-

nya dari waktu ke waktu atau dari satu kasus ke kasus lainnya dapat dinamakan variabel.

Statistik melukiskan ciri-ciri dari satuan-satuan observasi. dalam buku ini contoh-contoh variabel terutama akan diambil dari bidang pendidikan, khususnya dalam bidang pendidikan seni rupa. Tekanan akan diletakkan pada variabel-variabel yang berkenaan dengan orang, sehingga dengan demikian orang akan menjadi satuan-satuan observasi yang paling umum, meskipun konsep tentang variabel ini tentusaja juga berlaku bagia satuan-satuan observasi yang lain.

B. Pengukuran Variabel

Agar dapat diperlakukan secara ststistik, suatu variabel lebih dahulu harus diobservasi. Artinya, diklasifikasi, diukur, dan dikuantitatifkan. Misalnya, jikalau kita berkenalan dengan orang baru dalam tata pergaulan, kita biasanya cenderung melakukan observasi atau pengukuran terhadap kawan tersebut berdasarka bermacam variabel: daya tariknya, tinggi badannya, gaya bicarannya, keyakinannya kepada diri sendiri, keramahtamahaanya, potongan pakaiannya, warna kulitnya, potongan rmbutnya, pandangan politiknya, kemampuan melukisnya, bentuk rambutnya, dst. Jikalau pengukuran dapat dikuantittifkan atau dikategorikan barulah hasil-hasil pengamatan itu dapat diolah dnegan mengguakan statistik. Pengukuran adalah pengamatan yang dikuantitatifkan atau dikategorikan (Hopkin dan Glass, 1978: 8). Bilamana hasil-hasil pengukuran ini berbeda di antaramasing-masing satuan pengukuran itu, maka observasi semaacam itu disebut variebel.

Variabel yanag sama dapat diukur dengan menggunakan berbagai macam cara. Kecerdasan misalnya, dapat diukur dengan menggunakan salah satu dari beberapa macam tes kecerdasan, yang masing-masing berbeda ditinjau dari segi kualitas dan validitasnya. Akan tetapi kecerdasan dapat juga diukur penilaian (kata-

kan rating) guru, atau malahan berdasarakan diri sendiri. Pengukuran terhadap suatu variabel (secara kategorikal atau numeikal) barang kali dapat memiliki validitas tinggi atau rendah. Interpretasi yang cermat dan tepat mengenai suatu variabel sangat peka terhadap tingkat validitas dari penguuran yang dikenakan kepada variabel tersebut. Misahnya pernyataan yang mengatakan bahwa "kecerdasan dan indeks prestasi kemajuan belajar berkorelasi 0,50, tidak sama informasi yang dikandungnya dengan "skor tes Stanford Binet berkorelasi 0,50 dengan kemajuan belajar. Pernyataan kedua memebrikan keterangan kepa pembaca tentang bagaimana kecerdasan itu diukur serta meminta kewaspadaan dari pembacanya tentang kemungkinan adanya perbedaan antara "kecrdasan" sebagai variabel abstrak dan caranya variabel tersebut diukur, yang berarti peninjauan dar i segi definisi oprasional. Secara singkat dapat dikatakan bahwa pengukuran variabel mungkin sepehnya benar atau keseluruhan tidak benar, akan tetapi biasanya bearada di anantara keduanya.

1. Lambang variabel

Lambang dipergunakan untuk menyatakan variabel. Lambang-lambang tersebut merupakan suatu alat komunikasi yang singkat daan cermat. Bila hanya satu variabel yang terlibat, variabel tersebut dilambangkan dengan X (huruf X besar). Lambang X menyatakan hasil observasi dari variabel yang sedang dbicarakan. Misalnya, tinggi badan, kecepatan membuat sketsa, penghasilan perbulan, atau skor tes menggambar proyeksi. Bila dua variabel yang terlibat, keduanya dibedakan sebagai X dan Y. Sebagai contoh, tertarik mempelajari latar belakang pendidikan, (X), dengan kemajuan belajarnya di Jurusan Pendidikan Seni Rupa, (Y).

Lambang-lambang subcrib dipergunakan untuk

menspesifikasi observasi-observasi tertentu dari suatu variabel. Apabila skor IQ (observasi dari variabel intelek) dari lima orang; 141, 92, 106, 97, dan 107, maka $X_1 = 141$, $X_2 = 92$, $X_3 = 106$, $X_4 = 97$, dan $X_5 = 107$.

2. Variabel Bebas dan Variabel Tergantung

Dalam penelitian istilah variabel bebas (independent variable) dan variabel tergantung (dependent variable) sering digunakan. Variabel bebas biasanya merupakan variabel yang dijadikan objek eksperimen atau variabel yang merupakan jalaran. Variabel tergantung disebut demikian karena variabel tersebut tergantung (dianggap tergantung) dari variabel bebas. Di dalam melaksanakan prediksi statistik, variabel tergantung merupakan variabel yang ditaksir, sedangkan variabel bebas adalah variabel yang menaksir.

Variabel bebas di lambang X , sedangkan variabel tergantung Y . Artinya, Y ditaksir atau diprediksikan dari X . Dalam membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada variabel hasil, variabel bebas merupakan variabel yang dimanipulasi sebagai perlakuan, dan variabel variabel hasil adalah variabel tergantung. Untuk memprediksi hasil belajar menggambar proyeksi berdasarkan kemampuan matematika, kemampuan matematika adalah variabel bebas dan hasil belajar menggambar proyeksi adalah variabel bebas.

Kebanyakan judul penelitian memebritahukan kepada pembacanya, baik variabel bebas maupun variabel tergantung dari penelitian yang dilakukannya. Penelitian yang berjudul "Pengaruh penggunaan media chart proses terhadap hasil belajar menggambar proyeksi" menunjukkan bahwa penggunaan media chart proses sebagai variabel bebas, sedangkan hasil belajar menggambar proyeksi sebagai variabel tergantung.

C. Skala Pengukuran

Pengukuran dalam ilmu sosial dan bidang-bidang yang berhubungan dengan perilaku, biasanya menghasilkan bilangan-bilangan yang memiliki sifat-sifat yang berlainan dengan sifat-sifat bilangan yang berasal dari hasil-hasil pengukuran yang lebih umum (misalnya, tinggi badan, penghasilan, kecepatan). Ada bahayanya menginterpretasikan pengukuran yang kurang cermat secara berlebihan. Suatu keluarga dengan penghasilan Rp. 250.000,---sebulan mempunyai penghasilan dua kali lipat dari keluarga lain yang penghasilannya hanya sebesar Rp. 125.000,-. Akan tetapi adalah kurang masuk akal untuk mengatakan bahwa seorang mahasiswa yang mendapat skor 90 dalam suatu tes bahasa Inggris, dua kali lebih pandai berbahasa Inggris dari mahasiswa lain yang hanya mendapatkan skor 45. Begitu juga, tidak banyak artinya kalau kita mengatakan bahwa suhu 86 F dua kali lebih panas dari suhu 43 F. Dengan demikian tampaknya menjadi cukup jelas bagi kita bahwa dalam pengalaman kita skala atau tingkat-tingkat pengukuran tertentu tidak memperkenankan adanya interpretasi-interpretasi seperti skala-skala yang lebih halus, yang biasanya dipergunakan dalam mengukur jarak, berat, tinggi, dan waktu.

Kita dapat membedakan 4 jenis sifat angka: (1) angka memiliki sifat perbedaan (2 berbeda dengan 3), (2) angka memiliki sifat relatif (5 lebih besar dari 1), (3) angka bisa dihasilkan melalui satuan-satuan membilang, dan (4) angka berada dalam hubungan proporsional dengan angka-angka lainnya (hubungan antar 8 dan 4, sama dengan hubungan antara 4 dan 2). Kalau sifat-sifat angka di atas, dipergunakan dalam suatu proses pengukuran tertentu kita bisa menamakannya sebagai tingkatan pengukuran. Pada tiap pengukuran orang

dapat dikatakan melakukan pengukuran pada suatu skala pengukuran tertentu. Secara umum ada 4 tingkatan pengukuran yang dikenal, yaitu: (1) nominal, (2) ordinal, (3) interval, dan (4) ratio.

1. Skala Nominal

a. Definisi

Pengukuran pada tingkatannya yang paling rendah terdapat bilamana angka-angka sebagai nama atau lambang-lambang, yang digunakan sekadar untuk mengklasifikasikan suatu benda, orang, atau sifat. Apabila bilangan-bilangan atau lambang-lambang lain dipergunakan untuk mengenal kelompok-kelompok di mana didalamnya meliputi bermacam-macam benda, maka angka-angka atau lambang-lambang ini membentuk suatu skala, yang disebut skala nominal.

b. Contoh-contoh

1). Sistem kode untuk dosen di IKIP Padang. Dosen A nomor kodenya 2331. Hal ini berarti, Dosen A tersebut adalah dosen di Jurusan Pendidikan Seni Rupa FPBS IKIP Padang. Angka 2 menunjuk FPBS, yang di IKIP Padang diberi kode 2, di antara 6 fakultas yang lain. Angka 3 menunjukkan Jurusan Seni Rupa, di antara 4 jurusan yang ada di FPBS. Sedangkan 31, adalah kode nomor untuk dosen tersebut di antara 40 dosen yang ada di Jurusan Pendidikan Seni Rupa. Angka-angka tersebut sekadar lambang.

2). Angka-angka pada nomor polisi. Sepeda motor dengan nomor polisi BA 7993 AP. Kita dapat mengatakan bahwa nomor polisi tersebut adalah sekadar nomor kendaraan, yang beroperasi di Kodya Padang Sumatera barat, yang membedakan dengan kendaraan lain yang memiliki nomor berbeda.

c. Sifat-sifat formal

Semua skala mempunyai sifat-sifat formal tertentu. Sifat-sifat ini memberikan definisi yang lebih konkret tentang ciri-ciri skala itu, yaitu

berkaitan dengan proses pembuatan skala dan objek-objek yang diberi skala.

Dalam suatu skala nominal, operasi penskalaan adalah membagi suatu golongan tertentu ke dalam suatu sub golongan yang lepas (*a set of mutually exclusive sub-class*). Satu-satunya relasi yang termasuk di dalamnya adalah persamaan. Artinya, anggota dari setiap sub-golongan tertentu harus sama dari sifat-sifat yang diukur. Hubungan persamaan adalah refleksif, semetris, dan transitif (Refleksif: $X = X$ untuk semua nilai X ; Semetris: apabila $X = Y$, maka $Y = X$; transitif apabila: $X = Y$ dan $Y = Z$, maka $X = Z$).

1. Skala Ordinal

Pengukuran pada tingkat ordinal dicapai kalau observasi-observasi variabel dapat diurutkan dari yang lebih rendah ke yang lebih tinggi. Berbeda dengan skala nominal, skala ordinal angka-angka itu tidak arbitrer sifatnya, melainkan telah memiliki hubungan lebih besar dan lebih kecil sehingga dapat dipergunakan untuk menunjukkan adanya gradasi.

Misalnya, benda-benda dapat diurutkan berdasarkan kekerasannya; besi lebih keras dari kayu, kayu lebih keras dari gabus. Pelukisan prestasi menggambar di suatu kelas, ranking pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya sampai pada ranking terakhir. Demikian juga, urutan prioritas dalam suatu kegiatan. Untuk itu, dapat dikatakan bahwa skala ordinal sekedar menunjukkan hubungan lebih dan kurang, dan sama sekali tidak menunjukkan besarnya "kelebihan" dan "kekurangan" itu.

3. Skala Interval

Skala interval merupakan skala pengukuran yang halus dari skala ordinal. Dengan menggunakan skala interval, bilangan-bilangan dapat diperguna-

kan untuk menunjukkan besarnya perbedaan di antara satuan-satuan observasi. Dalam pengertian fisiknya, perbedaan antara 50°F dan 60° adalah sama dengan perbedaan antara 90°F dan 100°F . Akan tetapi 100°F tidak dapat dikatakan dua kali lebih panas dari 50°F .

Pada pengukuran interval, titik nol skala bersifat arbitrer dan sama sekali tidak menunjukkan tiadanya sifat-sifat yang diukur secara mutlak. Suatu benda yang suhunya 0°F atau 0°C tidak berarti bahwa benda tersebut tidak memiliki suhu, sebagaimana hal 0 kg yang menunjukkan tidak adanya berat. Skala interval dapat dirubah menjadi dengan mudah menjadi skala ordinal, akan tetapi sebaliknya skala ordinal tidak dapat diubah menjadi skala interval.

4. Skala ratio

Skala ratio adalah skala interval dengan nol mutlak. Pada skala ratio, observasi-observasi dapat dibandingkan secara berarti dengan menggunakan ratio-ratio. Berat si-A 40 kg, berat si-B 20 kg. Dengan demikian, berat si-A dua kali berat si-B. Dengan menggunakan skala ratio, kita dapat membandingkan ukuran-ukuran yang dimiliki oleh dua orang secara berarti, seperti misalnya umur, berat badan, waktu yang digunakan untuk mengerjakan tugas ukir, atau pengasilan. Akan tetapi kita tidak dapat melakukan perbandingan semacam itu, terhadap ukuran-ukuran tentang sikap, kemajuan belajar, kepribadian, kecerdasan, atau kedudukan status ekonomi.

