

# BAHAN AJAR

## BIOSTATISTIK

Disusun Oleh : Nurlita Bintisari K,  
S.ST., M.Kes



AKADEMI KEBIDANAN WIJAYA HUSADA

# **Bahan Ajar Biostatistik**

Penulis : Nurlita Bintari K., S.ST., M.Kes  
ISBN : 978-623-92014-5-6  
Editor : Normalisari, S.Kom  
Penyunting : Cokorda Istri Oke W., S.Tr.Keb  
Penerbit : Akademi Kebidanan Wijaya Husada  
Redaksi : Jl. Letjend Ibrahim Adjie No. 180,  
Sindang Barang, Bogor  
Telp. (0251) 8327396  
Email : wijayahusadaakd@gmail.com

Cetakan Pertama, 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

## **KATA PENGANTAR**

Rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan berkat karunia-Nya sehingga buku ini dapat diselesaikan.

Penyusunan buku ajar ini merupakan salah satu upaya Akademi Kebidanan Wijaya Husada dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran sehingga lebih baik, sehingga mudah dipahami untuk melengkapi materi yang berkaitan dengan promosi kesehatan.

Dalam penyusunan buku ini, kami banyak dibantu oleh teman seprofesi baik dalam lingkungan kampus Akademi Kebidanan Wijaya Husada maupun dari pihak luar. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Akademi Kebidanan Wijaya Husada beserta seluruh karyawan dan staf dosen Akademi Kebidanan Wijaya Husada, yang telah memberikan dukungan sehingga buku ini dapat tersusun.

Penyusun menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan buku ini..

Akhir kata, berbagai saran dan kritik yang membangun akan selalu penulis harapkan.

Penulis

## **DAFTAR ISI**

**HALAMAN JUDUL** i

**KATA PENGANTAR** ii

**DAFTAR ISI** iii

**1. PENGERTIAN STATISTIKA** 1

**KEGIATAN BELAJAR-1 PENGERTIAN STATISTIKA** 1

A. MATERI AJAR 1

1. Pendahuluan 1
2. Arti Harfiah dari Statistika 4
3. Analisis Statistika 5

B. LATIHAN 7

**KEGIATAN BELAJAR -2 DATA STATISTIK & DESKRIPSINYA** 7

A. MATERI AJAR 7

1. Data 7
2. Penggolongan Data 8
3. Metoda Penyajian Data 10

B. LATIHAN 10

**2. VARIABEL & SKALA PENGUKURAN** 23

**KEGIATAN BELAJAR-1 VARIABEL** 24

A. MATERI AJAR 24

1. Pendahuluan 24
2. Jenis Variabel 25

B. LATIHAN 29

**KEGIATAN BELAJAR-2 UKURAN DATA KATEGORI 30**

A. MATERI AJAR 30

1. Pendahuluan 30

2. Ukuran Variabel Kategori 30

B. LATIHAN 38

**3. CARA MUDAH DESKRIPSI DATA STATISTIK 41**

**KEGIATAN BELAJAR-1 DESKRIPSI TABEL/DAFTAR 42**

A. MANFAAT MEDIA 42

**4. UKURAN DATA STATISTIK 47**

**KEGIATAN BELAJAR-1 UKURAN GEJALA PUSAT 60**

A. MATERI AJAR 48

1. Pendahuluan 48

2. Ukuran Mean 49

B. LATIHAN 58

**KEGIATAN BELAJAR-2 UKURAN LETAK/LOKASI DATA**

**60**

A. MATERI AJAR 60

1. Ukuran Letak 60

2. Desil dan Persentil 63

B. LATIHAN 65

**5. UKURAN DISPERS 66**

**KEGIATAN BELAJAR-1 UKURAN DISPERSI 67**

A. MATERI AJAR 67

1. Pengertian 67

B. LATIHAN 72

**6. SAMPLING 66**

**KEGIATAN BELAJAR-1 SAMPLING 74**

A. MATERI AJAR 75

1. Pengertian 75

2. Sampling Tidak Berpeluang 77

3. Sampling Berpeluang 78

4. Ukuran Sampel 83

B. LATIHAN 85

**DAFTAR PUSTAKA 86**

# KEGIATAN BELAJAR-1

## Pengertian Statistika

### A. MATERI AJAR

#### 1. Pendahuluan

Statistika merupakan satu cabang penting dari aplikasi matematika, yang penggunaannya sudah dikenal sebelum abad 18. hal ini ditandai dengan adanya catatan tentang nama, jenis kelamin, pekerjaan dan jumlah anggota keluarag, yang dilakukan oleh negara babilon, Mesir dan Roma.

Tahun 662, pemerintahan Inggris mengeluarkan juga catatan tentang kelahiran (fertility) dan kematian (Mortality) mulai berkembang di Indonesia sekitar tahun 1950-an. Antara tahun 19772 - 1791, G. Achenwall menggunakan istilah Statistika sebagai kumpulan data tentang negara. Di tahun 1791 - 1799, Dr. E.A.W Zimmesman mengenalkan kata statistika di dalam bukunya Statistical Account of Scotland. Juga tahun 1981-135 R. Fisher mengenalkan analisa varians dalam literatur statistiknya.

Di Indonesia, pengenalan akan Statistika mulai dicantumkan dalam kurikulum Matematika SD sejak tahun 1975 (Th. Widyantini; 2004).

Awal mulanya Statistika hanya di kaitkan dengan suatu metode bagaimana orang menyajikan fakta-fakta dan angka tentang situasi dari perkembangan perekonomian, masalah Kependudukan negara, dan data ketenagakerjaan yang ada disuatu negara ; malah dalam arti sempit orang mengasumsi bahwa statistika identik dengan Tabel, Grafik atau sejenisnya.

Pengertian diatas lebih konkret kalau kita sebut dengan Statistik, seperti Statistik Penduduk, Statistik Pertanian, Statistik Produksi, Statistik Ekonomi, Statistik Logistik, Statistik Perdagangan & Niaga, Statistik Pariwisata, dan lain-lain.

Awaluddin dkk (2008) menyebutkan ada beberapa pengertian statistika dari sudut pandang penerapannya;

*Pertama; statistik merupakan sekumpulan angka untuk menerangkan sesuatu baik angka yang belum tersusun maupun angka yang sudah tersusun dalam suatu daftar atau grafik.*

*Kedua, statistik adalah sekumpulan cara dan aturan tentang pengumpulan, pengolahan, analisis, serta penafsiran data yang terdiri dari angka-angka.*

*Ketiga, statistik adalah sekumpulan angka yang menjelaskan sifat-sifat data atau hasil pengamatan.*

Sehingga Statistik dalam arti sempit mendeskripsikan atau menggambarkan mengenai data yang disajikan dalam bentuk Tabel dan Diagram, pengukuran

nilai sentral (pusat) data, ukuran penempatan (lokasi) data, ukuran penyimpangan data dan angka indeks. Sedangkan dalam arti luas, statistik dipandang sebagai ilmu dan alat untuk mengumpulkan data, mengolah data, menarik kesimpulan, membuat tindakan berdasarkan analisis data (Awaluddin dkk, 2008).

Sementara itu Sutrisno hadi (1987) menyebutkan statistik digunakan untuk membatasi cara-cara ilmiah untuk mengumpulkan, menyusun, meringkas, dan menyajikan data penelitian, Dan lebih jauh dengan statistik dapat mengolah dan menarik kesimpulan yang teliti dan keputusan yang bersifat logis.

Sebagai contoh pendataan statistik Kependudukan, di Kota/Kabupaten Propinsi Aceh, hasil Survei Penduduk Aceh Tahun 2005, diperoleh statistik berikut ini :

Data Penduduk Aceh hasil SPAN 2005

No	Kab/Kota	Penduduk
1.	Simeulue	78.389
2.	Aceh Singkil	148.277
3.	Aceh Selatan	191.539
4.	Aceh Tenggara	169.053
5.	Aceh Timur	304.643
6.	Aceh Tengah	160.549
7.	Aceh Barat	150.450
8.	Aceh Besar	296.541
9.	Pidie	474.359
10.	Bireuen	351.835
11.	Aceh Utara	493.670
12.	Aceh Barat Daya	115.676
13.	Gayo Lues	72.045
14.	Aceh Tamiang	235.314
15.	Nagan Raya	123.743

Jumlah penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin di  
Provinsi Aceh 1980-2005

Tahun	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
1980	1.309,7	1.299,7	2.609,4
1990	1.717,0	1.698,8	3.415,9
2000	2.042,3	2.030,7	4.073,0
2005	2.005,8	2.025,8	4.031,6
2010	2.243.578	2.242.992	4.486.570

*Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh*

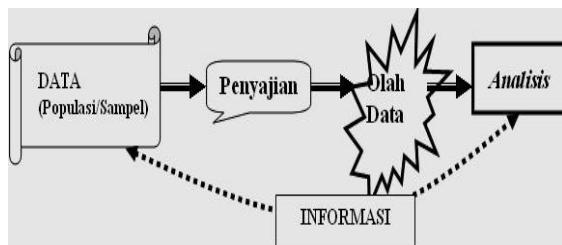
Berdasarkan pengalaman penulis, yang memperoleh langsung pengetahuan ilmu statistik dari pakarnya, Prof. Dr. Andi Hakim Nasution di IPB Bogor, serta ilmuwan Statistika Unpad Bandung, Prof. Dr. Sudjana, penulis menyimpulkan bahwa **Statistika** adalah suatu ilmu sekaligus metoda dan instrument (alat) yang mempelajari tentang data, cara-cara *mengumpulkan data* untuk selanjutnya dapat *di deskriptifkan dan diolah*, kemudian *dianalisis* dalam rangka membuat kesimpulan yang terukur dan teruji, agar dapat ditentukan keputusan yang akan diambil berdasarkan data atau fenomena yang dimiliki atau diamati. Dan dalam penggunaannya, statistik dapat secara luas digunakan dan sekaligus membantu analisis dari keilmuan bidang lain. Seperti dalam kajian ilmu ekonomi, dikenal dengan statistik ekonomi dan bisnis, dan Ekonomika.

Statistika pendidikan, membantu analisis masalah dunia kependidikan dan teknik pembelajaran. Contohnya dalam kegiatan proses belajar mengajar, statistik banyak membantu dalam menganalisis soal-soal yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran. Seperti analisis prestasi bidang Matematika dari kelompok siswa/murid perempuan dan Laki-laki, tingkat indeks objektivitas sekolah "A" dalam mengikuti Ujian Nasional Matematika, dan lain-lain.