Tingkat pengukuran variabel membatasi seseorang di dalam menggunakan metode-metode statistik tertentu. Begitu juga tingkat pengukuran yang dicapai membatasi interpretasi yang bisa diberikan terhadap suatu informasi statistik.

Uraian mengenai skala pengukuran di atas, dapat dikhtisarkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ikhtisar tingkat pengukuran, ciri-ciri, dan contoh-contoh (Hopkins dan Glass, 1978: 12)

Tingkat pengukuran	Ciri-ciri	Contoh-contoh
Ratio	Angka-angka menunjukkan satuan yang sama dari nol yang mempunyai nilai mutlak. Observasi-observasi dapat dibandingkan sebagai ratio-ratio atau persentase-persentase.	Jarak, waktu, berat,
Interval	Angka menunjukkan satuan-satuan yang sama (interval). Interval antara observasi-observasi dapat dibandingkan.	tahun (SM), O _F , O _C .
Ordinal	Angka-angka menunjukkan observasi-observasi urutan peringkat (rank)	norma persentil, kelas-kelas sosial
Nominal	Angka menunjukkan kategori-kategori. Angka-angka tidak menunjukkan perbedaan besar. Angka berfungsi untuk membedakan kelompok.	Jenis kelamin, kebangsaan.

D. Hubungan antara Tingkat-tingkat Pengukuran

Mengenai tingkat-tingkat pengukuran tidaklah sese-derhana kelihatannya. Pengukuran beberapa variabel tidak dapat dimasukkan secara rapi dan pas ke dalam salah satu dari keempat tingkat pengukuran. Misalnya skor IQ dari tes kecerdasan Stanford-Binet atau Wechler tidak dapat dikatakan 30% lebih dari skor IQ 100 (suatu pernyataan dengan menggunakan interpretasi ratio). Jika tidak dalam skala ratio, apakah perbedaan antara skor IQ 70 dengan 100 dapat dikatakan sama dengan perbedaan IQ 100 dengan 130 (suatu interpretasi interval)? Akan tetapi IQ barangkali tidak sepenuhnya mewakili skala ordinal, karena

bilamana hanya hanya tingkat pengukuran ordinal yang dicapai, barangkali hanya peringkat (rank) persentil yang harus dilaporkan. Tentu saja perbedaan-perbedaan kesanggupan intelektual antara persentil ke-99 (IQ = 137) dan ke-94 (IQ = 125) adalah jauh lebih besar dari perbedaan antar persentil ke-55 (IQ = 102) dan ke-50 (IQ = 100). Skala IQ tidak dapat sepenuhnya dimasukkan ke dalam kategori ordinal-interval yang kaku. Barangkali lebih baik menggolongkannya sebagai skala "quasi interval".

Pengenalan terhadap variabelnya sendiri tidak menceritakan kepada kita tingkat pengukuran yang dicapai oleh nilai-nilai X . Seandainya anak-anak dalam suatu kelas dibariskan menurut tingginya, mulai dari yang paling tinggi sampai dengan yang paling rendah, barangkali hanya tingkatan pengukuran ordinal yang dapat dicapai, meskipun tinggi badan dapat diukur dengan menggunakan skala ratio. Tinggi badan juga dapat diukur sebagai angka-angka yang menunjukkan berapa Cm seorang murid lebih tinggi dari murid yang terendah. Pengukuran ini pada tingkat interval.

Persoalan yang lebih rumit, adalah tentang bagaimana suatu variabel harus diinterpretasikan. Apakah interpretasi tersebut dilakukan secara fisik atau secara psikologis. Bagi seorang ahli fisika, perbedaan suhu 40° dengan 90° mungkin sama dengan saja dengan perbedaan suhu 90° dengan 140° . Akan tetapi arti perbedaan ini sangat perlainan bagi seorang psikolog yang sedang mempelajari tingkah laku manusia. Apakah seorang perempuan yang beratnya 90 kg hanya dua kali lipat dari perempuan lain yang beratnya 45 kg? Secara fisik "ya", akan tetapi secara psikologis barangkali tidak.

Ketidakjelasan dalam menggolongkan skala-skala pengukuran tertentu ke dalam satu dari keempat tingkatan pengukuran yang telah dibicarakan tidaklah perlu dirisaukan, karena skala pengukuran acapkali ditentukan berdasarkan interpretasi yang diinginkan.

Meskipun demikian, konsep-konsep dasar skala pengukuran penting artinya di dalam menginterpretasikan dan mengkuantifikasikan informasi-informasi statistik.

E. Kecermatan data dan Beberapa Aturan dalam Membulatkan Bilangan

1. Kecermatan Data

Kita telah membicarakan bahwa objek utama statistik adalah data dalam bentuk angka-angka. Melihat cara memperolehnya, data ini dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu (a) data yang diperoleh melalui proses mengukur, dan (b) data yang diperoleh melalui proses membilang.

Data yang diperoleh melalui proses mengukur biasanya diperoleh dari variabel yang bersifat kontinu. Sedangkan data yang diperoleh dengan membilang, diperoleh dari variabel diskontinu atau deskrit. Guilford (1956: 11) menamakan jenis yang pertama dengan data *enumerasi* dan data jenis kedua data *metrik*. Jika pengukuran dilakukan dalam satuannya yang utuh, data metrik selalu berwujud angka yang merupakan hasil perkiraan dan karenanya tidak pernah cermat. Apa yang biasanya dilaporkan sebagai 49 kg semen, tidak pernah tepat 40 kg tanpa adanya suatu kesalahan. Begitu juga, tinggi seseorang yang diukur 165 Cm, tidak pernah tepat tanpa lebih atau kurang sedikit pun. Dengan kata lain, semua angka-angka tersebut adalah angka-angka perkiraan yang merupakan hasil pembulatan-pembulatan sampai pada satuan pengukuran yang berarti. Sebaliknya, data enumerasi selalu bersifat lebih pasti. Tiga orang siswa yang saya bimbing melukis, dan dua puluh tujuh yang ada di kelas benar-benar tiga orang dan dua puluh tujuh orang, kecuali kalau terjadi kesalahan dalam menghitung.

Perbedaan antara data sebagai hasil mengukur dan membilang perlu dikemukakan di sini, oleh karena pengaruhnya pada saat kita melakukan perhitungan-

perhitungan.

2. Membulatkan bilangan

Maksud pembulatan bilangan untuk mendapatkan angka-angka yang berarti, yaitu angka yang cermat dalam hubungannya dengan satuan pengukuran yang dipergunakan. Untuk mengukur berat badan dipergunakan kg sebagai satuan pengukuran sedangkan tinggi badan dipergunakan Cm. Berat badan 65,72 kg dibulatkan menjadi 65 kg. Tinggi badan, 165,35 dibulatkan menjadi 165.

Aturan membulatkan bilangan telah dibuat. Salah satu cara yang telah umum dikenal adalah membulatkan angka yang lebih besar dari setengah pengukuran ke atas, dan membuang angka yang lebih kecil dari setengah satuan pengukuran. Misalnya, 25, 6 dibulatkan menjadi 26. sedangkan 25,2 dibulatkan menjadi 25.

Prinsip yang sama digunakan juga untuk membulatkan angka-angka sampai satu angka dibelakang koma. Misalnya, 135, 48 dibulatkan menjadi 135,5, sedangkan 125, 23, dibulatkan menjadi 125,2. Bilamana angka yang harus dibulatkan besarnya sama dengan setengah satuan, maka ditempuh aturan yang bersifat arbiter. Kalau setengah satuan itu berada di belakang ilangan ganjil, pembulatan dilakukan ke atas. Sedangkan kalau berada di belakang bilangan genap pembulatan dilakukan ke bawah, dalam arti angka tengahan itu dibuang. Demikianlah 145,25 dibulatkan menjadi 145,2. Sedangkan 125,35 dibulatkan menjadi 125,4.

F. Notasi Penjumlahan

Salah satu bentuk notasi yang paling banyak dipergunakan dalam statistik adalah notasi penjumlahan. Karena pentingnya peranan notasi ini, maka pengenalan sejak awal mengenai jenis-jenis notasi ini amat diperlukan. Notasi ini sebagian mengacu dari Ferguson (1976: 16-20). Misalnya, X adalah suatu variabel, dan X_1, X_2, \dots, X_n merupakan nilai variat

atau hasil pengukuran terhadap variabel tersebut. X mungkin merupakan skor kemajuan belajar menggambar bentuk, dan X_1, X_2, \dots, X_n adalah tes individu-individu dari siswa peserta tes menggambar bentuk. X_1 adalah untuk skor tes siswa pertama, X_2 skor siswa yang kedua, X_n skor tes siswa terakhir. Bilangan 1, 2, \dots n biasanya dinamakan *subskrip*.

Untuk bilangan subskrip diberi notasi X_i . Di mana subskrip i bisa diganti bilangan 1 sampai dengan n . Notasi ini secara keseluruhan dapat ditulis:

$$\sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

Lambang (σ , abjad Yunani) dipilih sebagai lambanga yang menunjukkan operasi penjumlahan. Lambang di bawah dan di atas sigma, menunjukkan batas-batas penjumlahan. Jadi lambang penjumlahan tersebut di atas, berarti menjumlahkan semua nilai variabel X_i , di mana i memiliki rentangan mulai dari $i = 1$ sampai dengan $i = n$.

G. Soal-soal Latihan

1. Dari teman-teman Sdr. yang pernah mengikuti perkuliahan seni lukis, yang manakah di antara sifat-sifat berikut ini yang merupakan variabel?
 - a. tinggi badan
 - b. status sosial
 - c. latar belakang pendidikan
 - d. warna kesayangannya
 - e. jumlah jari tangannya
 - f. usia
 - g. jenis kelamin
 - h. jumlah matanya
 - i. tahun kelahiran
 - j. agama
 - k. kecepatan melukis (dikukur dengan menit).
2. Sebutkan masing-masing dua sifat dari sifat-sifat yang dikemukakan pada soal no. 1 di atas, yang paling baik diukur pada tingkat:
 - a. nominal (—— dan ——)
 - b. ordinal (—— dan ——)
 - c. interval (—— dan ——)
 - d. ratio (—— dan ——)
3. Dapatkah suatu observasi yang dilakukan dengan menggunakan skala ordinal diubah ke dalam skala nominal? Jelaskan!
4. Mengatakan X_1 adalah 25% lebih besar dari X_2 melukiskan tingkat pengukuran:
 - a. nominal
 - b. ordinal
 - c. interval
 - d. ratio(pilihan Sdr. disertai argumantasi).
5. Tunjukkan yang mana variabel bebas dan variabel terikat dalam suatu penelitian yang berjudul "Pengaruh besarnya kelas terhadap kemajuan belajar menggambar proyeksi?"
6. Bulatkan angka-angka berikut ini, sampai 1 angka

dibelakang koma: 325,247; 27,57; 97,1368;
576;1256

7. Tulis dengan menggunakan notasi penjumlahan:
- $X_1 + X_2 + \dots + X_{10}$
 - $Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n$
 - $(X_1 + Y_1) + (X_2 + Y_2) + \dots + (X_5 + Y_5)$.



KERANGKA ISI BAHAN I

**BAB I
PENDAHULUAN**

Pengertian Statistik

Selintas Sejarah Statistik

Rasional Mempelajari Statistik

Jenis-Jenis Statistik

Soal-Soal Latihan

Deskriptif

Inferensial

**BAB II
VARIABEL DAN
PENGUKURANNYA**

Variabel

Pengukuran Variabel

Skala Pengukuran

Hubungan Antara Skala Pengukuran

Kecermatan Data dan Aturan Pembulatan

Notasi Penjumlahan

Soal-Soal Latihan

**BAB III
DISTRIBUSI
FREKUENSI**

Deskripsi Distribusi Frekuensi (DF)

DF Numerikal

DF Kategories

Soal-Soal Latihan

Tunggal

Berkelas

**BAB IV
MELUKIS DISTRI-
BUSI FREKUENSI**

Prinsip Umum

Grafik: Data Numerikal

Grafik: Data Kategories

Soal-soal Latihan

Histogram

Poligon

Diagram Palang

Diagram Lingkaran

Diagram Piktograf

DIKTAT I

STATISTIK DESKRIPTIF

BAB III

Tujuan Pengajaran

Setelah mahasiswa membaca Bab III Diktat I Statistik Deskriptif ini diharapkan dapat:

1. Menjelaskan deskripsi distribusi frekuensi dan distribusi kategoris;
2. Membedakan distribusi frekuensi tidak berkelas dengan distribusi frekuensi berkelas;
3. Menyusun distribusi frekuensi tidak berkelas;
4. Menyusun distribusi frekuensi berkelas;
5. Menyusun distribusi kategoris.

BAB III DISTRIBUSI FREKUENSI

Dalam bab tiga ini akan dibicarakan cara-cara menyusun dan mentabulasi data yang kita peroleh dari observasi dalam bentuk distribusi frekuensi baik dengan menggunakan cara berkelas (berkelompok) maupun tidak berkelas (tidak berkelompok). Untuk itu, bab ini akan menguraikan pokok-pokok bahasan (a) deskripsi distribusi frekuensi, (b) menyusun distribusi frekuensi dan (c) distribusi frekuensi categories.

A. Deskripsi Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi suatu konsep yang terdiri dari dua istilah, yaitu distribusi dan frekuensi. Distribusi adalah sederetan hasil observasi (nilai-nilai) yang disusun dan diurut menurut besarnya nilai-nilai. Sedangkan, frekuensi adalah banyaknya suatu nilai tertentu dari suatu variabel yang muncul atau ditemukan dari suatu kelompok data (Ardhana, 1987: 39; Brown, et al. 1979: 1). Misalnya, jikalau dari suatu hasil tes menggambar proyeksi, sepuluh orang siswa memperoleh skor 65, dikatakan bahwa frekuensi skor 65 adalah 10.

Berpijak dari uraian di atas, distribusi frekuensi dapat diartikan sebagai sekumpulan nilai atau skor yang ditata secara berurutan (mulai dari yang tinggi---sampai yang terendah, atau sebaliknya) beserta frekuensi masing-masing nilai. Distribusi semacam ini lazimnya disebut dengan distribusi frekuensi bilangan (*distribusi frekuensi numerikal*). Mengapa distribusi yang lazim dinamakan distribusi frekuensi numerikal, oleh karena distribusi lain yang bukan bilangan yaitu distribusi frekuensi kategorikal. Distribusi ini adalah untuk data yang bersifat kualitatif (Pasaribu, 1975: 21).

Suatu distribusi frekuensi dapat dinyatakan dengan menggunakan tabel dan grafik. Dalam bab ini, difokuskan

pada penyajian distribusi frekuensi dalam bentuk tabel. Barangkali kita akan mengalami kesulitan untuk memahami informasi dari sekelompok data, ---lebih-lebih dalam jumlah besar-- jikalau tidak ditata secara sistematis dalam bentuk tabel atau grafik. Karena itu tabel dan grafik merupakan suatu alat yang sangat bermanfaat dalam mengikhtisarkan informasi, lebih-lebih informasi yang berbentuk angka.

B. Menyusun Distribusi Frekuensi

Distribusi yang banyak dikerjakan dalam statistik adalah distribusi bilangan. Karena sebagian besar data statistik merupakan data kuantitatif atau data yang berbentuk data bilangan. Dalam menyusun distribusi frekuensi semacam itu, ada dua cara yang dapat ditempuh, cara tidak berkelas dan cara berkelas. Skor tidak berkelas, adalah skor-skor yang akan dibuat distribusinya dimasukkan ke dalam nilai-nilai tunggal. Sedangkan skor berkelas, adalah skor dimasukkan ke dalam kelompok nilai yang biasanya sama besarnya, yang disebut interval kelas.

1. Distribusi frekuensi tidak berkelas

Distribusi tidak berkelas biasanya disusun kalau data yang dihadapi merupakan angka-angka yang berbentuk urutan atau peringkat (rank). Seperti angka rapor yang diberikan dalam rentangan 1 - 10 atau angka-angka kemajuan belajar di perguruan tinggi yang biasanya dinyatakan dalam bilangan 0 sampai 4. Distribusi frekuensi tidak berkelas juga disusun untuk data hasil pengukuran yang bersifat interval untuk data hasil pengukuran yang tidak terlampau besar.

Misalkan, data berikut ini adalah skor yang diperoleh dari hasil tes menggambar bentuk siswa SMSR kelas I yang terdiri dari 40 orang. Dasar pemberian skor adalah dari 5 indikator menggambar bentuk. Masing-masing indikator dengan rentang 1 - 10. Se-

hingga rentang skor tertinggi adalah 50 (5×10), sedang rentang skor terendah adalah 5 ($1 \times 5 = 5$).

Untuk menentukan apakah kita perlu menyusun distribusi berkelas atau distribusi tidak berkelas (tunggal) tersebut, perlu terlebih dahulu menentukan besarnya rentangan skor. Rentangan skor ($R = \text{range}$) dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$R = (\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}) + 1 \quad (3.1)$$

Dengan demikian untuk mengetahui rentang skor, kita perlu mengetahui skor tertinggi dan skor terendah.

Skor menggambar bentuk siswa SMSR di atas, adalah sebagai berikut:

32, 30, 32, 36, 35, 33, 34, 33, 31, 37, 31, 35,
37, 32, 32, 34, 29, 38, 36, 33, 34, 36, 38, 30,
36, 33, 33, 37, 39, 33, 35, 31, 31, 31, 34, 30,
34, 44, 33, 33.

Dari hasil pemeriksaan terhadap data di atas, diketahui bahwa skor tertinggi adalah 39 dan skor terendah 29. Dengan menggunakan rumus di atas, rentangan skornya adalah $(39 - 29) + 1 = 11$. Hal ini berarti, bahwa kalau data tersebut didistribusikan atau diurut menurut besarnya, kita akan memperoleh 11 macam angka mulai dari 29 sampai dengan 39. Rentangan ini tidak tergolong besar, untuk itu kita dapat memutuskan untuk menyusun distribusi tidak berkelas (tunggal).

Langkah berikutnya adalah menyusun tabel distribusi, biasanya memuat kolom-kolom untuk skor (kolom X), turus-turus (tallies) untuk membantu pemasukkan/pengecekan skor, dan frekuensi yang dinyatakan dengan angka. Dalam statistik pendidikan,

skor yang tinggi biasanya ditulis di atas, kemudian diikuti dengan angka lebih rendah, demikian selanjutnya sampai pada angka yang terendah.

Sesudah tabel distribusi frekuensi disusun, langkah selanjutnya adalah memasukkan setiap skor ke dalam tabel tersebut dengan jalan membutuhkan tanda tally pada nilai distribusi yang sesuai. Jika seluruh skor telah dimasukkan, maka pekerjaan selanjutnya adalah menghitung tanda tally untuk setiap nilai dalam distribusi dan kemudian menuliskan angkanya pada kolom frekuensi masing-masing nilai untuk mendapatkan n , yaitu banyaknya semua nilai yang telah dimasukkan. Jumlah ini harus sesuai dengan banyaknya skor. Kalau tidak, suatu kesalahan berarti telah terjadi dan proses memasukkan skor harus diulangi.

Untuk lebih jelas, perhatikan tabel 3.1a dan tabel 3.1b.

Tabel 3.1a
Rancangan distribusi frekuensi tes menggambar proyeksi

Skor	Tally	f
35		
36		
37		
36		
35		
34		
33		
32		
31		
30		
29		

Tabel 3.1b
Distribusi frekuensi skor tes menggambar proyeksi

Skor	Tally	f
39		1
38		2
37		3
36		4
35		3
34		6
33		8
32		4
31		5
30		3
29		1

2. Distribusi frekuensi berkelas

Proses penyusunan distribusi frekuensi berkelas pada prinsipnya hampir sama dengan proses penyusunan distribusi frekuensi tidak berkelas. cara ini digunakan kalau kita menghadapi data hasil pengukuran dalam jumlah besar dengan rentangan nilai yang besar pula. Dalam menghadapi data semacam itu, proses penyederhanaannya hanya bisa dilakukan dengan jalan menggabungkan beberapa nilai ke dalam kelompok-kelompok yang sama besarnya yang disebut interval-interval kelas. Sebagai contoh perhatikan data dalam tabel 3.2

Tabel 3.2 Skor hasil tes keterampilan khusus dari 50 calon mahasiswa Jurusan Pendidikan Seni Rupa

25	34	33	15	46
33	29	42	27	19
35	44	15	27	21
37	36	36	33	26
56*	22	41	46	19
27	51	20	11@	17
40	29	25	16	24
33	21	38	34	21
39	28	47	18	27
28	29	32	14	16

*skor tertinggi

@skor terendah

Dari hasil pemeriksaan terhadap skor-skor pada tabel 3.2, kita temukan bahwa skor tertinggi adalah 56 dan skor terendah adalah 11. Dengan demikian rentang skoranya adalah $(56 - 11) + 1 = 46$. Kalau kita menyusun angka-angka tersebut secara berurutan dari atas ke bawah, berarti kita akan mendapatkan 46 jenis angka, yang kalau dituliskan akan memakan banyak tempat (lebih kurang 2 halaman folio) menjadi tidak efisien dan tidak sederhana. Untuk itu perlu digunakan distribusi frekuensi berkelas.

Di dalam menyusun distribusi frekuensi berkelas, ada 4 langkah yang perlu mendapat perhatian. Keempat langkah itu ialah (1) banyaknya interval kelas, (2)

besarnya, lebar, atau lausnya interval kelas, (3) titik permulaan interval kelas, dan (4) cara menuliskan dan batas-batas kelas.

a. Menentukan banyaknya kelas

Sebenarnya tidak ada aturan yang baku, mengenai berapa seharusnya interval yang mesti buat. Hal ini amat tergantung pada sifat data, dan banyaknya n . Meskipun demikian, ada satu hal yang perlu mendapat perhatian, jangan membuat interval kelas terlalu sedikit atau terlalu banyak. Kalau terlalu sedikit, kita bisa kehilangan beberapa informasi yang barangkali kita perlukan. Sebaliknya, jika terlampau banyak, maka ringkasan dan kesederhanaan yang menjadi salah satu tujuan pokok pembuatan distribusi frekuensi akan tidak tercapai.

Pendapat beberapa ahli terhadap hal ini bervariasi. Menurut Guilford (1956: 35-36) banyak interval kelas hendaknya jangan melebihi 20, akan tetapi hendaknya jangan kurang dari 10. Ia menambahkan, kecenderungan umum yang sering dianut adalah antara 10 - 15. Sedang menurut Pasaribu (1975: 24) angka batas bawah yang lebih rendah, yaitu antara 6 - 15.

Cara lain yang disarankan, adalah dengan menggunakan aturan Sturges, dengan rumus:

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (3.2)$$

di mana k : banyaknya kelas, dan n banyaknya skor yang didistribusikan. Jadi, kalau kita menghadapi data dengan $n = 50$ seperti pada tabel 3.2., maka banyak interval kelas yang harus dibuat adalah $1 + 3,3 \log 50$ atau $1 + 3,3 \times 1,699 = 5.607$, dibulatkan menjadi 6 buah.

b. Besarnya kelas interval

Ada suatu hubungan antara besar dan banyaknya kelas interval. Hubungan tersebut dinyatakan dengan menggunakan rumus:

$$i = \frac{R}{k} \quad (3.3)$$

di mana i menyatakan besarnya interval kelas, R adalah rentanga skor, dan k banyaknya kelas. Dengan menggunakan rumus ini kemungkinan kita akan mendapatkan i dalam bentuk pecahan, suatu hal yang dapat menyulitkan kita dalam menyusun distribusi frekuensi. Untuk menghindarkan diri dari kesulitan di atas i perlu dibulatkan ke dalam angka satuannya.

Guilford (1956: 36) memberikan 6 buah bilangan yang sering dipergunakan sebagai lebar kelas, yaitu 1, 2, 3, 5, 10, dan 20. Sedangkan Garret (1958: 4) hanya menyebutkan tiga buah, yaitu 3, 5, dan 10. Karena adanya kebutuhan untuk menggunakan angka-angka yang baik seperti 5, 10, dan 20 sebagai besarnya kelas, maka di dalam praktik penyusunan distribusi frekuensi, besarnya kelas ditetapkan lebih dahulu. Banyaknya kelas dapat dicari dengan menggunakan kebalikan rumus sebelumnya.

$$k = \frac{R}{i} \quad (3.4)$$

Dengan demikian kalau dalam menyusun distribusi frekuensi data tabel 3.2, kita menginginkan banyaknya kelas antara 10 - 15, sesuai dengan saran yang dikemukakan Guilford, kita harus menetapkan 5 sebagai besarnya kelas. Banyaknya kelas yang akan diperoleh adalah $46 : 5 = 9,2$, dibulatkan menjadi 10. Memilih i yang lebih kecil dari 5, akan menghasilkan k yang lebih besar dari 15, sedangkan sebaliknya memilih i yang lebih kecil dari 10. Perhitungan ini akan memberikan hasil yang tepat terutama kalau skor terendah dipergunakan sebagai titik permulaan dalam menyusun interval kelas.

c. Memulai interval kelas

Ada tiga cara yang dapat digunakan dalam memulai interval kelas, yaitu (1) menggunakan skor terendah sebagai titik permulaan, (b) menggunakan kelipatan besarnya kelas sebagai titik permulaan, dan (c)

menggunakan kelipatan besarnya kelas sebagai titik tengah interval kelas.

Cara Pertama, adalah yang paling mudah, karena segera kita menetapkan besarnya kelas dan memperhitungkan banyaknya interval kelas yang akan diperoleh, kita langsung bisa menyusun interval kelas yang kita inginkan. Misalnya, kalau kita sudah menetapkan $i = 5$, untuk data tabel 3.2, maka interval kelas yang terendah adalah 11 - 15. Interval kelas berikutnya, 16 - 20; 21 - 25; 26 - 30, dst.

Cara Kedua, memerlukan sedikit perhitungan dan ketelitian, karena kita tidak dapat menggunakan setiap besarnya kelas sebagai titik permulaan. Kita harus memilih kelipatan besarnya interval kelas yang sama atau sedikit lebih rendah dari skor terendah. Skor terendah pada data tabel 3.2, adalah 11. Kelipatan besarnya interval kelas yang dapat digunakan sebagai titik permulaan adalah 5 dan 10. Kalau memilih 5, maka interval kelas terendah adalah 5 - 9. Akan tetapi, jika kelas interval kelas ini yang kita gunakan, frekuensinya akan kosong, sebagai skor terendah adalah 11. Oleh karena itu kita menggunakan kelipatan i yang lebih tinggi yaitu 10, sehingga interval kelas terendah adalah 10 - 14. Interval kelas selanjutnya adalah 15 - 19; 20 - 24, 25 - 19, dst.