Perusahaan akuntan publik seringkali menggunakan prosedur pengambilan sampel (contoh) yang memenuhi kaidah-kaidah statistik ketika melakukan audit terhadap kliennya. Sementara itu, Penasehat keuangan menggunakan berbagai jenis informasi statistik, termasuk *price-earnings ratio* dan hasil dividen, untuk membantu dalam memberikan rekomendasi investasi. Ahli marketing, melakukan pengambilan sampel masyarakat sebagai calon konsumen untuk diminta pendapat tentang produk yang akan diluncurkan oleh suatu perusahaan seringkali menggunakan kaidah statistik.

Sewaktu penulis mengambil studi Magister pada program studi kajian kependudukan dan ketenagakerjaan di UI Jakarta, metode statistik merupakan metode dan alat yang dominan digunakan sehingga dikenal dengan nama Matematika Demografi.

Singkatnya, dari pengertian dan pemahaman diatas, penulis memaknai bahwa metode statistika, secara Skematis digambarkan sebagai berikut :



## 2. Arti Harfiah dari Statistika

Kata statistik berasal dari bahasa Italia "**Statista**" yang mempunyai arti "negarawan". Istilah tersebut dikenal pada abad ke-18, pertama digunakan oleh **G. Achenwall**, yang mengambil kata statista ( dan kemudian menjadi Statistik ) dengan alasan bahwa negara berkepentingan terhadap data dan kegunaannya tentang informasi dan karakteristik rakyatnya. Dengan mengetahui kondisi masyarakat suatu negara seperti dengan mengadakan sensus penduduk, maka negara memudahkan untuk memobilisasi rakyat dan kegiatan menarik pajak.

Anderson, Sweeney, and Williams. (2002) dalam bukunya; *Statistics for Business and Economic* menyebutkan bahwa statistic adalah kata penggabungan dari *Statia* (catatan administrasi pemerintahan), dan *Stochos* ("anak panah" dalam bahasa Yunani, yang berarti sesuatu yang mengandung ketidakpastian.

Dengan sentuhan statistik, maka perkembangan ilmu bidang lain bertambah bermakna. Ekonometrika, merupakan gabungan antara ilmu ekonomi dan matematika-statistika. Sosiometri, adalah sentuhan statistik dalam analisis ilmu sosial. Psikometri, penerapan ilmu psikologi dengan alat bantu statistik.

Secara konkret dapat juga disebutkan bahwa metodologi Statistika adalah cara eksplorasi dan konfirmasi permasalahan. *Eksplorasi* diawali dengan "penggalian" data dengan cara yang objektif, seperti melakukan aktivitas

ilmiah berikut : Eksperimen, Studi lapangan, survey, mempelajari literatur, dan lain-lain. Data-data atau informasi ini secara numerik (angka) ataupun non-numerik (Atribut) mengukur suatu karakteristik dari unsur yang dipelajari.

Tahapan *Konfirmasi*, adalah "penetapan" apakah hipotesis atau asumsi atau dugaan secara signifikans (cukup berarti) dianggap benar dan dapat diterima atau salah untuk segera ditolak. Oleh karena itu dalam Statistika terdapat metoda penting dalam keputusan yaitu yang disebut Uji Hipotesis.

### 3. Analisis Statistika

Pada dasarnya analisis Statistika dapat dibedakan atas dua macam/tahapan, yaitu Analisis *Deskriptif* sebagai definisi tradisional dan Analisis *Inferensial (Induktif)* yang dianut dalam definisi modern.

**Analisis Deskriptif** adalah suatu cara menggambarkan persoalan yang berdasarkan data yang dimiliki yakni dengan cara menata data tersebut sedemikian rupa sehingga dengan mudah dapat dipahami tentang karakteristik data, dijelaskan dan berguna untuk keperluan selanjutnya. Jadi dalam hal ini terdapat aktivitas atau proses pengumpulan data, dan pengolahan data berdasarkan tujuannya.

Sebagai contoh, seorang Mahasiswa Perhotelan ingin meneliti berapa rata-rata jumlah kamar yang terisi setiap minggu untuk hotel-hotel di Kota Medan, baik hotel berbintang maupun non-bintang. Maka dilakukan survei pengumpulan data pada objek beberapa hotel yang mewakili Hotel Berbintang dan sampel hotel non-bintang, untuk pengamatan periode tertentu, dan dihitung rata-ratanya melalui olahan data sampel pengamatan tadi.

Contoh lain, misalkan suatu perusahaan Pabrik Sepatu "Gineo", ingin mengetahui secara pasti perkembangan marketing produknya dipasaran lokal, maka dilakukan aktivitas pengumpulan data time series untuk jangka waktu tertentu (periodik), dan dilakukan deskripsi melalui analisis tren.

Analisis Statistika lainnya adalah *Analisis Inferensial*, yaitu suatu cara untuk men-generalisasi-kan masalah yang diteliti berdasarkan data sample yang dimiliki dan banyaknya terbatas. Misalnya seorang peneliti telah melaksanakan penelitian tentang IQ siswa SMU di Banda Aceh pada sejumlah sampel siswa, kemudian hasil tersebut digunakan untuk memprediksi kepandaian siswa SMU di kota Banda Aceh secara keseluruhan,

maka dalam hal ini peneliti telah memasuki proses/tahapan analisis secara induktif (atau istilah dalam statistik disebut inferensi).

Sidney Siegel, ahli Statistika Sosial, menyatakan dalam inferensi statistik, persoalan kita adalah bagaimana menarik kesimpulan tentang sejumlah peristiwa (*events*) berdasarkan pengamatan terhadap sebagian saja dari peristiwa itu. Statistik menyediakan alat-alat untuk memformalkan dan menstandarkan prosedur untuk menarik kesimpulan (Sidney Siegel ; 1997).

Perbedaan kedua analisis statistika tersebut adalah :

- a) Pengolahan data (ukuran Statistik) yang diperoleh dalam analisis Deskriptif sebatas data yang diperoleh. Sedangkan dalam analisis Inferensial, hasil pengolahan data di "bunyikan" atau harus diartikan dalam lingkup general (populasi). Oleh karena itu inferensial hampir identik dengan pola induktif (menganalisis persoalan khusus, dapat menggambarkan persoalan yang lebih umum).
- b) Untuk keperluan analisis statistika secara Deskriptif, jenis data sampel yang diambil tidak harus merupakan sampel berpeluang (dan berdistribusi), tetapi untuk analisis Inferensial, sampelnya harus selalu merupakan sampel berpeluang. (Jenis-jenis pengambilan sampel, lihat Bab III : Teknik Sampling). Sehingga cerita lebih lanjut dalam analisis inferensial, kita berbicara tentang *Probabilitas Distribusi, Teori Penaksiran (Estimasi), Pengujian Hipotesis, dan analisis Regresi*.

Awaluddin, dkk (2008) menyebutkan pembagian diatas adalah berdasarkan cara pengolahan data statistik. Dimana Statistik Deskriptif adalah mempelajari cara pengumpulan dan menyajikan data agar mudah dipahami. Sehingga statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu fenomena.

Contoh dari pengamatan fenomena (data) di deskripsikan, (a) sebanyak 25 % diantara pasien yang menerima suntikan obat tertentu, ternyata kemudian menderita efek samping obat tersebut, (b) Tidak lebih dari 5,5 % siswa SD di Kota Lhokseumawe gagal dalam Ujian Nasional, akibat dari kecilnya nilai yang dicapai dalam pelajaran Matematika. Dan banyak contoh lain yang bermaksud mendeskripsikan suatu gejala, akibat, atau perlakuan.

Statistik inferensial adalah serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menaksir dan mengambil kesimpulan sebagian data (sampel) yang dipilih secara acak dari seluruh data yang menjadi subjek kajian (populasi). Sehingga statistik inferensial berhubungan dengan pendugaan

populasi dan pengujian hipotesis dari suatu data atau keadaan atau fenomena (Awaluddin, dkk : 2008).

## B. LATIHAN

- 1) *Apa yang dimaksud dengan "Statistik"?*
- 2) *Kapan dan dimana kita bisa meng-gunakan "Statistik"?*
- 3) *Mengapa perlu "Statistik"?*
- 4) *Bagaimana menggunakan "Statistik"?*
- 5) *Teknik/prosedur apa saja yang ada di dalam statistik?*
- 6) *Sebutkan perbedaan dalam pengolahan data secara statistik deskriptif dan statistik inferensial.*

### KEGIATAN BELAJAR-2 Data Statistik & Deskripsinya

#### A. Materi Ajar

##### 1. Data

Data adalah sekumpulan datum yang berisi fakta-fakta serta gambaran suatu fenomena yang dikumpulkan, dirangkum, dianalisis dan selanjutnya diinterpretasikan (Anderson : 2002).

Fatansyah menyatakan : Data sekumpulan fenomena tentang objek baik terukur maupun tidak terukur yang signifikans.

Ada pula yang memaknai data adalah Keterangan atau fakta mengenai sesuatu hal bisa berbentuk kategori (pengelompokan) atau bilangan.

Kesemuanya ini dinamakan data statistik. Secara formal, data statistik merupakan fakta, keterangan atau informasi dari suatu karakteristik, ciri atau sifat suatu obyek yang diamati. Terdapat bermacam-macam kelompok data yang bergantung pada sudut pandang, yaitu menurut nilai data dan menurut sumbernya.

Di lingkungan sekolah, banyak tersedia data, seperti data murid, data nilai hasil ulangan/ujian siswa, data guru, data perlengkapan sekolah, dan lain-lain. Gudang data disebut basis data. Manajemen data untuk keperluan internal dan eksternal suatu institusi atau lembaga dan perusahaan disebut system manajemen basis data (Data base management system).

Seperti diketahui, ada perbedaan pengertian mendasar antara data dan informasi, walaupun hampir selalu keduanya hadir pada saat yang sama. Data menurut Lukas Setia Atmaja (1997) adalah kumpulan angka-angka yang berhubungan dengan hasil kegiatan observasi. Seperti jumlah penjualan suatu toko pada bulan Maret 2010, jumlah kecelakaan lalu lintas di kota Lhokseumawe selama tahun 2009, dan lain-lain.