Cara ketiga, pada dasarnya hampir sama dengan cara kedua, perbedaannya menggunakan interval kelas bukan sebagai titik permulaan melainkan sebagai titik tengah interval kelas. Untuk data tabel 3.2, kelipatan besarnya interval kelas yang tepat adalah 10, sehingga interval kelas terendah akan beranggotakan 8, 9, 10, 11, dan 12, dengan titik tengahnya adalah 10. Disingkat, 8 - 12.

Dari ketiga cara memulai interval kelas yang telah dibicarakan di atas, cara kedua biasanya yang lebih dianjurkan. Lebih-lebih kalau distribusi frekuensi yang kita susun itu akan dilukiskan histogram atau poligonnya.

d. Menulis interval kelas dan batas kelas

Sebagaimana singkat telah diinggung, bahwa dalam penyusunan distribusi frekuensi, skor yang besar ditulis di atas, dan kemudian disusul dengan skor-skor yang lebih rendah. Prinsip ini juga berlaku dalam penulisan distribusi frekuensi untuk data berkelompok atau berkelas.

Dalam diktat ini, cara penulisan interval kelas, sebagaimana contoh-contoh terdahulu, interval-interval kelas $i = 5$, ditulis $10 - 14$; $15 - 19$; $20 - 24$, dst. Kedua angka yang digunakan untuk mengidentifikasi skor terendah dan skor tertinggi yang termasuk ke dalam interval tersebut. Cara penulisan ini, digunakan terutama dengan alasan untuk menghindari terjadinya ketidakpastian di dalam memasukkan skor dalam proses penghitung frekuensi masing-masing interval kelas.

Konsekuensi dari cara penulisan tersebut adalah adanya persoalan tentang **batas-batas kelas**. Dalam kaitan ini ada dua jenis batas kelas, yaitu *batas skor* dan *batas nyata*. Pada interval kelas $10 - 14$, angka 10 dan 14 merupakan batas skor yang membatasi skor-skor yang termasuk dalam interval kelas tersebut, yaitu 10, 11, 12, 13, dan 14. Akan tetapi angka tersebut **tidak** menunjukkan di mana masing-masing interval kelas dimulai dan berakhir. Batas skor terutama diperlukan untuk memudahkan memasukkan skor ke dalam interval kelas yang sesuai.

Nilai 10 yang diperoleh dari suatu tes sebenarnya tidaklah benar-benar 10, akan tetapi dianggap berada dalam kontinum 9,5 dan 10,5. Begitu pula, tinggi badan yang biasanya dinyatakan dengan 165 Cm, tidak benar-benar 165 Cm. Akan tetapi dalam kontinum 164,5 dan 165,5 Cm. Oleh karena itu, suatu interval kelas $10 - 14$, harus diartikan berada dalam kontinum 9,5 dan 14,5. Kedua angka tersebut disebut sebagai **batas nyata** kelas.

d. Memasukkan data ke dalam tabel distribusi

Setelah kita berhasil menentukan banyaknya interval

kelas, besarnya masing-masing interval kelas, titik permulaan distribusi, dan cara menuliskan kelas-kelas tersebut, langkah selanjutnya adalah memasukkan masing-masing skor ke dalam interval-interval kelas yang sesuai, dengan jalan membubuhkan membubuhkan sebuah turus (tally) bagi setiap skor yang kita masukkan dan kemudian mengubah turus-turus tersebut menjadi angka frekuensi.

Untuk lebih jelas, perhatikan tabel 3.3a dan tabel 3.3b.

Tabel 3.1a
Rancangan distribusi frekuensi tes menggambar proyeksi

Skor	Tally
55 - 59	
50 - 54	
45 - 49	
40 - 44	
35 - 39	
30 - 34	
25 - 29	
20 - 24	
15 - 19	
10 - 14	

n = 50

Tabel 3.1b
Distribusi frekuensi skor tes menggambar proyeksi

Skor	f
55 - 59	1
50 - 54	1
45 - 49	3
40 - 44	4
35 - 39	6
30 - 34	7
25 - 29	12
20 - 24	6
15 - 19	8
10 - 14	2

n = 50

C. Distribusi Frekuensi Categories

Cara penyusunan distribusi frekuensi untuk data kualitatif tidak banyak berbeda dengan cara penyusunan distribusi frekuensi untuk data kuantitatif. Sebagai contoh, data berikut adalah latar belakang pendidikan dari 30 orang yang memilih Jurusan Pendidikan Seni Rupa FPBS IKIP Padang.

Tabel. 3.4. Latar belakang pendidikan 30 mahasiswa

SMA, SMA, SMA, SMA, SMA, SMA,
 SMSR, SMSR, SMSR, SMSR, SMSR, SMSR,
 SPG, SPG, SMA, STM, SPG,
 SMEA, SMA, SMEA, SMA,
 SPG, SMSR, SMA, SMA,
 MAN, SMA, MAN, SMA, SMSR,

Data pada Tabel 3.4 atas dapat disusun dalam distribusi frekuensi seperti tabel 3.5:

Tabel 3.5 Distribusi latar belakang pendidikan 30 orang Mahasiswa Jurusan Pendidikan Seni Rupa

Jenis Pendd.	Tally	Frekuensi
SMSR		10
SMA		11
SPG	///	3
SMEA	///	3
MAN	///	2
STM	/	1

n = 30

D. Soal-soal Latihan

1. Apa yang dimaksud distribusi frekuensi? Jelaskan!
2. Apa perbedaan antara distribusi tidak berkelas dengan distribusi frekuensi berkelas? Jelaskan!
3. Hal-hal apa sajakah yang perlu diperhatikan dalam menyusun distribusi frekuensi berkelas? Jelaskan.
4. Dalam suatu tes menggambar proyeksi diperoleh skor tertinggi adalah 75, dan skor terendah adalah 30. Hitunglah rentangan skor tes tersebut!
5. Kalau rentangan skor 32, dan kita ingin membuat interval kelas dengan $i = 3$, berapakah banyaknya interval kelas yang akan diperoleh?
6. Ada tiga cara dalam menentukan titik permulaan suatu distribusi frekuensi. Jelaskan ketiga cara tersebut!
7. Berapakah batas nyata dan batas fiktif interval kelas 19 - 21; 14 - 20; dan 25 - 29.
8. Apa perbedaan distribusi frekuensi numerikal dan kategori. Jelaskan dengan contoh!
9. Tuliskanlah kelanjutan interval-interval kelas sebanyak 10 kelas data berikut:
100 - 109; 110 - 119; 120 - 129;

10. Susunlah kedua kelompok data berikut ke dalam suatu distribusi frekuensi masing-masing dengan $i = 5$, dan dengan menggunakan keliptan besarnya i sebagai titik permulaan.

Kelompok I ($n = 64$)

64, 88, 54, 70, 80, 92, 81,
 52, 67, 67, 47, 50, 58, 62,
 69, 66, 80, 79, 71, 75, 72,
 45, 90, 91, 87, 63, 72, 90,
 79, 80, 71, 76, 54, 80,
 76, 65, 63, 65, 71, 91
 89, 90, 76, 71, 88, 66,
 72, 71, 90, 76, 76, 51,
 67, 79, 81, 81, 58, 76,
 70, 51, 90, 67, 71, 70,

Kelompok II ($n = 46$)

79, 85, 70, 71, 77,
 71, 65, 95, 62, 81
 77, 78, 71, 63, 90,
 57, 56, 69, 89, 62,
 70, 97, 65, 66, 74,
 94, 54, 79, 84, 84,
 82, 76, 85, 85,
 78, 92, 87, 90,
 80, 74, 86, 52
 58, 78, 73, 84.

KERANGKA ISI BAHAN I

BAB I
PENDAHULUAN

Pengertian Statistik

Selintas Sejarah Statistik

Rasional Mempelajari Statistik

Jenis-Jenis Statistik

Soal-Soal Latihan

Deskriptif

Inferensial

BAB II
VARIABEL DAN
PENGUKURANNYA

Variabel

Pengukuran Variabel

Skala Pengukuran

Hubungan Antara Skala Pengukuran

Kecermatan Data dan Aturan Pembulatan

Notasi Penjumlahan

Soal-Soal Latihan

BAB III
DISTRIBUSI
FREKUENSI

Deskripsi Distribusi Frekuensi (DF)

DF Numerikal

DF Kategories

Soal-Soal Latihan

Tunggal

Berkelas

BAB IV
MELUKIS DISTRI-
BUSI FREKUENSI

Prinsip Umum

Grafik: Data Numerikal

Grafik: Data Kategories

Soal-soal Latihan

Histogram

Poligon

Diagram Palang

Diagram Lingkaran

Diagram Pigtoğraf

DIKTAT I
STATISTIK DESKRIPTIF
BAB IV

Tujuan Pengajaran

Setelah membaca diktat I Bab IV ini, mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mendeskripsikan pengertian grafik;
2. Menjelaskan prinsip-prinsip umum dalam melukis grafik;
3. Membedakan grafik histogram dan poligon;
4. Melukiskan grafik histogram dan poligon;
5. Membedakan diagram palang, lingkaran, dan pictograf;
6. Membedakan diagram palang dengan grafik histogram;
7. Melukiskan diagram palang, lingkaran dan pictograf;

BAB IV
MELUKISKAN DISTRIBUSI FREKUENSI
DENGAN MENGGUNAKAN GRAFIK

Distribusi frekuensi dalam bentuk tabel, sebagaimana ditampilkan dalam bab III telah dapat memberikan gambaran umum tentang suatu kelompok individu secara keseluruhan. Gambaran yang lebih singkat dan menarik dapat dilukiskan dengan menggunakan grafik. Bab IV ini akan membahas beberapa hal yang berkaitan dengan pelukisan grafik; prinsip umum, grafik untuk distribusi frekuensi numerikal, histogram dan poligon, grafik untuk distribusi kategorikal; diagram palang, lingkaran, dan pictograf.

A. Prinsip-prinsip Umum

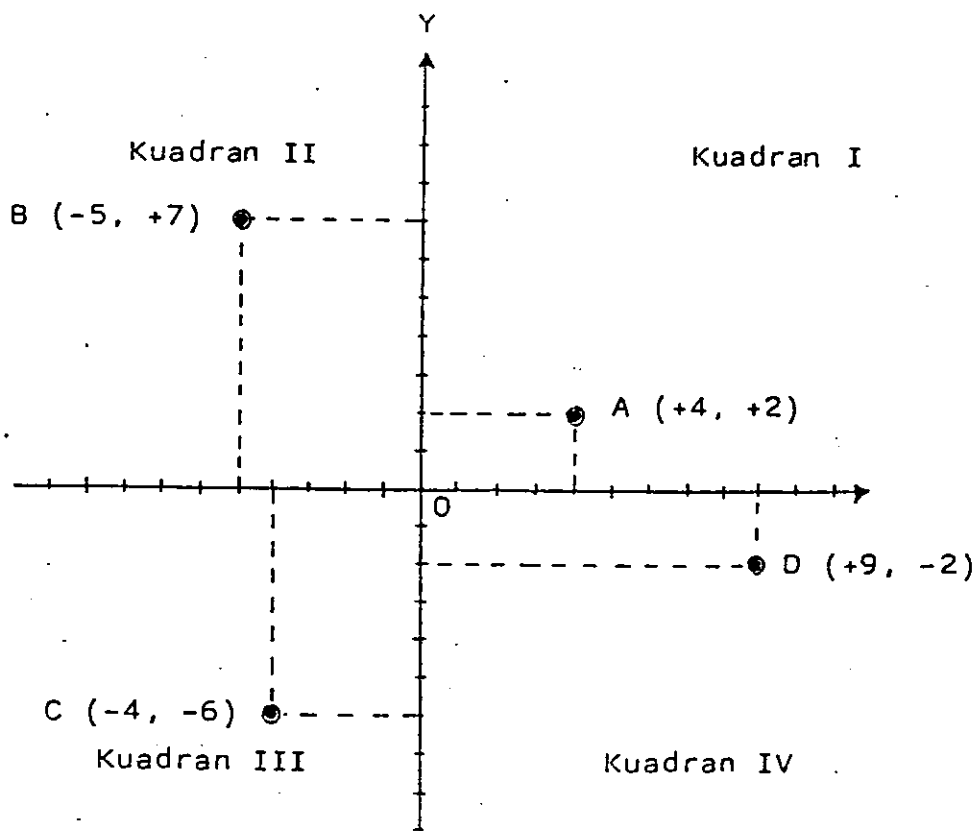
Ada dua prinsip umum yang perlu mendapat perhatian dalam melukiskan grafi. Kedua prinsip ini adalah prinsip matematika dan prinsip teknis.

1. Prinsip matematika

Grafik dilukiskan dalam suatu bidang yang dibatasi oleh dua garis yang berpotongan tegak lurus satu sama lain, yang dinamakan sumbu-sumbu atau aksis-aksis koordinat. Garis yang horizontal dinamakan sumbu X, dan garis yang vertikal sumbu Y. Perpotongan kedua garis tersebut dinamakan titik 0 (titik asal). Sama hal dengan sistem koordinat, yang saudara kenal dalam menggambar proyeksi. Perhatikan gambar 4.1.

Titik asal merupakan titik nol atau titik referensi dari kedua aksis tersebut. jarak diukur sepanjang sumbu X ke kanan disebut positif, sedangkan jarak yang diukur sepanjang sumbu X ke kiri disebut negatif. Begitu juga jarak yang diukur sepanjang sumbu Y di atas titik 0 dinamakan posi-

tif, sedangkan dibawahnya negatif.



Gambar 4.1. Suatu sistem aksis koordinat.

Perpotongan sb Y dan X membentuk empat daerah yang dinamakan kuadran; kuadran I, II, III, dan IV (sama dengan proyeksi V1, V2, V3, dan V4).

Pada umumnya grafik-grafik dalam statistik dilukiskan dalam kuadran I (V1). Meskipun kadang-kadang kita juga menemukan grafik-grafik statistik yang dilukiskan pada kuadran-kuadran lain, atau yang dilukiskan dengan menggunakan lebih dari satu kuadran. dalam diktat ini, hanya dibatasi pada lukisan grafik pada kuadran pertama.

2. Prinsip Teknis

Fungsi utama grafik adalah untuk melukiskan

suatu informasi statistik secara singkat, menarik, dan jelas. Dalam kata jelas, tercakup dua pengertian, pertama bahwa gambaran yang dilukiskan itu mengungkapkan keadaan yang sebenarnya dan kedua, terhindar dari kekeliruan-kekeliruan atau kemungkinan memebrikan gambaran yang menyesatkan. Untuk mencapai maksud tersebut, lukisan grafik perlu juga memperhatikan beberapa prinsip teknis yang biasanya selalu mendapatkan perhatian dalam melukiskan grafik. Prinsip-prinsip teknis tersebut adalah: (1) perbandingan antara sb X dan Y, (2) keharusan mencantumkan titik asal, (3) penamaan skala secara jelas, dan (4) pemberian judul.

a. Perbandingan sb X dan Y

Penentuan perbandingan antara sb X dan Y ini perlu diperhatikan untuk menghindarkan terjadinya kesan yang mengelirukan. Hal ini terutama sangat kalau grafik yang disusun dipergunakan untuk menyatakan angka kenaikan dari suatu variabel. Meskipun tidak ada suatu angka perbandingan yang paasti antara sb X dan Y yang ideal, akan tetapi cukup banyak ahli statistik yang menghendaki agar perbandingan tersebut, khususnya dalam melukiskan histogram dan poligon tidak jauh dari angka perbandingan 100 : 60 - 80 (Young daan Veldman, 1972).

b. Pencantuman titik asal

Sepanjang hal itu dapat dilakukan, semua grafik diharuskan mencapai titik asal baik untuk nilai pada sb X maupun Y. Seandainya ini tidak mungkin dilakukan, titik nol perlu dicantumkan dengan bantuan tanda pemutus (—//—) pada sb yang bersangkutan. Cara lain yang biasa dilakukan adalah memberikan cacatan kaki, yang menyatakan bahwa tidak seluruh jarak dari titik nol

bisa dilukiskan atau dengan menggunakan tanda peringatan lainnya agar pembaca tidak menafsirkan grafik tersebut secara keliru.

c. Penamaan skala

Setiap sb perlu diberi nama tentang variabel apa yang dilukiskan. Misalnya, sb X menyatakan skor tes menggambar proyeksi, sedangkan sb Y mentakan tingkat frekuensi. Di samping itu, untuk membantu pembaca memudahkan membaca grafik, skala pada masing-masing dinyatakan dengan angka-angka yang jelas. Memang, tidak seluruh skala perlu diberikan angka, akan tetapi skala-skala bagian yang tidak terlalu kecil perlu dinyatakan angkanya untuk memudahkan pembacaan.

d. Pemberian Judul

berbeda dengan tabel, judul suatu lukisan grafik biasanya dinyatakan di bawah gambar.

B. Grafik Distribusi Frekuensi Numerikal

Grafik distribusi frekuensi numerikal dipergunakan untuk melukiskan distribusi frekuensi yang bersifat kuantitatif, yaitu distribusi frekuensi data yang diperoleh melalui mengukur atau menghitung. Tiga jenis grafik dapat dimasukkan ke dalam kategori ini, yaitu: (1) histogram, (2) poligon, dan (3) grafik yang menyatakan hubungan.

1. Histogram

Histogram adalah grafik berupa palang atau batang yang ditata untuk melukiskan nilai suatu variabel. Sesuai dengan karakteristiknya, ada menamakan grafik batang.

Ada beberapa langkah yang perlu mendapat perhatian dalam melukiskan grafik ini. Untuk memudahkan pemahaman langkah-langkah tersebut kita mencoba melukiskan histogram data pada tabel 3.4b (bab III), sebagai suatu

contoh.

a. Penentuan panjang sb X dan Y

Langkah pertama yang harus ditempuh dalam melukiskan grafik histogram adalah menentukan panjang sb X dan Y. panjang sb X disesuaikan dengan banyaknya interval kelas yang akan dilukiskan. data pada tabel 3.4b terdiri dari 10 interval kelas. Interval kelas tertinggi adalah 55 - 59. Meskipun demikian, telah menjadi suatu kebiasaan bahwa dalam melukiskan histogram maupun poligon, kita perlu menambahkan dua interval kelas tambahan, sebuah di atas dan sebuah lagi di bawah dengan besar interval kelas yang sama dengan frekuensi masing-masing nol, sehingga tidak mempengaruhi besarnya n. Kedua interval ini disebut dengan interval kelas fiktif. Maksud pemberian interval kelas tambahan ini adalah untuk menjaga agar histogram tidak terlalu amepet pada sb Y. Dengan demikian, kita membayangkan bahwa data pada tabel 3.4b terdiri dari 12 interval kelas.

Karena kita sudah mengetahui bahwa data yang akan dilukiskan terdiri dari 12 interval kelas, minimal kita akan membuat 12 ruas garis pada garis dasar. Dalam kasus ini kita sebaiknya membuat 13, untuk memberikan tempat pada interval 0 - 4. Panjang masing-masing ruas disesuaikan dengan lebar kertas. Untuk kertas tk ada baiknya kita menentukan 1 Cm untuk setiap ruas, sehingga panjang sb X adalah 13 cm. Panjang sb Y adalah 60 - 80 % dari panjang sb X, antara 7,8 - 10,4 cm. Pemberian skala pada sb Y didasarkan pada frekuensi interval kelas yang tertinggi. Dalam kaitan ini, adalah 12. Karena itu, kita harus membagi sb Y yang berkisar 7,8 - 10,4

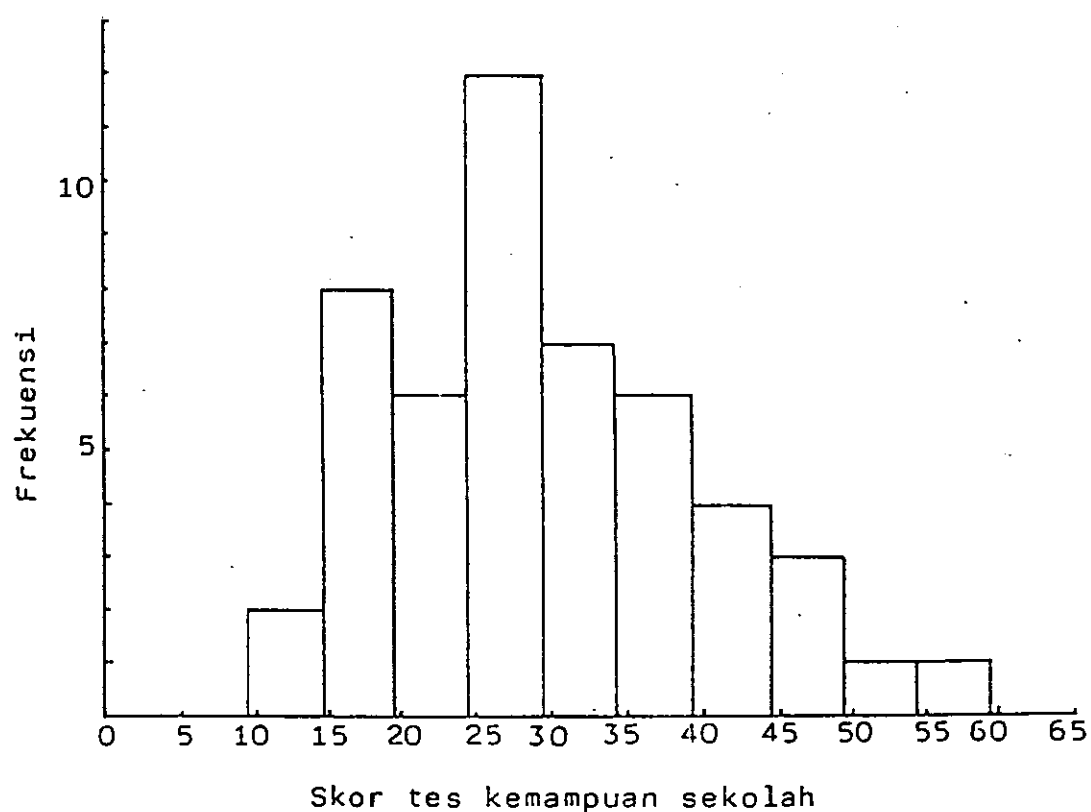
menjadi 12 ruas yang sama besar. Kira-kira antara 6,5 - 8,6 mm. Untuk menghindari pemakaian pecahan, dapat dilakukan pembulatan.

b. Pemberian nama ruas-ruas garis

Di samping nama untuk masing-masing sumbu, yang menyatakan variabel yang dinyatakan oleh sb tersebut, masing-masing garis sb X dan Y perlu diberi nama dengan kata atau bilangan. Untuk grafik dari data numerikal, ruas-ruas pada kedua sb tersebut dinyatakan dengan bilangan. Pemberian nama (angka) pada ruas-ruas sb Y selalu diletakkan pada titik-titik yang membatasi ruas-ruas garis itu. Meletakkan angka-angka yang merupakan nama ruas-ruas itu pada titik-titik yang membatasinya (seperti halnya ruas-ruas sb Y) atau pada pertengahan ruas-ruas tersebut. Cara pertama berorientasi pada batas-batas kelas, sedangkan cara kedua berorientasi pada titik tengah.

c. Pembuatan palang-palang histogram

Setelah sb X dan Y dibuat dengan perbandingan yang sesuai, begitu juga setelah masing-masing sb diberi nama serta skala beserta angkanya, maka langkah selanjutnya adalah melukiskan palang-palang histogram. Palang-palang histogram harus didirikan di atas batas nyata setiap interval kelas. Jadi Interval kelas 10 - 14, palangnya harus pada titik-titik 9,5 dan 14,5, untuk interval kelas 15 - 19 pada titik-titik 14,5 dan 19,5; demikian seterusnya. Dengan demikian, maka letak palang-palang histogram itu tidaklah tepat pada titik-titik batas ruas-ruas garis sb X melainkan bergeser sedikit ke kiri. Amatilah gambar 4.2.



Gambar 4.2. Histogram data pada Tabel 3.4b.

Dalam beberapa laporan atau buku statistik, kita pernah menjumpai histogram yang palang-palangnya didirikan tepat pada titik yang dinyatakan pada garis dasar. Cara demikian tidak salah, hanya saja kita harus memikirkan bahwa histogram semacam itu bersumber pada distribusi frekuensi yang dinyatakan dengan menggunakan notasi $10 - 15$, $15 - 20$ atau $10 < 15$, $15 < 20$.

Lukisan histogram yang berorientasi pada titik tengah kurang lebih akan nampak seperti pada gambar 4.3.