Secara statistik pengertian data sering dinyatakan berupa data kuantitatif, yang dikumpulkan melalui metode statistik. Singgih Santoso dan Fandy T (2001) menyatakan data yang baik harus memenuhi beberapa criteria, diantaranya

- (i). data harus objektif yaitu sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya,
- (ii). data harus mewakili (representatif),
- (iii). Kesalahan baku harus kecil,
- (iv). data harus tepat waktu (up to date), dan
- (v). data harus relevan dengan masalah yang diteliti.

## 2. Penggolongan Data

- a. **Menurut jenisnya** data dibedakan atas data kualitatif dan data kuantitatif.
  - 1). **Data Kualitatif** adalah data yang dinyatakan dalam bentuk keterangan, kategori, atau atribut, atau dengan kata lain adalah data yang tidak berbentuk angka.
    - Seperti tingkat pendidikan TKI di Arab Saudi, terdiri atas : Tamat SD, SLTP, SLTA dan PT.
    - Respon konsumen produk Indomie, dapat berbentuk : sangat suka sekali, suka, biasa-biasa saja, ataupun kurang suka.
    - Merk sepeda motor yang disukai masyarakat di Kabupaten Bireuen, misalnya : Honda, Yamaha, Kawasaki, Suzuki, dll.
  - 2). **Data Kuantitatif**, yaitu yang dideskripsikan dalam bentuk angka (numerik), baik angka mutlak, ataupun angka relatif.
    - Seperti data tingkat deposito berjangka 1 bulan di Bank Mandiri, per-triwulan tahun 2008-2009.
    - Hasil Penjualan Daging sapi di pasar Induk Geudong per-bulan

- b. Menurut Sifatnya, data dibedakan antara data bersifat diskret dan kontinu.
- 1). *Data Diskret*, yaitu data kuantitatif yang didapat dari hasil hitungan, sehingga bentuk datanya bulat. Contohnya :
    - Jumlah konsumen TV merk Soni per-kecamatan di Kabupaten Bireuen tahun 2009.
    - Jumlah peserta KB IUD di Puskesmas Peusangan Bireuen
  - 2). *Data Kontinu*, yaitu data kuantitatif yang diperoleh dari suatu kegiatan riset dalam bentuk nilai dalam suatu interval. Contohnya :
    - Konsumsi bensin angkutan Lhokseumawe-Bireuen sekitar 15-17 liter per-hari.
    - Biaya promosi PT Gudang-Garam, sekitar 5 - 6 Milyar per-tahun.
- c. Menurut Sumbernya, dapat dibedakan antara data Internal dan Eksternal
- 1). *Data Internal*, yaitu data yang menggambarkan suatu kondisi pada unit organisasi, seperti data personil, data otorita, data keuangan, data produksi, dll.
  - 2). *Data Eksternal*, yaitu data yang menggambarkan kondisi diluar unit organisasi. Seperti data tingkat daya beli masyarakat, data konsumsi, kepuasan konsumen, preferensi merk dagang, dll.
- d. Menurut cara memperolehnya dibedakan antara data primer dan sekunder.
- 1). *Data Primer*, yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu badan atau organisasi atau lembaga, baik pemerintah maupun swasta, juga termasuk perorangan. Badan yang selama ini mengadakan data primer antara lain Badan pusat Statistik (BPS), Bappenas, PPTM, dan lain-lain. BPS setiap periode mengumpulkan data melalui Sensus (seperti Sensus Penduduk), Survai (seperti SUPAS, SUSENAS, SAKERTI, dll).
  - 2). *Data sekunder*, adalah data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi, dan seseorang atau lembaga mendapatkannya dari pihak atau instansi lain. Biasanya data sekunder yang diambil tersebut bukan untuk riset, tetapi untuk atau sebagai penjelasan suatu analisis, sebagai pembanding, dan sebagai referensi.

e. Menurut Waktu Pengumpulannya dikenal dengan istilah data *Cross-section* dan data *time series*.

- 1). *Data Cross-Section*, adalah data yang dikumpulkan pada suatu waktu tertentu (at a point of time). Dan dari padanya dapat mendeskripsikan keadaan pada waktu tersebut saja. Contohnya :
  - Jumlah pengunjung pameran pada acara pembukaan Pameran Rumah Sederhana di Kota Medan tahun 2010.
  - Jumlah penjualan Produk Nabisco, tahun 2009 lalu.
- 2). *Data Time Series*, adalah data berkala yang dikumpulkan menurut periode waktu masa lampau untuk jangka waktu pengamatan yang ditetapkan
  - Seperti, data Jumlah perkembangan siswa SD yang putus sekolah tahun 2008-2010.
  - Jumlah penerimaan guru SD di Aceh periode tahun 2006-2010

3. **Metoda Penyajian Data**

Penyajian data adalah langkah-langkah menata data yang diperoleh untuk dapat memperjelas permasalahan. Penataan ini dapat dilakukan dengan tabulasi data dalam bentuk tabel atau daftar, selain itu juga dapat divisualisasikan dalam diagram atau grafik statistik. Berikut diberikan contoh contoh penataan (penyajian) data :

a. **Daftar (Tabel) Baris-Kolom**

Suatu daftar atau tabel yang terdiri atas satu atau beberapa baris dan satu atau beberapa kolom dalam mendeskripsikan sesuatu secara angka.

Skema :

**Judul Tabel**

		<i>Judul Kolom</i>		
		Kolom-1	Kolom-2	dst..
<i>Judul Baris</i>	Baris-1	Data	Data	Data
	Baris-2	Data	Data	Data
	dst..	Data		

*Sumber / Catatan :*

Contoh :

Tabel 1. Luas Areal, Mukim dan Kecamatan di Aceh

Kabupaten/Kota	Luas Areal	Jumlah	
		Mukim	Kecamatan
Simeulue	2,051.48	11	8
Aceh Singkil	2,597.00	16	10
Aceh Selatan	3,851.69	43	16
Aceh Tenggara	4,189.26	36	16
Aceh Timur	6,040.60	46	21
Aceh Tengah	4,315.14	20	14
Aceh Barat	2,927.95	33	11
Aceh Besar	2,969.00	68	23
Pidie	2,856.52	94	22
Bireuen	1,901.22	70	17
Aceh Utara	3,236.86	58	27
Aceh Barat Daya	2,334.01	20	9
Gayo Lues	5,719.57	18	11
Aceh Tamiang	1,939.72	28	12
Nagan Raya	3,928.00	27	5
Aceh Jaya	3,817.00	21	6
Bener Meriah	1,457.34	12	7
Pidie Jaya	574.44	34	8
Banda Aceh	61.36	17	9
Sabang	153.00	7	2
Langsa	262.41	6	3
Lhokseumawe	181.06	9	4
Subulussalam	1,011.00	8	5

Sumber : BPS Aceh

### b. Tabel Kontingensi

Yaitu suatu daftar atau tabel yang sengaja ditampilkan karena satu unsur dengan unsur lainnya terdapat kesesuaian (Pengaruh/ Keterkaitan). Tabel kontingensi ini dapat bermacam-macam, seperti hubungan 2-faktor atau biner, yang masing-masing memiliki 2-katagori dikenal dengan bentuk tabel kontingensi 2x2, jika faktor pertama memiliki 3-katagori disebut kontingen-si 3x2. Demikian pula untuk hubungan 3-faktor atau trivariat, yang masing-masing memiliki 2-katagori maka disebut kontingensi 2x2x2.

Contoh :

Tabel 2. (Contoh Kontingensi 2x2)  
Deskripsi Jumlah mahasiswa SKGJ FKIP Univ. Almuslim, 2010

		Kelas	
		A	B
Sex	Laki-Laki	28	23
	Perempuan	38	20
Jumlah		66	43

Sumber : *Akademik, Unimus, 2010*

Tabel 3. (Contoh Kontingensi 2x3)  
Distribusi Tabungan Pihak Ketiga di BNI Provinsi Aceh Th. 2009

Kuartal/ Th.2001	Jenis Tabungan Pihak Ketiga		
	Giro	Tabungan	Deposito
Kuartal-1	16.037.471	17.971.682	81.924.467
Kuartal-2	17.603.955	18.376.386	76.354.774

### c). Daftar Distribusi Frekuensi

Yaitu data kuantitatif yang dibuat dalam beberapa distribusi/ pengelompokan dengan sejumlah frekuensi tertentu. Umumnya suatu daftar diteribusi frekuensi (DDF) terdiri atas, kolom-1 menyatakan interval data, kolom-2 menyatakan frekuensi atau jumlah data yang masuk dalam masing-masing interval (kelas) data yang dibuat, kolom-3 menyatakan nilai tengah data (*mid-point* atau markah) kelas data, dan kolom-kolom berikutnya dapat dilengkapi keterangan lain, seperti frekuensi relatif, frekuensi kumulatif, dll.

Skema :

Interval Data (Kelas Data)	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( <i>mid-point</i> )	Frek.- Relatif	Frek- Kumulatif
a - c	$f_1$	$x_1$	$f_1 / n$	$F_1$
d - f	$f_2$	$x_2$	$f_2 / n$	$f_1 + f_2$
g - i	$f_3$	$x_3$	$f_3 / n$	$f_1 + f_2 + f_3$
.. dst ..	...	...	...	...
Jumlah	$\sum f_i = n$	$\sum x_i$		

Contoh :

Daftar 4. Tinggi Badan 100 Mahasiswa ( Cm )

Interval Tinggi Badan	Jumlah Mhs ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( <i>mid-point</i> )	Frek Relatif	Frek- Kumu-latif
145-149	12	147	0.12	12
150-154	23	152	0.23	35
155-159	34	157	0.34	69
160-164	14	162	0.14	83
165-169	10	167	0.10	93
170-175	7	172,5	0.07	100
Jumlah	100		1.00	

Penyusunan daftar frekuensi, sering juga digunakan untuk mendeskripsikan data-data atau informasi kualitatif, seperti jumlah penduduk per pulau, distribusi penduduk per-jenis kelamin, jumlah mahasiswa berdasarkan nilai huruf akhir ujian (Nilai A, B, C, D, dan E), dan lain-lain.