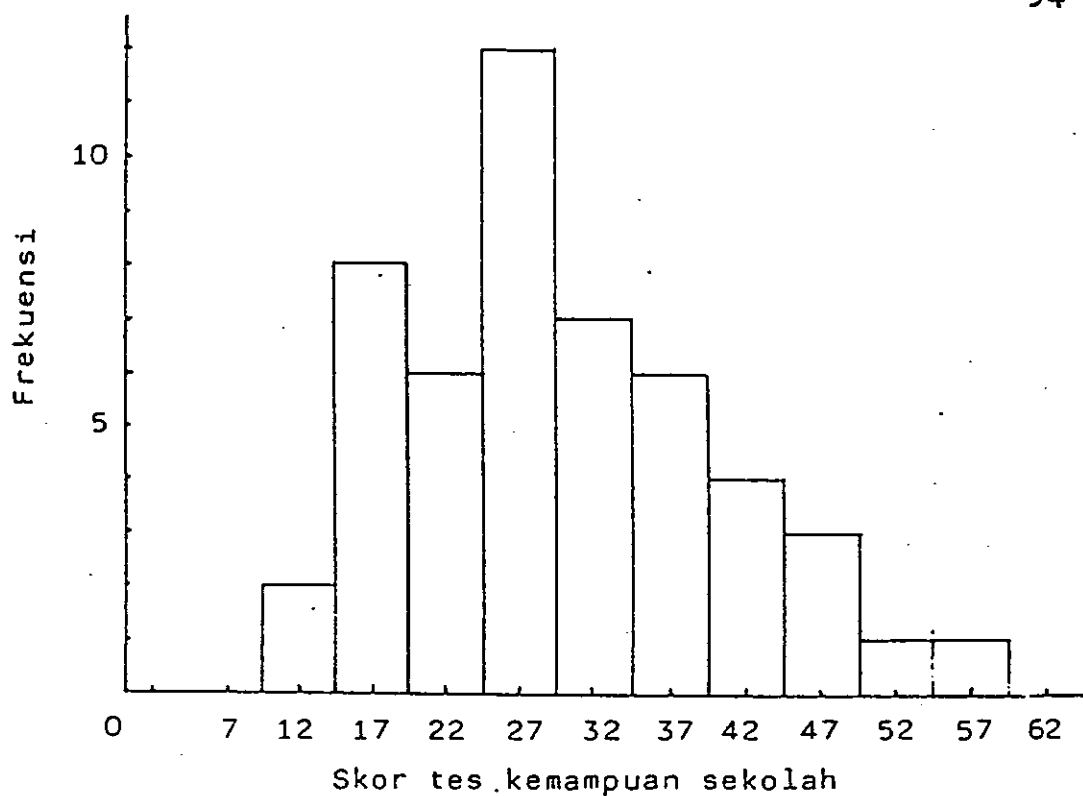
Dari data tabel 4.1, paling tidak kita harus membagi garis dasar menjadi 14 ruas yang sama, 12 ruas untuk menyatakan interval kelas asli dan 2 ruas lagi menyatakan ruas tambahan. Kalau masing-masing ruas garis ini kita gambarkan 1 cm, maka panjang seluruh sb X akan 14 cm. Palang histogram pertama akan didirikan kira-kira di atas ruas 140 - 145 (tepat di atas titik-titik 139,5 dan 144,5).

Tabel 4.1

Skor psiko-tes dari 50 orang calon AKABRI

Interval kelas	Frekuensi
200 - 204	0
195 - 199	1
190 - 194	2
185 - 189	4
180 - 184	5
175 - 179	8
170 - 174	10
165 - 169	6
160 - 164	4
155 - 159	4
150 - 154	2
145 - 149	3
140 - 144	1
135 - 139	0

Catatan : Interval-interval kelas pertama dan terakhir adalah interval-interval kelas tambahan.



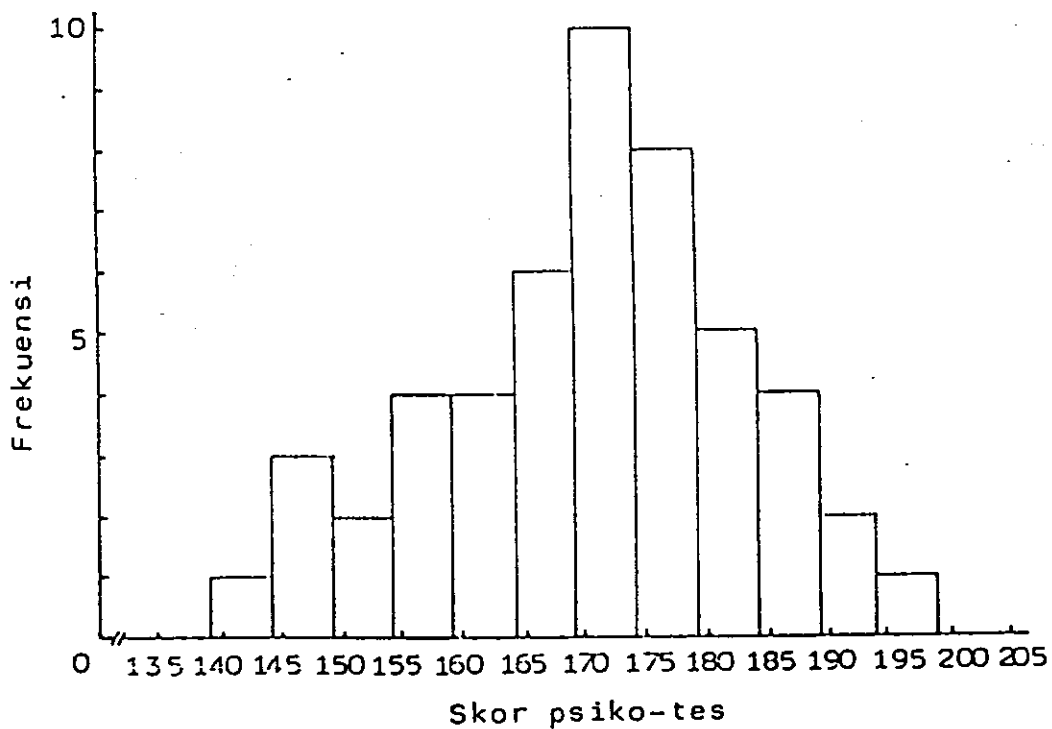
Gambar 4.3. Lukisan histogram dari data pada Tabel 3.4b dengan menggunakan titik tengah sebagai penunjuk bacaan.

d. Histogram dengan tanda pemutus

Semua contoh histogram yang dibicarakan di depan, memiliki garis dasar yang dinyatakan secara utuh, dengan titik nol yang dinyatakan secara jelas. Akan tetapi ada saat-saat yang tidak memungkinkan untuk melukiskan sb X secara utuh. Dalam keadaan semacam itu, suatu tand pemutus harus digambarkan pada garis dasar antara interval kelas pertama dan titik asal. Marilah kita mencoba melukiskan grafik histogram semacam itu, dengan menggunakan tabel 4.1, sebagai data sumber.

Perhitungan ini didasarkan pada panjang garis untuk melukiskan palang-palang histogramnya saja tanpa memperhitungkan jaraknya dari titik 0. Kalau jarak histogram dengan titik 0 dinyatakan secara utuh, maka akan terdapat garis kosong sepanjang 28 ruas atau 28 cm antara palang histogram pertama dengan titik 0. Lukisan histogram semacam ini, meskipun benar dari segi konsepsi, memberikan kesan yang kurang estetik di samping juga kurang ekonomis. Untuk mendapatkan lukisan histogram yang lebih baik, palang-palang histogram dapat digeser ke kiri dengan memutuskan

sebagian dari jarak antara interval pertama dengan titik asal. Untuk maksud tersebut suatu tanda pemutus perlu dilukiskan seperti terlihat pada Gambar 4.4. Tanda pemutus semacam ini juga dapat dipergunakan untuk memperpendek jarak pada sumbu Y.



Gambar 4.4. Histogram data pada Tabel 4.1 dengan menggunakan tanda pemutus.

2. Poligon

Pengertian poligon mengacu pada garis-garis yang menghubungkan titik-titik dan membetuk sudut. Titik-titik yang dihubungkan tersebut adalah titik-titik yang menyatakan frekuensi nilai atau sekelompok nilai. Poligon yang demikian ini dinamakan poligon frekuensi. Seperti halnya, histogram suatu poligon tidak hanya melukiskan frekuensi, namun juga dapat melukiskan persentasi atau proporsi. Poligon seperti ini dinamakan poligon proporsi.

a. Langkah melukiskan poligon

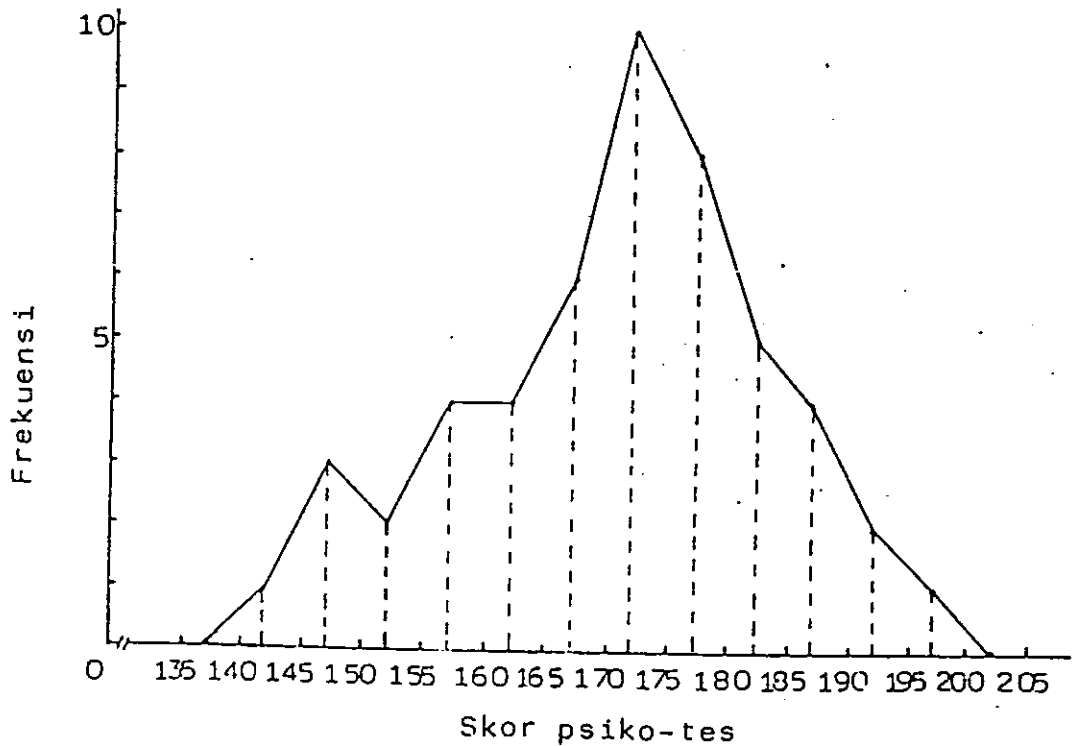
Langkah-langkah dalam melukiskan poligon frekuensi boleh dibilang hampir sama dengan melukiskan histogram. satu-satunya perbedaan yang perlu mendapat perhatian adalah bahwa dalam histogram frekuensi satu nilai atau sekelompok nilai dihimpun dalam interval kelas dinyatakan

dengan menggunakan palang yang didirikan pada batas bawah dan batas atas nyata suatu nilai nilai atau interval kelas tersebut, sedangkan dalam poligon frekuensi nilai atau interval kelas dinyatakan dengan menggunakan sebuah titik yang diletakkan di atas titik tengah nilai atau interval kelas tersebut. Jarak titik dari garis dasar ditentukan oleh besar kecilnya frekuensi. Titik tersebut kemudian dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan garis lurus, dan titik-titik yang terletak di ujung kiri dan kanan kemudian dihubungkan dengan titik-titik tengah interval -interval kelas tambahan pada garis dasar. Jelaslah bahwa dalam melukiskan poligon peranan kedua interval kelas tambahan itu menjadi lebih kentara, yaitu sebagai tempat untuk menjatuhkan ujung-ujung poligon ke garis dasar.

b. Poligon berorientasi pada batas-batas interval kelas

Mari kita mencoba melukiskan poligon data tabel 4.1, dengan menggunakan interval kelas sebagai orientasi pemberian angka pada garis dasar. Titik-titik frekuensi yang menjadi dasar pembuatan garis dasar pembuatan garis poligon didirikan di atas titik tengah masing-masing interval kelas. Misalnya, titik pertama pada garis diletakkan pada pertengahan interval kelas tambahan (135 - 139 atau pada titik 137, jadi bukan pada titik 137,5 yang merupakan pertengahan ruas garis 135 - 140. Titik kedua diletakkan di atas titik 142 yang merupakan pertengahan interval di atas titik 142 yang merupakan pertengahan interval kelas 140 - 144, dan sekali lagi bukan pada pertengahan ruas garis 140 - 145, demikian seterusnya. Karena itulah, kalau angka-

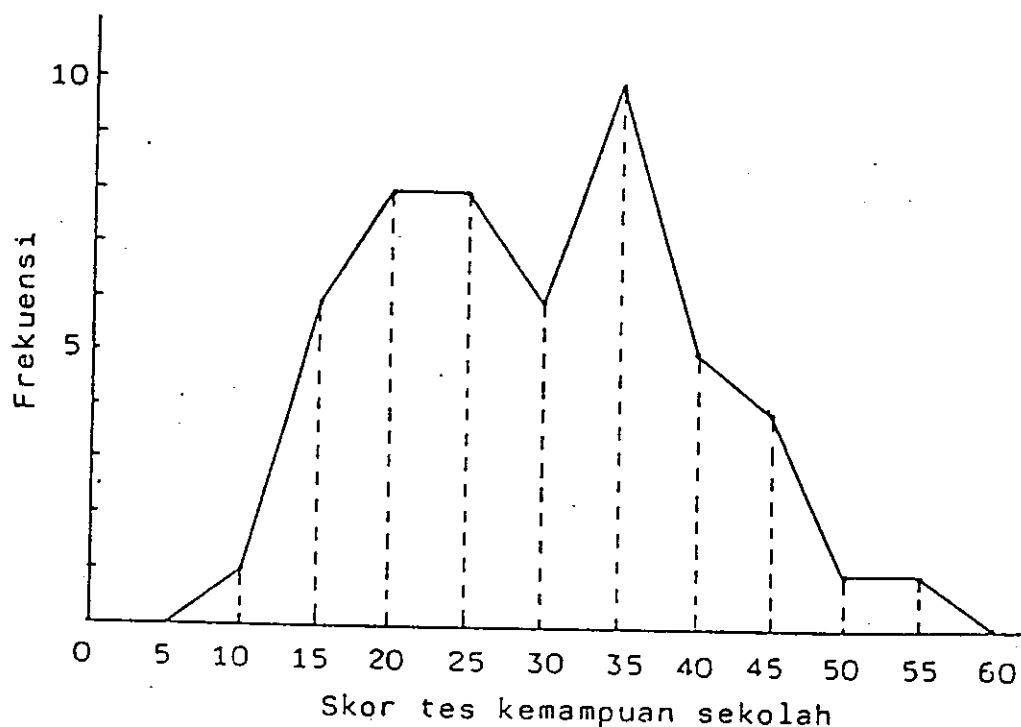
angka yang ditulis pada garis dasar menyatakan batas-batas bawah kelas, seperti yang terdapat pada gambar 4.5, maka titik poligon harus diletakkan agak sedikit ke kiri di atas pertengahan ruas-ruas garis itu. Amati juga, bahwa dalam melukiskan poligon frekuensi ini kita juga harus mencantumkan tanda pemutus, karena interval kelas pertama jauh letaknya dari titik nol.