Tetapi dalam hal pengolahan dan analisis data secara statistik, daftar data yang dapat digunakan manakala data tersebut bersifat kuantitatif (numeric). Demikian pula, bahwa dalam penyusunan DDF, orang dapat saja membuatnya secara bebas, tetapi sebaiknya untuk keperluan analisis yang baik, dibuatkan Daftar Distribusi Frekuensi (DDF) dengan panjang distribusi (interval data dalam kelas) yang sama. Untuk membuat DDF tersebut dapat dilakukan dengan cara beberapa cara, seperti cara yang dikemukakan oleh Sturgess, ataupun cara dari Bowle. Berikut ini akan dikemukakan salah satu

cara yang umum dan paling sering digunakan yaitu cara atau menggunakan aturan Sturgess, dengan langkah-langkah seperti berikut ini :

### **Langkah Menentukan DDF**

- (i). Tentukan rentang data yakni selisih data terbesar [  $X_n$  ] dengan data terkecil [  $X_1$  ], atau  $R(X) = [ X_n ] - [ X_1 ]$
- (ii). Tentukan banyak kelas interval (K) yang diperlukan dari rangkaian data yang dimiliki.  
Jumlah kelas dapat dihitung dengan rumusan atau aturan dari H.A. Sturgess, yaitu ;  

$$K = 1 + 3,32 \log (n)$$

$$, n = \text{jumlah data}$$
- (iii). Tentukan panjang kelas interval (distribusi), yaitu :  $I = [ R(X) ] / K$

Harga ( I ) dimulai dari data yang terkecil ditempatkan pada batas kiri kelas pertama, dan diakhiri oleh data terbesar ditempatkan pada batas kanan kelas data terakhir. Dan nilai I yang digunakan disesuaikan dengan ketelitian satuan data yang dipunyai, seperti :

- *Jika Data berbentuk satuan ( bulat), ambil "I" dgn ketelitian sampai satu satuan. Misalnya I = 2,6346 maka dibulatkan menjadi I = 3.*
- *Jika Data berbentuk 1 ( satu ) satuan desimal, ambil I hingga kete-litian 1 desimal. Misalnya I = 2,6346 maka dibulatkan I = 2,6*
- *Demikian seterusnya*

Contoh 1. Misalkan Dipunyai sejumlah 20 unit data, dengan data terbesar adalah 45,25 dan data terkecil 10,05.

$$\begin{aligned} \text{Maka : } R &= 45,25 - 10,05 = 35,20 \\ K &= 1 + 3,32 \log 20 \\ &= 5,32 \text{ dibulatkan } K = 5 \\ I &= 25,20 / 5 = 7,04 \end{aligned}$$

Sehingga susunan kelas data dibuatkan dalam 5 kelas yaitu :

<u>Kelas D a t a</u>
10,05 - 17,08
17,09 - 24,12
24,13 - 31,16
31,17 - 38,20
38,21 - 45,25

Selain diskripsi data dalam bentuk tabulasi (Daftar/Tabel), secara lebih menarik dewasa ini cukup banyak digunakan teknik-teknik penggambaran secara visual dengan bantuan program komputer (Microsoft Excel, SPSS, Visio, dll) sehingga menarik bagi orang untuk membacanya.

Contoh-contoh Diagram dasar untuk visualisasi data :

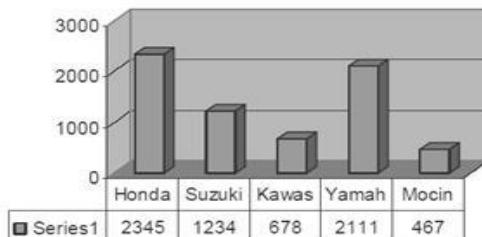
- 1). Diagram Batang (Bar)
  - 2). Diagram Scatter (Scatter Chart)
  - 3). Diagram Garis (line)
  - 4). Diagram Boxplot (Boxplot Chart)
  - 5). Diagram Lingkar (Pie)
  - 6). Histogram
  - 7). Diagram Pareto (Pareto)
  - 8). Poligon dan Ogive
- 

### 1). GRAFIK BATANG (BAR GRAPH)

- Bermanfaat untuk merepresentasikan data kuantitatif maupun kualitatif yang telah dirangkum dalam frekuensi, frekuensi relatif, atau persen distribusi frekuensi.
- Cara:
  - Pada sumbu horisontal diberi label yang menunjukkan kelas/kelompok.
  - Frekuensi, frekuensi relatif, maupun persen frekuensi dinyatakan dalam sumbu vertikal yang dinyatakan dengan menggunakan gambar berbentuk batang dengan lebar yang sama/tetap.



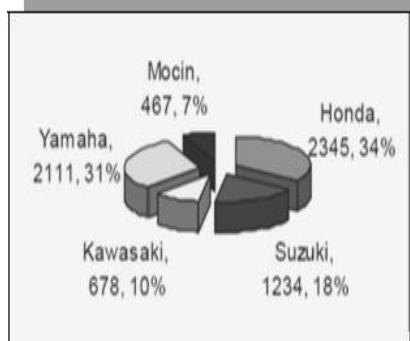
**Gambar Jumlah Permintaan Jenis  
Sepeda Motor di Aceh Utara, Desember 2011**



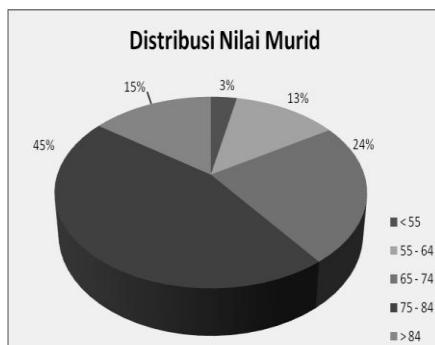
## 2). GRAFIK LINGKARAN (PIE CHART)

- Digunakan untuk mempresentasikan distribusi frekuensi relatif dari data kualitatif maupun data kuantitatif yang telah dikelompokkan.
- Cara:
  - Gambar sebuah lingkaran, kemudian gunakan frekuensi relatif untuk membagi daerah pada lingkaran menjadi sektor-sektor yang luasnya sesuai dengan frekuensi relatif tiap kelas/kelompok.
  - Contoh, bila total lingkaran adalah  $360^\circ$  maka suatu kelas dengan frekuensi relatif 0,25 akan membutuhkan daerah seluas  $(0,25)(360) = 90^\circ$  dari total luas lingkaran.

- Contoh, dengan data sebelumnya (sepeda motor), maka di tampilkan berikut ini :

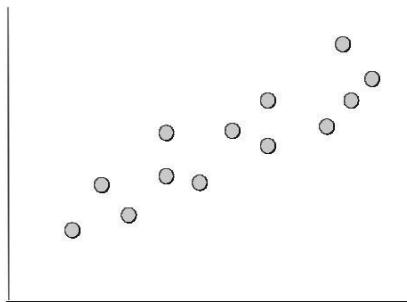


Contoh lain tampilan distribusi nilai hasil belajar murid :

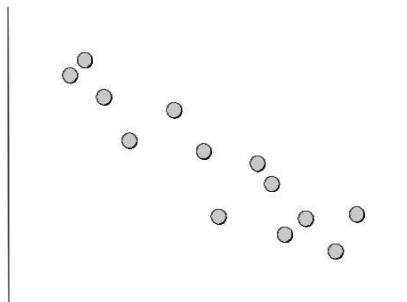


### 3). DIAGRAM SCATTER

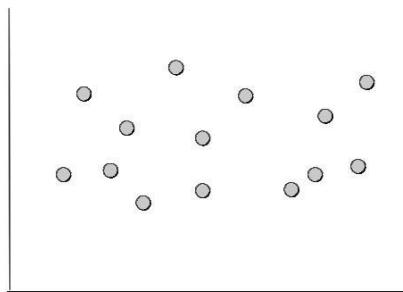
- Diagram scatter (*scatter diagram*) merupakan metode presentasi secara grafis untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel kuantitatif.
- Salah satu variabel digambarkan pada sumbu horisontal dan variabel lainnya digambarkan pada sumbu vertikal.
- Pola yang ditunjukkan oleh titik-titik yang ada menggambarkan hubungan yang terjadi antar variabel.
- Contoh :



Gambar ini, menyatakan ada hubungan positif antara X dan Y



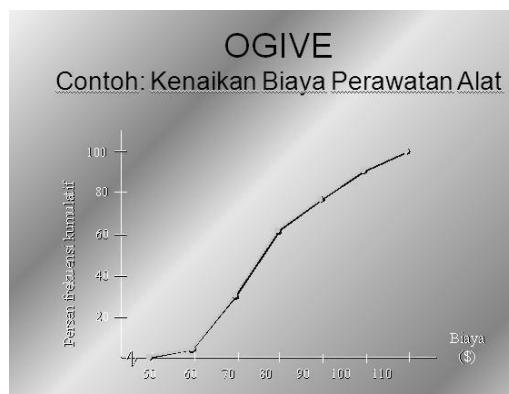
Gambar ini, menyatakan ada hubungan bersifat negatif antara X dan Y



Gambar ini, menyatakan Tidak ada hubungan antara X dan Y

#### 4). OGIVE

- Merupakan grafik dari distribusi frekuensi kumulatif.
- Nilai data disajikan pada garis horisontal (sumbu-x).
- Pada sumbu vertikal dapat disajikan:
  - Frekuensi kumulatif, atau
  - Frekuensi relatif kumulatif, atau
  - Persen frekuensi kumulatif
- Frekuensi yang digunakan (salah satu diatas)masing-masing kelas digambarkan sebagai titik.
- Setiap titik dihubungkan oleh garis lurus.
- Contoh :

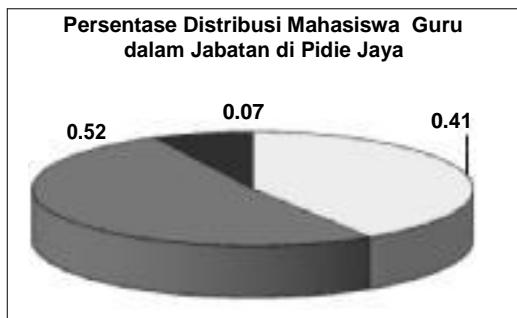


### Diagram Lingkar (PIE)

Merupakan bentuk diagram yang mendeskripsikan data dalam beberapa pecahan, dan digambarkan dalam satuan proporsi, atau prosentase.

Contoh :

Prosentase Mahasiswa S1 Guru dalam Jabatan di Pidie Jaya berdasarkan Latar belakang Pendidikan



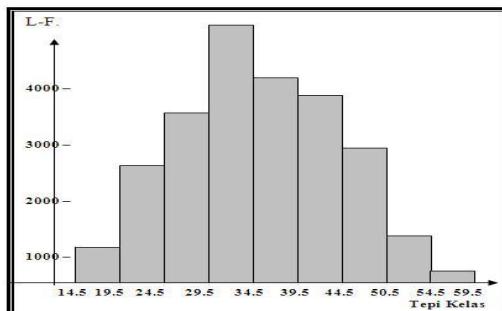
Gambar 4. Contoh Diagram Lingkar

52 % Lulusan D-II PGSD    41 % Lulusan D-II PGMI    7 % Lulusan SPG

### Histogram :

Suatu bentuk diagram batang yang kontinu pada batas interval (limit) data. Sumbu tegak menyatakan frekuensinya dan sumbu datar menyatakan limit interval data (yang digunakan adalah tepi batas kiri setiap kelas)

Contoh : untuk contoh distribusi data labor force sebelumnya (pada contoh diagram batang), dapat dibuatkan tepi batas kiri setiap kelas atau disebut limit kelas berikut ini :



Gambar 6 Contoh Histogram

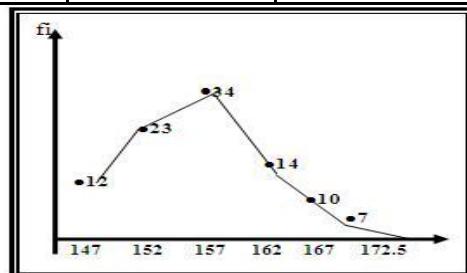
**Poligon Frekuensi :**

Suatu bentuk diagram garis, dimana *Plot* data di setiap titik tengah (markah) kelas interval.

Contoh :

Dari contoh data distribusi Tinggi badan Mahasiswa, yaitu dengan dilengkapi nilai tengah kelas interval data (Markah kelas) berikut :

Tinggi Badan	Jumlah Mhs (f <sub>i</sub> )	Nilai Tengah ( <i>mid-point</i> )
145-149	12	147
150-154	23	152
155-159	34	157
160-164	14	162
165-169	10	167
170-175	7	172,5
Jumlah	100	



Gambar Contoh Poligon

**Latihan**

- 1) Berikan contoh data dengan : a).Internal, b).Eksternal, c).Time Series, dan d).Diskret
- 2) Lakukan pengukuran tinggi badan murid anda di kelas. Coba praktekkan cara menyusun untuk sampel murid SD sebanyak 50 orang dan buatkan penyajiannya dalam Daftar Distribusi Frekuensi.
- 3) Jika dari 50 murid tersebut, adalah 15 orang kelas 1, 10 kelas 2, ada 8 orang kelas 3, dan diantaranya 8 kelas 4, serta sisanya kelas 5. Buatkan deskripsinya dalam diagram lingkar dan diagram batang.

- 4) Hasil jawaban soal nomor 2) diatas, lakukan deskripsinya dalam bentuk Histogram, Poligon dan Ogive.

#### Daftar Pustaka

- 1) Anas Sudijono, (2006) Pengantar Statistik Pendidikan, PT. Raja Grafindi Persada.
- 2) Awaluddin, dkk., (2008). Statistika Pendidikan (Bahan Ajar), Dirjen Dikti Depdiknas RI, Jakarta.
- 3) Soegyarto Mangkuatmodjo, Pengantar Statistik, Rineka Cipta.
- 4) Sutrisnohadi, (1987) Statistik Yogyakarta, Andi Offset.
- 5) Sudjana, (2004), Metode Statistika, Tarsito Bandung

## 2. VARIABEL & SKALA PENGUKURAN

### **TUJUAN INSTRUKSIONAL**

*Dengan mempelajari Materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami secara jelas pengertian Variabel, dan jenis variable, khususnya skala pengukuran variable dalam sudut pandang Statistika.*

*Setelah mempelajari materi ini, peserta didik diharapkan dapat :*

- 1). Menjelaskan apa yang dimaksud dengan “Variabel”, “Jenis Variabel”, “Skala pengukurannya”*
- 2). Mengenal bentuk dan contoh yang disebut variabel berdasarkan jenisnya dan skala ukurnya.*

## KEGIATAN BELAJAR-1

### Variabel

#### A. MATERI AJAR

##### 1. Pendahuluan

Dalam melakukan inferensi terhadap populasi, tidak semua ciri populasi harus diketahui, hanya satu atau beberapa karakteristik populasi yang perlu diketahui, yang disebut sebagai variabel

Variabel adalah sebuah simbol, yang dapat menyandang setiap nilai dari suatu himpunan nilai yang disebut sebagai domain dari variabel tersebut (Schaum's ; Murray R Spiegel)

Terdapat juga pemaknaan variable adalah Karakteristik yang dimiliki satuan pengamatan keadaannya berbeda-beda (berubah-ubah) dari satu satuan pengamatan ke satuan pengamatan lainnya, atau mungkin juga, untuk pengamatan yang sama, karakteristik ini berubah menurut waktu atau tempat.

Lebih tegas lagi kita katakan bahwa variabel itu adalah nilai karakteristik, yang dapat : diklasifikasikan ke dalam sekurang-kurangnya dua klasifikasi (katagori) yang berbeda, atau, memberikan sekurang-kurangnya dua hasil pengukuran atau perhitungan yang nilai numeriknya berbeda.

Contoh :

- Gender diklasifikasikan ke dalam dua klasifikasi : laki-laki, atau perempuan
- Pekerjaan diklasifikasikan ke dalam lebih dua katagori : PNS, Petani, Pedagang, dsb
- Tinggi Badan memberikan banyak kemungkinan nilai numerik hasil pengukuran : 165,0 cm, 182,5 cm, dst
- Dalam analisis penelitian antar faktor, variabel diberi lambang, X,Y, Z atau huruf besar lainnya, sedang-kan nilai pengukuran/ perhitungan variabel ditulis dengan huruf yang sama tetapi menggunakan huruf kecil.

## 2. Jenis Variabel

Awaluddin, Dkk menulis dalam bahan ajar Statistika Pendidikan (Dirjen Dikti, 2008) bahwa secara umum variabel dibagi dalam dua jenis, yakni kontinu dan diskrit. Dalam keterkaitannya, variable dibagi dalam penamaan variable dependen (terikat) dan variable independent (bebas). Juga variable dapat dipandang sebagai variable aktif dan variable atribut.

Dalam memudahkan penulisan, sering digunakan symbol matematik yakni X dan Y. X an Y adalah symbol variable, dan untuk symbol-simbol ini ditunjuk nilai. Contoh X=Jenis Kelamin, terdiri atas X=1 (Laki-laki), dan X=2 (Perempuan) atau sebaliknya.

Juga misalnya Y = Nilai Pretest matematika murid, terdiri atas nilai n-orang muris, misalnya; 75, 80, 50, 65, 70, dsb.

Berikut diuraikan beberapa jenis atau lebih tepat penggolongan dari variable.

### a). *Nilai Terikat dalam variabel :*

Sebuah variabel yang secara teoritis dapat menyandang setiap nilai di antara dua nilai yang diberikan disebut dengan variabel kontinu. Kebalikannya disebut sebagai variabel diskrit

*Contoh variabel kontinu:*

Tinggi H seseorang yang dapat bernilai 62 cm, 67,5 cm atau 68,45678 cm, bergantung pada tingkat akurasi pengukurannya

Data yang dijelaskan melalui variabel kontinu disebut data kontinu

*Contoh Variabel Diskrit :*

Sejumlah N anak dalam sebuah keluarga, yang bernilai bisa salah satu dari 0, 1, 2, 3, ... tetapi tidak mungkin 2,5 atau, 3,4567

Data yang dijelaskan melalui variabel diskrit disebut data diskrit

### b). *Tipe Variabel :*

Menurut bentuknya, tipe variabel dikelompokkan menjadi ;

#### 1). **Variabel Kualitatif**

Bentuknya klasifikasi (kategori). Jika kategoriannya tidak menunjukkan peringkat disebut variabel Nominal, jika mengisyaratkan peringkat disebut Variabel Ordinal

## 2). Variabel Kuantitatif

Bentuknya bilangan. Apabila nilai numeriknya selalu bilangan bulat, dan tidak mungkin bilangan pecahan (desimal) disebut Variabel Kuantitatif Diskrit, jika nilai numeriknya mungkin bilangan bulat mungkin pula pecahan (desimal) disebut Variabel Kuantitatif Kontinu.

### c). Menurut hubungannya dengan variabel lain. Tipe variabel dikelompokkan atas

- 1). Variabel Bebas (*Independent Variable*) dan
- 2). Variabel Tidak Bebas (*Dependent Variable*).

Bayangkan bahwa X dan Y merupakan dua buah variabel yang saling berhubungan. Jika dalam hubungan tersebut keadaan X bisa menerangkan keadaan Y, maka X disebut Variabel Bebas, dan Y disebut Variabel Tak Bebas.

### d). Menurut skala pengukurannya :

- 1) **Nominal**, sifatnya hanya untuk membedakan antar kelompok.

*Contoh:*

Jenis kelamin,  
Jurusan di SLTA (IPA, IPS, Bahasa)

- 2) **Ordinal**, selain memiliki sifat nominal, juga menunjukkan peringkat. Data variabel Ordinal juga sering disebut Data Urutan, yaitu data statistik yang cara menyusun angganya didasarkan atas urutan kedudukan (ranking).

*Contoh:*

Tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA),  
Skala perusahaan (besar, sedang).

- 3) **Interval**, selain memiliki sifat data ordinal, juga memiliki sifat interval antar observasi dinyatakan dalam unit pengukuran yang tetap. Data Interval ialah data statistik di mana terdapat jarak yang sama di antara hal-hal yang sedang diselidiki atau dipersoalkan

*Contoh:*

Temperatur, Tinggi badan, Berat badan

- 4) **Rasio**, selain memiliki sifat data interval, skala rasio memiliki angka 0 (nol) dan perbandingan antara dua nilai mempunyai arti.

Contoh:

Inflasi, IPK Mahasiswa, Nilai NEM, Tingkat Pertumbuhan Penduduk, Likuiditas perusahaan, Suku bunga bank,

e). **Menurut Tinjauannya;**

- 1). **Variable Aktif**, adalah variable yang dimanipulasikan oleh peneliti. Jika seorang peneliti memanipulasikan metode mengajar, metode memberikan hukuman kepada murid, maka metode mengajar dan memberikan hukuman adalah variable aktif, karena variable ini dapat dimanipulasikan.
- 2). Variabel Atribut, yakni yang tidak dapat dimanipulasikan atau sukar dimanipulasikan. Variabel atribut umumnya merupakan karakteristik manusia seperti : IQ, jenis kelamin, status social, jenjang pendidikan, sikap, perilaku dan lain-lain. Variabel-variabel yang merupakan objek in-animate seperti populasi, rumah tangga, daerah geografis, dan sebagaimana adalah juga variable atribut.