- c. Lukisan poligon yang berorientasi pada titik tengah

Untuk poligon ini, kita akan melukiskan poligon frekuensi dari data pada tabel 3.4c. Karena titik-titik tengah interval kelasnya merupakan angka kelipatan lima, yang mudah dilukiskan. Dengan cara ini, kita harus mengkonsep-sikan titik-titik pada garis dasar mewakili

titik-titik tengah interval-interval kelas. Titik-titik poligon dilukiskan tepat pada atau di atas titik-titik tengah tersebut. Keuntungan pemakaian cara ini adalah bahwa poligon lebih mudah dibaca. Amati gambar 4.6.



Gambar 4.6. Poligon frekuensi skor tes kemampuan sekolah dari 50 orang calon mahasiswa (data dari Tabel 3.4c).

3. Grafik yang menyatakan hubungan antar variabel-variabel

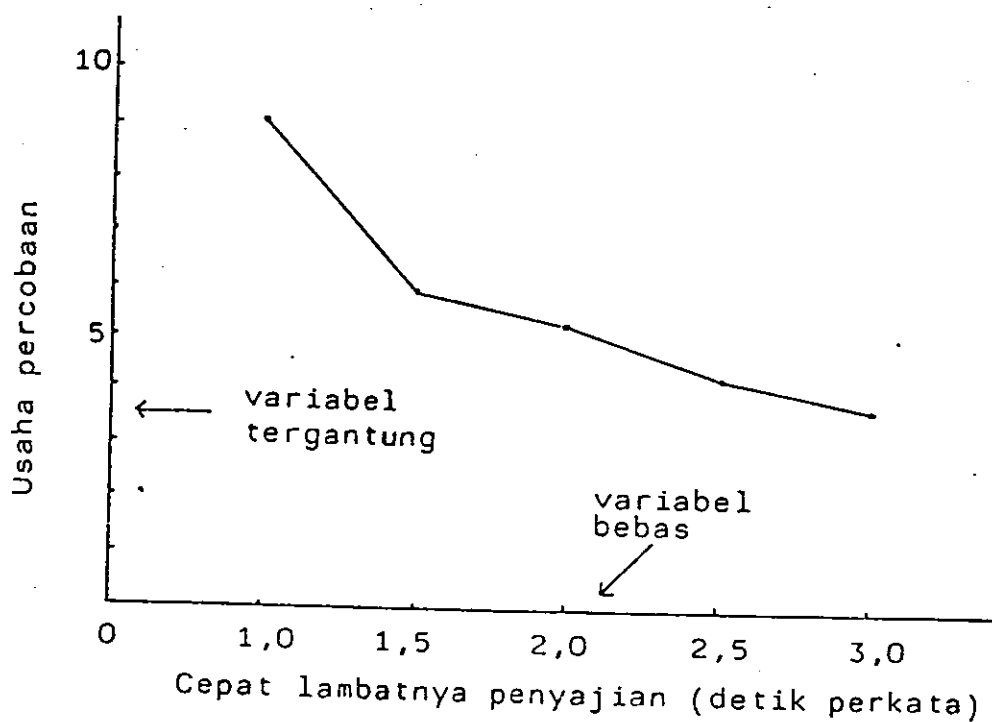
Dalam grafik-grafik yang telah dibicarakan, ordi-
nat selalu mewakili variabel yang sama, yaitu frekuensi terjadinya peristiwa-peristiwa. Baik histogram maupun poligon selalu menyatakan hubungan antara suatu variabel, misalnya skor tes, dengan frekuensi terjadinya. Akan tetapi suatu grafik dapat digunakan untuk

menyatakan setiap dua variabel atau lebih dan tidak perlu suatu variabel dengan frekuensi kejadiannya. Grafik yang menyatakan hubungan semacam ini biasanya dinamakan grafik garis. Grafik ini sepintas lalu menyerupai poligon frekuensi, akan tetapi bukan poligon frekuensi, karena tidak sebuah pun dari variabel yang dilukiskannya itu menyatakan frekuensi kejadian.

Seorang peneliti di bidang pendidikan seni rupa misalnya, memutuskan untuk melakukan eksperimen untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kecepatan belajar membuat garis lurus tanpa penggaris dengan lamanya suatu materi disajikan pada suatu saat. Peneliti itu misalnya memilih lima kelompok siswa percobaan yang masing-masing terdiri dari 5 orang dan meminta mereka untuk membuat garis lurus tanpa alat bantu. Akan tetapi garis-garis tersebut disajikan dalam waktu yang berlainan untuk masing-masing kelompok. Misalnya, untuk kelompok I, 10 menit, pada kelompok II selama 12,5 menit, pada kelompok III selama 15 menit, pada kelompok IV selama 17,5, dan pada kelompok V selama 20 menit.

Dalam eksperimen ini peneliti mencoba menentukan apakah kecepatan belajar (dalam hal ini membuat 10 macam garis lurus) ditentukan oleh lamanya waktu penyajian. Kecepatan belajar diukur dengan mencatat berapa kali materi itu harus disajikan sampai siswa itu dapat membuat garis lurus secara benar. Siswa coba yang paling sedikit memerlukan waktu penyajian merupakan siswa coba yang belajarnya paling cepat, sebaliknya siswa coba yang memerlukan paling banyak dianggap kecepatan belajarnya paling lambat. Dalam penelitian ini lamanya penyajian disebut variabel bebas. Frekuensi penyajian sampai siswa coba bisa membuat secara benar, disebut variabel tergantung, karena hasil pengukuran variabel ini banyak tergantung pada variabel bebas.

Setelah data tentang banyaknya percobaan yang telah dilakukan atau frekuensi penyajian dikumpulkan untuk setiap siswa coba, maka disusunlah grafik garis seperti terlihat pada gambar 4.7.



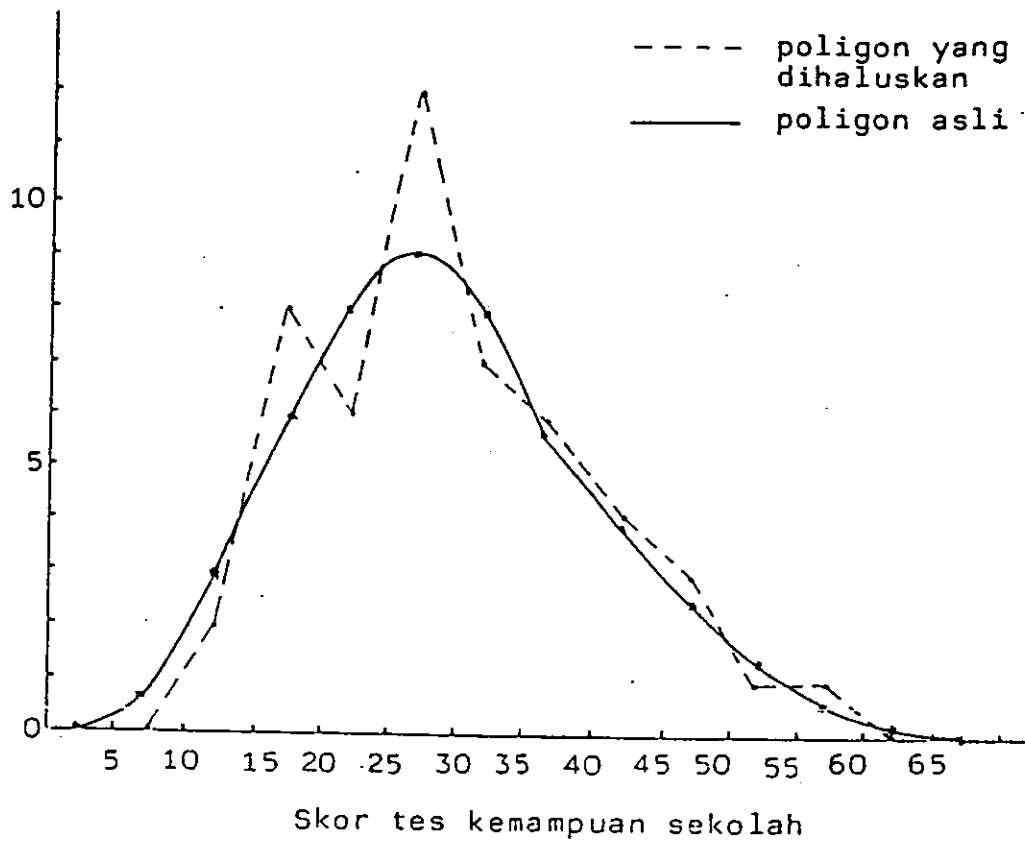
Gambar 4.7. Hubungan antara percobaan yang dilakukan dalam belajar dan lamanya waktu penyajian.

Dalam melukiskan grafik semacam ini variabel bebas, yaitu variabel bebas, biasanya diletakkan pada absiska dan variabel tergantung dinyatakan pada ordi-nat. Titik-titik pada pada gambar 4.7 memperlihatkan skor rata-rata para variabel bebas dari masing-masing kelompok siswa coba yang jelas menunjukkan adanya variasi pada variabel tergantung. Grafik ini menunjukkan adanya suatu hubungan yang jelas antara usaha percobaan dalam belajar dengan lamanya penyajian. Makin

pendek waktu penyajian makin banyak usaha percobaan yang diperlukan untuk mengulang materi tersebut. Sebaliknya, makin lama waktu penyajian makin sedikit usaha percobaan yang diperlukan.

Melukiskan poligon yang dilicinkan. Semua prinsip dalam melukiskan frekuensi asli (f_o) berlaku juga untuk melukiskan poligon frekuensi yang dilicinkan (f_e). Namun demikian, ada dua buah perbedaan yang perlu harus dicatat. Dalam melukiskan frekuensi yang dilicinkan, frekuensi-frekuensi tersebut tidak lagi merupakan angka-angka bulat yang bersifat deskrit, sehingga penempatan titik-titik yang menyatakan f_e perlu dilakukan secara lebih hati-hati. Perbedaan kedua adalah bahwa dalam menghubungkan titik-titik itu kita tidak perlu terikat secara kaku dengan titik-titik f_e , melainkan harus dibuat secara lebih bebas. Hal yang kedua ini perlu ditekankan karena maksud utama membuat lukisan poligon dari frekuensi yang dilicinkan ini adalah untuk mendapatkan suatu kecenderungan umum tentang bentuk distribusi seandainya lebih banyak data atau seluruh populasi yang dihadapi. Sebagai referensi kepada pembaca, poligon frekuensi yang asli hendaknya juga dilukiskan.

Untuk menyingkat penyajian, pada bagian ini hanya frekuensi yang dihaluskan menurut cara Guilford yang dilukiskan (lihat Gambar 4.9). Sebagai latihan, pembaca dapat melukiskan f_e yang diperoleh dengan menggunakan cara Garrett dan kemudian membandingkan hasilnya dengan poligon pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Poligon frekuensi yang diamati dan poligon frekuensi setelah dihaluskan.

C. Grafik Distribusi Frekuensi Kategorial

Sampai saat ini kita hanya membicarakan grafik distribusi dari data kontinyu yang variabel-variabel bebasnya dinyatakan dengan besaran-besaran yang bersifat kualitatif. Pada bagian ini kita akan membicarakan distribusi data deskrit atau data yang bersifat kualitatif. Tiga jenis grafik yang akan dibicarakan berturut-turut, yaitu: (1) diagram palang, (2) diagram lingkaran, dan diagram piktograf (gambar).

1. Diagram Palang

Diagram palang sepintas lalu mirip dengan histogram, karena frekuensi-frekuensi penggolongan variabelnya dinyatakan dengan palang-palang. Akan tetapi ada beberapa ciri khusus yang ada pada diagram palang yang membedakan dengan histogram. Ciri pertama yang pertama adalah bahwa palang-palang pada diagram palang menyatakan frekuensi-frekuensi kategori dari variabel yang dilukiskan, sedangkan palang-palang histogram menyatakan frekuensi skor-skor atau interval-interval kelas yang bersifat kuantitatif. Sebagai besaran kuantitatif, masing-masing skor atau interval kelas tunduk pada sifat urutan, yang berarti bahwa skor atau interval kelas yang lebih kecil nilainya harus dinyatakan lebih dahulu dari skor atau interval kelas yang nilainya lebih besar. Oleh karena palang-palang histogram menyatakan skor-skor, maka sebagai konsekuensinya palang-palang histogram tersebut tidak dapat dipertukarkan tempatnya. Sebaliknya, palang-palang diagram palang hanyalah menyatakan kategori-kategori dan sebagai kategori tidak tunduk atau terikat pada per-

soalan urutan. hal ini memungkinkan adanya penukaran tempat palang-palang diagram palang sepanjang frekuensinya tidak berubah.