Untuk memperoleh data variable yang relevan dengan hipotesis penelitian, Supaya tidak terdapat keragu-raguan dan dapat memperjelas/ mendekati permasalahan, maka

- 1). *Ditetapkan Variabel yang terdefinisi secara Konseptual*
- 2). *Terungkap dimensi/indikator dari variabel, berdasarkan teoritis / empiris*
- 3). *Dijabarkan Definisi operasional Variabelnya*

*Definisi Operasional* adalah definisi yang menyatakan kegiatan yang ditimbulkan nya atau perilaku yang dihasil kannya atau dengan sifat yang dapat di implikasikan dari padanya. Definisi ini memberikan gambaran bagai-mana variabel tersebut dapat diukur.

Misalkan dalam suatu penelitian, Variabel di dalam penelitian ini terdiri dari dua, yaitu variabel bebas (X) & variabel terikat (Y)

Melalui Definisi Operasional Variabel, ditetapkan langkah-langkah pelaksanaan dan ukuran yang memberikan gambaran konsep variabel yang hendak diukur.

*Contoh Judul penelitian :*

Pengaruh partisipasi penyusunan anggaran dan *Job-relevant information* serta motivasi terhadap kinerja manajerial Rumah Sakit Umum Dr. Fauziah Bireuen

*Operasional variable :*

**Variabel yang Mempengaruhi :**

1). Partisipasi Penyusunan Anggaran, yaitu:

- Peran serta dalam penyusunan anggaran
- Alasan yang diberikan oleh atasan ketika revisi anggaran dibuat
- Frekuensi usulan/pendapat yang diberikan kepada atasan ketika revisi dibuat.
- Pengaruh yang dimiliki oleh manajer dalam anggaran akhir
- Penting/tidaknya sumbangan yang diberikan terhadap anggaran
- Seberapa sering atasan meminta pendapat ketika anggaran sedang disusun

2). Job-Relevant Information

- ❖ Pemahaman atas tugas tugas dari jabatan yang diemban
- ❖ Ketersediaan informasi
- ❖ Kemampuan untuk memperoleh informasi strategik

3). Motivasi

- Berkenaan dengan apa yang diharapkan apabila telah melakukan dengan baik
- Pentingnya pengharapan yang diinginkan
- Harapan yang dinginkan apabila bekerja keras

**Variabel yang Dipengaruhi :**

Kinerja Manajerial (Y)

- Perencanaan
- Investigasi
- Pengkoordinasian

- Evaluasi
- Pengawasan
- Pengaturan staf
- Negosiasi
- Perwakilan/representasi

## B. Latihan

1. Berikan contoh variable dengan skala data berukuran :
  - a).Nominal,
  - b).Ordinal,
  - c).Interval, dan
  - d).Rasio
2. Berikan contoh judul-judul penelitian atau riset dimana :
  - a. Kedua variabelnya bertipe variable kualitatif dengan skala data Ordinal
  - b. Dan kedua variabelnya Kuantitatif dengan skala Interval
3. Jika terdapat judul penelitian pendidikan, yaitu : "Peranan Pemberian Privat les dalam meningkatkan persentase kelu-lusan Ujian nasional di SD negeri 3 Bireuen.

-Sebutkan variabelnya -

Sebutkan jenis variabelnya

-Bagaimana mengukurnya

-Uraikan definisi operasional variabelnya

## KEGIATAN BELAJAR-2

### Ukuran Data Kategori

#### A. MATERI AJAR

##### 1. Pendahuluan

Seperti telah dijabarkan dalam kegiatan - 1 diatas, bahwa terdapat pengertian jenis data kualitatif, yang skala ukurnya adalah nominal dan ordinal. Seringkali dalam penelitian pendidikan dan penelitian sosial kita dapatkan jenis variable ini. Persolannya apa saja alat statistic yang dapat diterapkan untuk variable dengan bentuk kategori ini.

Dalam kegiatan-2 ini akan dijelaskan, manakala kita dapat memanfaatkan hubungan variable kategori yang telah disusun dalam suatu table kontingensi. Deskripsi table kontingensi akan mempermudah menggunakan statistic data kategori, misalnya data kategori dalam table kontingensi 2x2, yaitu table deskripsi hubungan 2-faktor (variable) yang masing-masing memiliki 2-kategori, maka kita dapat menghitung ukuran asosiasi antar faktor tersebut berdasarkan data kategori yang tersedia. Ukuran-ukuran yang dimaksud adalah : *Selisih Proporsi (SP), Rasio Prevalensi (RP), Statistik Kecenderungan (SK), & Rasio Kecenderungan (RK)*.

##### 2. Ukuran Variabel Kategori

###### a. Ukuran Selisih Proporsi (Koefisien Asosiasi)

Selisih Proporsi atau dikenal pula dengan istilah koefisien asosiasi yaitu ukuran perbedaan proporsi antara level dalam faktor (variabel) bebas terhadap variabel tak bebas yang didefinisikan.

Misalnya variabel bebas (X) memiliki 2 level atau kategori (indikator) yaitu  $X=1$ , dan  $X=0$  untuk proporsi variabel tak bebas Y yang didefinisikan, misalnya  $Y=1$  maka dituliskan :

$$\begin{aligned} SP(X=1/X=0 \mid Y=1) &= \\ P(X=1 \mid Y=1) - P(X=0 \mid Y=1) & \dots \quad (1) \end{aligned}$$

Contoh :

Perhatikan Format data dalam tabel kontingensi 2x2 berikut ;

Tabel Kontingensi 2x2

Var. X	Y = 1		Jumlah
	X=1	O <sub>11</sub>	
X=0	O <sub>01</sub>	O <sub>00</sub>	n <sub>0•</sub>

Dimana :

O = data observasi, n

= Jumlah observasi

Dan proporsi Y menurut perbedaan X, dinyatakan sebagai ;

Var. X	Proporsi Y	
	P(Y=1)	P(Y=0)
X=1	p <sub>11</sub> =O <sub>11</sub> / n <sub>1•</sub>	p <sub>10</sub> =O <sub>10</sub> / n <sub>1•</sub>
X=0	P <sub>01</sub> =O <sub>01</sub> / n <sub>0•</sub>	P <sub>00</sub> =O <sub>00</sub> / n <sub>0•</sub>
SP	p <sub>11</sub> -p <sub>01</sub>	p <sub>10</sub> -p <sub>00</sub>

Dalam Hal diatas, X=0 dianggap sebagai indikator (level) pembanding

Maka: Perbedaan proporsi pada kategori Y=1, untuk X=1 terhadap X=0 adalah sebesar p<sub>11</sub>-p<sub>01</sub> Demikian sebaliknya, perbedaan proporsi pada kategori Y=0, untuk X=1 terhadap X=0 adalah sebesar p<sub>10</sub>-p<sub>00</sub>

### b. Rasio Prevalensi

Statistik **Rasio Prevalensi** (RP) adalah perbandingan (ratio) antara besaran proporsi kelompok individu dari variabel bebas dengan kategori satu dengan lainnya, atau kategori lainnya biasanya adalah kategori pembanding, untuk variabel respon (variabel tujuan) yang didefinisikan.

### c. Rasio Kecenderungan

Statistik **Kecenderungan** (K) yang dikenal dengan istilah nilai *Odds* adalah menunjukkan berapa besar peluang atau proporsi unit masuk dalam suatu kategori variabel bebas dari dua indikator/kategori variabel responnya.

**Rasio Kecenderungan** (RK) yaitu besar peluang atau resiko atau kemungkinan dari kelompok individu satu dibandingkan dengan lainnya dari kategori variabel bebas terhadap indikator responnya yang diamati (yang didefinisikan). Statistik ini dikenal luas dalam bidang epidemiologi dan biologi dengan istilah *ODDS RASIO*

#### d. K A S U S & A N A L I S I S

Misalkan banyak respon menurut indikator satu-nol dari Variabel Bebas (X) dan Variabel Tujuan (Y) sbb :

Var. X	Y = 1	Y = 0	Jumlah
X=1	a	b.	a+b
X=0	c	d.	c+d.

Dan proporsi Y menurut perbedaan X :

Var.X	Proporsi	
	$P(Y=1)$	$P(Y=0)$
X=1	$p_{11}$	$p_{10}$
X=0	$p_{01}$	$p_{00}$

Maka :

- Statistik Rasio Prevalensi :

$$RP(X=1/X=0 | Y=1) =$$

$$[a/(a+b)]/[c/(c+d)] = (p_{11}/p_{01}) \dots (2)$$

untuk respon Y yang didefinisikan/ diamati yaitu Y=1. artinya rasio proporsi data kategori X=1 terhadap X=0 pada Y=1 sebesar :  $(p_{11} / p_{01})$

- Statistik Kecenderungan

atau nilai Odds (K)

Misalnya ; Berapa rasio banyaknya observasi X=1 yang masuk dalam indikator Y=1 dan Y=0 dinyatakan sebagai

$$K(Y=1 / Y=0 | X=1) =$$

$$(a / b) \text{ atau } (p_{11} / p_{10}) \dots (3)$$

Artinya : kecenderungan data pada Y=1 dan X=1 sebesar  $(p_{11} / p_{10})$  dibandingkan pada Y=0 dan X=1

Demikian pula untuk  $X=0$ , yaitu :

$$K(Y=1 / Y=0 \mid X=0) = \\ (c/d) \text{ atau } (p_{01} / p_{00}) \quad \dots \quad (4)$$

Artinya : kecenderungan data pada  $Y=1$  dan  $X=0$  sebesar  $(p_{01}/p_{00})$  dibandingkan pada  $Y=0$  dan  $X=0$

- Rasio Kecenderungan (Odds Rasio) : RK

Misalkan antara kategori  $X=1$  dengan  $X=0$  Maka :

$$RK(X=1/X=0) =$$

$$(a/b) / (c/d) = (ad) /$$

(bc) Atau ;

$$RK(X=1/X=0) =$$

$$[p_{11}/(1-p_{11})] / [p_{01}/(1-p_{01})] \quad \dots \quad (5)$$

Artinya : besar resiko/peluang/ kemungkinan kejadian  $X=1$  untuk  $Y=1$  terhadap  $Y=0$  sebesar  $[p_{11}/(1-p_{11})] / [p_{01}/(1-p_{01})]$  dibandingkan kejadian  $X=0$ .