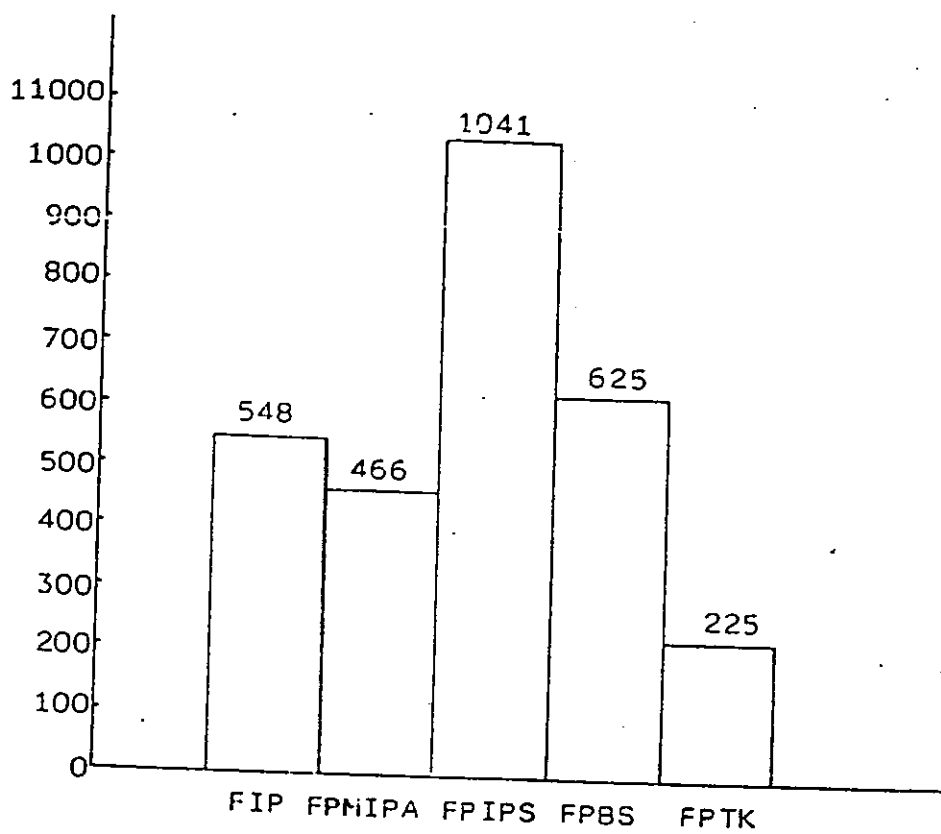
Ciri kedua adalah bahwa pada diagram palang perbandingan panjang antara sb X dan Y tidak terlalu mengikat. Begitu juga lebar tiap palang tidak memiliki arti tertentu, karena palang-palang tersebut sekadar menyatakan kategori-kategori. Dengan demikian lebar palang pada diagram palang dapat dibuat sesuka hati sesuai dengan rasa keindahan atau rasa seni dari pembuatnya.

Ciri lain yang perlu dikemukakan adalah bahwa palang-palang diagram palang dapat dinyatakan secara horisontal, sedangkan histogram biasanya selalu dinyatakan secara vertikal.

Sebagai contoh, marilah kita mencoba melukiskan diagram palang data pada tabel 4.4.

Gambar 10 memperlihatkan diagram palang yang menyatakan jumlah tenaga educatif, sedangkan gambar 4.11 menyatakan jumlah mahasiswa.

30



Gambar 4.11. Diagram palang yang menyatakan jumlah mahasiswa suatu IKIP menurut Fakultas berdasarkan keadaan pada tahun 1985.

2. Diagram Lingkaran

Cara lain yang sering digunakan untuk melukiskan keadaan suatu data kategorikal adalah dengan menggunakan diagram lingkaran. Misalnya kita melukiskan jumlah mahasiswa suatu lembaga pendidikan guru berdasarkan keadaan pada tahun 1994 yang terdapat pada tiap fakultas. Sebelum melukiskan jumlah mahasiswa yang terdapat pada setiap fakultas dengan menggunakan busur-busur lingkaran, maka jumlah mahasiswa yang terdapat pada tiap-tiap fakultas tersebut lebih dahulu harus diubah menjadi proporsi atau persen. Untuk memperoleh proporsi, caranya adalah dengan membagi jumlah mahasiswa yang terdapat pada tiap fakultas dengan jumlah seluruh mahasiswa. Kalau persen yang dikehendaki, hasil ini harus dikalikan dengan 100

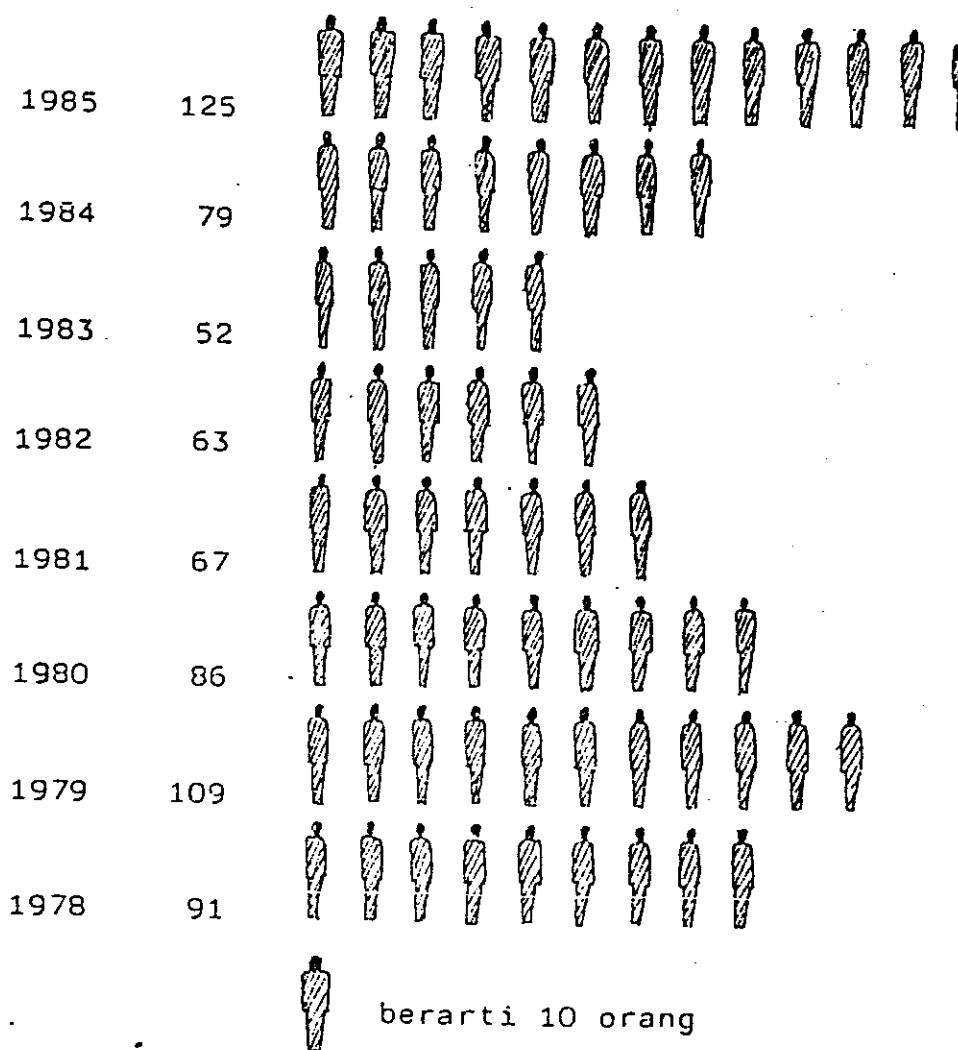
Dalam melukiskan diagram lingkaran, proporsi atau persentase suatu kategori dinyatakan dengan derajat. Oleh karena itu untuk memudahkan pengerjaan proporsi masing-masing kategori lebih dahulu harus diubah menjadi derajat dengan jalan mengalikan proporsi masing-masing dengan 360° . Misalnya, jumlah mahasiswa FIP akan dinyatakan dengan suatu busur lingkaran sebesar lebih kurang 68 derajat yang diperoleh dengan jalan mengalikan 0,189 dengan 360° . Informasi lebih lengkap tentang masalah ini dicantumkan pada tabel 4.5

Gambar 4.12 menunjukkan persentase mahasiswa pada masing-masing fakultas dalam lingkungan suatu lembaga pendidikan guru, dinyatakan dalam bentuk diagram lingkaran.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

3. Diagram pictograf (gambar)

Untuk melayani pembaca yang kurang tertarik dengan angka-angka (seperti mahasiswa Jurusan Pendidikan Seni Rupa) data statistik dapat disajikan dalam bentuk diagram pictograf. Pemakaian pictograf sebagai alat penyajian data memiliki beberapa keuntungan, antara lain: menarik, mudah dipahami, dan tidak memerlukan suatu pengetahuan statistik yang tinggi. gambar 4.13 memperlihatkan suatu pictograf yang melukiskan jumlah lulusan sarjana suatu Lembaga Pendidikan Guru, dari seluruh fakultas dan jurusan dari tahun 1985 - 1995.



Gambar 4.13. Jumlah lulusan sarjana suatu Lembaga Pendidikan Guru dari tahun 1978 - 1985

D. Soal-soal Latihan

1. Deskripsikan beberapa istilah berikut ini:
 - a. Grafik;
 - b. Histogram;
 - c. Poligon;
 - d. distribusi frekuensi numerikal;
 - e. distribusi frekuensi kategorial;
 - d. pictograf.
2. Jelaskan perbedaan prinsip matematika dan prinsip teknis dalam pelukisan grafik?
3. Berapakah sebaiknya perbandingan antara sub X dan Y dalam melukis grafik? Apa sesungguhnya dasar pertimbangan ketentuan tersebut?
4. Kemukakan dua buah persamaan dan dua buah perbedaan antara histogram dan poligon!
5. Dalam melukiskan histogram yang interval-interval kelasnya dinyatakan sebagai berikut: 20 - 25; 25 - 30; 30 - 35; 35 - 40; 40 - 45; 45 - 50, dst., kaki-kaki palang histogram dilukiskan di atas titik-titik, _____; _____; _____; _____; (silakan isi).
6. Kapan kita harus menggunakan tanda pemutus (—//—) dalam menulis histogram maupun poligon? Apa maksud dari pemberian tanda pemutus tersebut?
7. Lukiskan histogram (kelompok I) dan poligon (Kelompok II) data berikut:

Data hasil tes menggambar proyeksi dua kelompok mahasiswa yang diajar dengan bentuk pengajaran yang berbeda. Kelompok I (dengan pengajaran individual) dan kelompok II (dengan pendekatan klasikal).

Kelompok I

64 88 54 70 80 92 81
 52 67 67 47 47 50 58
 69 66 80 79 71 75 72
 45 90 91 87 63 72 90
 79 80 71 76 54 80
 76 65 63 71 91 65

Kelompok II

79 85 70 71 77 90 88
 71 65 95 62 81 85 78
 77 78 71 63 90 82 80
 57 56 69 89 62 68 72
 70 97 65 66 74 81
 94 54 79 84 84

89 90 75 71 93 66

72 71 90 76 76 51

67 79 81 81 59 76

70 51 90 67 71 70

82 75 85 85

78 92 87 90

80 74 86 52

58 78 73 84

8. Kemukakan dua persamaan dan dua perbedaan antara histogram dan diagram palang!
9. Lukiskan data kelompok I nomor soal 7 dalam sebuah poligon persentase dengan memperhatikan cara-cara yang rekondasikan pada bab ini.
10. Apakah keuntungan pictograf kalau dibandingkan dengan gambar-gambar grafik lainnya?

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ardhana, Wayan, (1987). *Statistik Deskriptif dalam Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, Malang: Pasca Sarjana IKIP Malang
- Ferguson, G.A dan Takane, Y. (1989). *Statistical Analysis in Psychology and Education*, New York: McGraw-Hill Book Company
- Guilford, J.P. (1956). *Fundamental Statistic in Psychology and Education*, Tokio: Togakhusa Company Ltd.
- Hadi, Sutrisno, (1987). *Statistik*, Jilid I, Yogyakarta: Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi
- Kelly, T.L. (1957). *Fundamental Statistik*, Cambridge: Harvard University
- Sudjana, (1988). *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito
- Weinsberg, G.H., dan Schumacker (1969). *Statistic: an Intuitiv Approach*, (2nd Ed.), California: Brokks/Cole Publishing Company
- Young, R.k, dan Veldman, D.J. (1972). *Introduction Statistic for the Behavior Science*, (2nd Ed.), New York: Holt Rinehart and Winston