Contoh :

Sampel penelitian tindakan kelas (PTK) tentang tingkat pemahaman murid di kelas A dan B pada materi FPB pembelajaran Matematik

Var-X	Var. Tk Pemahaman (Y)		Jumlah
	Y=1(Paham)	=0(Kurang)	
X=A (1)	8	42	50
X=B (0)	10	90	100
Jumlah	18	132	150

Dan Proporsi  $Y=1$  menurut perbedaan  $X$  dan nilai Statistiknya :

Var.X	Proporsi $P(Y=1) = p$	$p / (1 - p)$
X=1(A)	0.16	(0.16)/(0.84)
X=0 (B)	0.10	(0.10)/(0.90)
<b>Rasio(X=1/X=0)</b>		<b>[0.16/0.84]/[0.10/0.90]</b>

- Rasio Prevalensi antara  $X=1$  dan  $X=0$  terhadap respon  $Y=1$  adalah  

$$: RP (X=1/X=0) = 0,16 / 0,10 = 1,60$$

Artinya : Besar Proporsi kurang paham dari murid kelas A sebesar 1,6 kali dibandingkan dengan kelas B

- Statistik Kecenderungan kategori  $X=1$  dalam  $Y=1$  dan  $Y=0$  adalah  

$$: K(Y=1/Y=0 | X=1) = (0.16)/(0.84) \text{ atau } (8/42) = 0.19$$

Statistik ini menunjukkan perbandingan antara banyaknya murid kurang paham dengan yang paham, khusus untuk murid di kelas A yaitu : 19 % lebih tinggi

Dan kategori  $X = 0$  adalah  

$$K(Y=1/Y=0 | X=0) = (0.10)/(0.90) \text{ atau } (10/90) = 0.11$$

Menunjukkan perbandingan antara banyaknya murid kurang paham dengan paham, khusus untuk kelas B yaitu 11 % lebih tinggi

- Rasio Kecenderungan :  
Untuk perbandingan kategori  $X=1$  dan  $X=0$  terhadap indikator  $Y=1$  dan  $Y=0$  yang diamati adalah :

$$RK(X=1/X=0;Y) = ad/bc = \\ (8 \times 90)/(10 \times 42) = 1.7143$$

Atau dari nilai proporsi ;

$$RK(X=1/X=0;Y) = (p_{11}/1-p_{11}) / (p_{01}/1-p_{01}) \\ = (0.16/0.82)/(0.10/0.90) = 1.7143$$

Artinya : Resiko murid kurang paham pada kelas A lebih dari 1,7 kali dibandingkan dengan kelas B.

### *Pengembangan : Untuk Tabel 3X2*

Misalkan banyak respon menurut 3-kategori variabel X dan indikator satu-nol dari Variabel Tujuan (Y) sbb :

Var-X	Variabel Y		Jumlah
	Y = 1	Y = 0	
X=1	O <sub>11</sub>	O <sub>10</sub>	O <sub>1+</sub>
X=2	O <sub>21</sub>	O <sub>20</sub>	O <sub>2+</sub>
X=3	O <sub>31</sub>	O <sub>30</sub>	O <sub>3+</sub>
Jumlah	O <sub>+1</sub>	O <sub>+0</sub>	O <sub>++= N</sub>

Dan proporsinya adalah :

Var.X	Proporsi P(Y=1)	Proporsi P(Y=0)
X=1	$p_{11} = O_{11}/O_{1+}$	$p_{10} = O_{10}/O_{1+}$
X=2	$p_{21} = O_{21}/O_{2+}$	$p_{20} = O_{20}/O_{2+}$
X=3	$p_{31} = O_{31}/O_{3+}$	$p_{30} = O_{30}/O_{3+}$

- Statistik Rasio Prevalensi (RP) :

Dari Tabel 3x2 kita harus memandang beberapa tabel 2x2, jadi kombinasi yang mungkin diperbandingkan adalah :

$$RP (X=1/X=2 ; Y=1) = p_{11} / p_{21}$$

$$RP (X=1/X=3 ; Y=1) = p_{11} / p_{31}$$

$$RP (X=2/X=3 ; Y=1) = p_{21} / p_{31}$$

- Statistik Kecenderungan (K) :

$$K(Y=1 / Y=0 | X=1) = O_{11} / O_{10} \text{ atau } p_{11} / p_{10}$$

$$K(Y=1 / Y=0 | X=2) = O_{21} / O_{20} \text{ atau } p_{21} / p_{20}$$

$$K(Y=1 / Y=0 | X=3) = O_{31} / O_{30} \text{ atau } p_{31} / p_{30}$$

- Rasio Kecenderungan (RK) ;

Kombinasi yang dapat diperbandingkan adalah :

$$\begin{aligned} \text{RK}(X=1 / X=2) &= (0_{11} \cdot 0_{20}) / (0_{10} \cdot 0_{21}) \text{ atau} \\ &= [p_{11}/(1-p_{11})] / [p_{21}/(1-p_{21})] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RK}(X=1 / X=3) &= (0_{11} \cdot 0_{30}) / (0_{10} \cdot 0_{31}) \text{ atau} \\ &= [p_{11}/(1-p_{11})] / [p_{31}/(1-p_{31})] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RK}(X=2 / X=3) &= (0_{21} \cdot 0_{30}) / (0_{20} \cdot 0_{31}) \text{ atau} \\ &= [p_{21}/(1-p_{21})] / [p_{31}/(1-p_{31})] \end{aligned}$$

Masalah ini dapat lebih disederhanakan, Jika salah satu kategori dari variabel X diambil sebagai pembanding, misalnya X=3 sehingga RK yang dihitung hanya ada dua yaitu :

$\text{RK}(X=1 / X=3)$  dan  $\text{RK}(X=2 / X=3)$

Contoh :

Sebuah sampel penelitian tentang hubungan perbedaan tingkat pengangguran masyarakat yang tinggal di Aceh

Misalkan didefinisikan :

Variabel Y = Status Kerja

Kategori :

( $Y=1$  Menganggur,  $Y=0$  Bekerja)

Variabel X = Region

Kategori:

( $X=1$  Kotamadya,  $X=2$  Kab,  $X=3$  Kec.)

Var-X	Variabel Y		Jumlah
	$Y = 1$	$Y = 0$	
X=1	21	79	100
X=2	9	41	50
X=3	12	63	75
Jumlah	42	183	225

Dan proporsi  $Y=1$  menurut  $X$  adalah :

Var.X	Proporsi $P(Y=1)=p$	$p/(1-p)$
$X=1$	0.21	0.2658
$X=2$	0.18	0.2195
$X=3$	0.16	0.1905

(Jika kategori  $X=3$  sebagai pembanding)

- Rasio Prevalensi :

$$RP(X=1/X=3 ; Y=1) =$$

$$0.21 / 0.16 = 1.3125$$

$$RP(X=2/X=3 ; Y=1) =$$

$$0.18 / 0.16 = 1.1250$$

- Statistik Kecenderungan (K)

$$: K(Y=1 / Y=0 | X=1) =$$

$$0.21 / 0.79 = 0.2658$$

$$K(Y=1 / Y=0 | X=2) =$$

$$0.18 / 0.82 = 0.2195$$

$$K(Y=1 / Y=0 | X=3) =$$

$$0.16 / 0.84 = 0.1905$$

Rasio Kecenderungan (RK) :

$$RK(X=1 / X=3) = [p_{11}/(1-p_{11})] / [p_{31}/(1-p_{31})]$$

$$= [0.21/0.79]/[0.16/0.84]$$

$$= 1.3953$$

$$RK(X=2 / X=3) = [p_{21}/(1-p_{21})] / [p_{31}/(1-p_{31})]$$

$$= [0.18/0.82]/[0.16/0.84]$$

$$= 1.1522$$

Hasil diatas, memberikan gambaran bagi kita untuk menyatakan

a). Dari hasil Rasio Prevalensi :

$$\text{Misal : RP } (X=1/X=3 ; Y=1) \\ = 1.3125$$

Perbandingan proporsi yang menganggur antara yang tinggal di Kotamadya dengan Kecamatan sebesar 1,3

b). Dari hasil Statistik kecenderungan

$$\text{Misal : K(Y=1 / Y=0 | X=1) } \\ = 0.2658$$

Besar resiko menganggur di Kotamadya 26,58 % lebih besar dibandingkan mereka bekerja .

c). Dari hasil Rasio

Kecenderungan (Odds Ratio) :

$$\text{Misal : RK}(X=1 / X=3) = 1,3953$$

Resiko atau kemungkinan angkatan kerja akan menganggur, antarayang tinggal di Kotamadya hampir 1,4 kali dibandingkan yang tinggal di Kecamatan.

## B. Latihan

1. Suatu penelitian yang mengambil 20 responden ibu-ibu Usia Subur di suatu desa, ditanyakan tentang : Status Pemakaian kosmetik Merk "VIVA", dimana (1 = menggunakan, 0 = tidak menggunakan), Tingkat Pendidikannya dikategorikan (1 = SD, 0 = SLTP+), Status bekerja dengan kategori (1 = Bekerja di luar rumah, 0 = tidak bekerja diluar rumah). Hasilnya diperoleh data berikut ini

No	SPK	TP	SB
1	1	1	1
2	1	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

8	0	1	1
9	1	0	1
10	0	1	0
11	1	1	0
12	1	0	1
13	1	0	0
14	1	1	0
15	1	0	0
16	0	1	0
17	0	0	1
18	1	0	1
19	0	0	0
20	0	1	0
21	1	0	0
22	0	1	0
23	0	0	0
24	1	0	0
25	1	0	0
26	1	1	0
27	0	0	0
28	0	1	1
29	0	0	0
30	0	1	0
31	0	0	0
32	1	1	1
33	1	0	0
34	1	1	0
35	0	0	1
36	1	0	1
37	0	1	0
38	0	0	0
39	0	1	0
40	1	0	1

Jika : SPK = Status pemakaian Kosmetik,

TP = Tingkat Pendidikan

SB = Status bekerja

Lakukan analisis deskripsi data penelitian diatas :

- a. Sajikan dalam Tabel lengkap hubungan variable TP dengan SPK, dan hubungan SB dengan SPK, Lakukan Interpretasi-nya.
- b. Jika diamati khusus untuk ibu yang memakai kosmetik VIVA, berdasarkan perbedaan Tingkat pendidikannya : Hitunglah Koefisien Asosiasi (Selisih Proporsi), Rasio Prevalensi, Statistik Kecenderungan & Rasio Kecenderungan, dan deskripsikan artinya secara lengkap.
2. BUATKAN FORMAT DESKRIPTIF DATA KUALITATIF :
- 1). Berikan contoh kasus hubungan Biner ; 2 Faktor masing-masing memiliki 2-indikator (kategori) dan buatkan format deskripsi datanya 2).
  - Berikan contoh Kasus hubungan 2 Faktor, dimana faktor-1 memiliki 3-indikator dan faktor-2 memiliki 2 indikator, serta buatkan format deskripsi datanya
  - 3). Berikan contoh kasus hubungan Trivariat; 3 Faktor masing-masing memiliki 2-indikator (kategori) dan buatkan format deskripsi datanya

3. DESKRIPTIF HASIL ANALISIS DATA :

Berdasarkan "Kasus" yang anda ambil (buatkan) pada point 1.b) diatas. Andaikan datanya tersedia berikut ini

Deskripsi Data Dalam Tabel 3X2

		Var – Y	
		Y=1	Y=0
Var-X	X=1	9	81
	X=2	7	68
	X=3	6	44

Dengan mengambil indikator X=3 sebagai pembanding tetap, Lakukan analisis data diatas untuk memperoleh dan dapat mendeskripsikan ukuran :

- *Selisih Proporsi (Asosiasi),*
- *Ratio Prevalensi,*
- *Statistik Kecenderungan dan*
- *Odd's Ratio*

### **3. CARA MUDAH DESKRIPSI DATA STATISTIK**

#### **TUJUAN INSTRUKSIONAL**

*Dengan mempelajari Materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami secara jelas Cara untuk menyederhanakan memantau data, dengan mendeskripsikannya melalui alat bantu statistic dekriptif. Dengan demikian akan dapat memudahkan dan meng ‘enak’ kan melihat data keseluruhannya. Baik dengan deskriptif table dan visual gambar.*

## KEGIATAN BELAJAR-1

### Deskripsi Tabel/Daftar

#### 1. Memanfaatkan Media TABEL DAN GRAFIK

Manfaat table dan grafik sebagai alat dan media medeskripsikan data adalah : meringkas/rekapitulasi data, baik data kualitatif maupun kuantitatif

- a) Data kualitatif berupa distribusi Frekuensi, frekuensi relatif, persen distribusi frekuensi, grafik batang, grafik lingkaran.
- b) Data kuantitatif berupa distribusi frekuensi, relatif frekuensi dan persen distribusi frekuensi, diagram/plot titik, histogram, distribusi kumulatif, ogive.

Juga dapat digunakan untuk melakukan eksplorasi data, membuat tabulasi silang dan diagram sebaran data.

##### a. Tabel

- Tabel satu arah (*one-way table*)
- Tabulasi silang (lebih dari satu arah (*two-way table*), dst.)
- Tabel Distribusi Frekuensi

Dari sejumlah 1995 Guru SD di Aceh yang Kuliah program sarjana kependidikan (S1) Guru dalam Jabatan di (PSKG) di Lembaga Universitas Almuslim, angkatan-I tahun 2010, disajikan dengan mudah dalam bentuk table satu arah, yakni jumlah mahasiswa per Rayon, berikut;

***Rayon Belajar S1 Kependidikan***  
**Guru dalam Jabatan Ummuslim 2010**

Rayon	Jumlah Mhs
Aceh Utara	225
Lhokseumawe	62
Bireuen	575
Pidie Jaya	36

Tamiang	85
Aceh Tenggara	326
Subulussalam	191
Abdia	315
Aceh Jaya	83
Singkil	54
Aceh Timur	43
Jumlah	1995

Sumber : Satgas PSKGJ Unimus, 2010

Table diatas sangat mudah meng-gunakannya dan sekaligus dapat segera mengeluarkan informasi dengan cara membaca table tersebut. Seperti, dapat disebutkan bahwa terdapat 11 Kabupaten/Kota yang dibuka rayon belajar angkatan-I program PSKGJ Unimus. Paling banyak terdapat di Kabupaten Bireuen, dimana domisili kampus persis di daerah tersebut.

Contoh berikut adalah dengan maksud yang sama dengan banyak informasi tentang rata-rata umur atau angka harapan hidup masyarakat di Pulau Sumatera

Provinsi <i>Province</i>	Angka Harapan Hidup <i>Live Expectancy</i>			
	1999	2002	2004	2005
1. Aceh	67.6	67.7	67.9	68.0
2. Sumatera Utara	67.1	67.3	68.2	68.7
3. Sumatera Barat	65.5	66.1	67.6	68.2
4. Riau	67.8	68.1	69.8	70.7
5. Jambi	66.6	66.9	67.6	68.1
6. Sum Selatan	65.5	65.7	67.7	68.3
7. Bengkulu	65.2	65.4	67.4	68.8
8. Lampung	65.9	66.1	67.6	68.0
9. Bangka Belitung		65.6	67.2	68.1
10.Kepulauan Riau			68.8	69.5

Tabel Distribusi Frekuensi

- Merupakan tabel ringkasan data yang menunjukkan frekuensi/banyaknya item/obyek pada setiap kelas yang ada.

- Tujuan: mendapatkan informasi lebih dalam tentang data yang ada yang tidak dapat secara cepat diperoleh dengan melihat data aslinya.

### Distribusi Frekuensi Relatif

- Merupakan fraksi atau proporsi frekuensi setiap kelas terhadap jumlah total.
- Distribusi frekuensi relatif merupakan tabel ringkasan dari sekumpulan data yang menggambarkan frekuensi relatif untuk masing-masing kelas.

Cara membuat Tabel Distribusi Frekuensi ini dapat digunakan cara Sturgess, sebagaimana telah di-sampaikan pada bab-I (Bagian-1) terdahulu.

Prinsip Tabel ini adalah menyederhanakan data random yang "wajar" dikelompokkan dalam beberapa kelas/grup/kelompok data. Data dikelompokkan dalam kelas interval. Idealnya terdiri dari 5 sampai 15 kelas interval. Kelas interval tidak saling overlap.

### Contoh-1 Tabel Distribusi Terbuka

***Nilai hasil belajar Murid***  
**Pelajaran Matematika**

Nilai	Jumlah Murid
< 55	3
55 - 64	12
65 - 74	22
75 - 84	42
> 84	14
<b>Jumlah</b>	<b>93</b>

Sumber : SD N 1 Panton, 2010

Contoh-2 Tabel Distribusi Semi Terbuka

***Umur Guru SD di Kab. Tamiang***

**(Sampel 100 orang)**

Umur	Jumlah guru
<30	12
30 - 34	17
35 - 39	25
40 - 44	30
45 - 49	10
50 - 54	6
Jumlah	100

Sumber : Fiktif

Contoh-3 Tabel Distribusi Tetutup Lengkap

***Distribusi Nilai NEM***

**(Sampel 100 Murid)**

Nilai NEM	Jumlah	Frek-Relatif
10,0 - 15,0	3	0.03
15,1 - 20,0	9	0.09
20,1 - 25,0	18	0.18
25,1 - 30,0	38	0.38
30,1 - 35,0	21	0.21
35,1 - 40,0	11	0.11
Jumlah	100	1

Sumber : Fiktif

Tabel Kontingensi atau tabel silang, juga sangat sering digunakan, khususnya dalam analisis hubungan antar faktor/variabel.

Seperti jika kita ingin meninjau perbedaan pendidikan bagi guru Sd dan SMP di suatu Kabupaten, maka dapat dideskripsikan berikut :

Tabel Kontingensi antara Pendidikan dan Jenis Guru

Var-X	Variabel Y		Jumlah
	Y = 1	Y = 2	
X=1	31	79	110
X=2	29	41	70
X=3	32	63	95
Jumlah	92	183	275

Keterangan :

X = Pendidikan Guru

1 = SLTA

2 = Diploma

3 = Sarjana

Y = Jenis Guru

1 = SD

2 = SMP

## Daftar Pustaka

1. Iwan Gunawan (1997). Statistika 1. Eka Rama, Bandung.
2. Sudjana, (1995). Metode Statistika, Tarsito, Bandung.
3. Anas Sudijono, (2006) Pengantar Statistik Pendidikan, PT. Raja Grafindi Persada.
4. Kusriini (2004). Statistika Bahan Ajar), Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Depdiknas RI,

## 4. UKURAN DATA STATISTIK

### TUJUAN INSTRUKSIONAL

*Dengan mempelajari Materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami secara jelas pengertian Data Variabel, dan j Statistik, dan ukuran statistic serta cara mengolahnya. Baik untuk jebis / bentuk data Acek (random) maupun Data Kelompok.*

*Setelah mempelajari materi ini, peserta didik diharapkan dapat :*

- 1). Menjelaskan apa yang dimaksud dengan “Ukuran Statistik”, ”Ukuran pusat”, ”Ukuran Letak/Lokasi” dan cara mengolahnya.*
  - 2). Mengenal bentuk dan contoh yang disebut ukuran-ukuran tersebut.*
-

## KEGIATAN BELAJAR-1

### Ukuran Gejala Pusat

#### B. MATERI AJAR

##### 3. Pendahuluan

Sebagaimana lazim orang memaknai statistic melekat pada pernyataan tentang ukuran sebagai wakil dari sekumpulan data mengenai sesuatu hal. Misal 40% siswa nilai matematikanya kurang dari 6,5 maka nilai 40% ini dinamakan statistic.

Misalnya lagi jika rata-rata nilai keseluruhan dalam rapot seorang murid SD adalah 7,0 maka rata-rata 7,0 tersebut dinamakan statistic. Apa yang dapat kita simpulkan secara gamblang dan cepat dari data yang disodorkan berikut ini :

Tabel 1  
Sampel Data Muerid SD N 1 Lhokseumawe Aceh

<i><b>Nama</b></i>	<i><b>Kelamin</b></i>	<i><b>Ukuran Sepatu</b></i>
NATUL MARISA	P	34
ARMIN FANE	L	33
HANDI	L	35
DEDI PRIADHI	L	36
YUDHI	L	35
ENNI SUSNITA	P	34
BUDIMAN	L	35
ASEP KURNIA	L	37
ALI YASFI	L	35
IRA RIANI	P	33
NANI RIAWATI	P	34
AZHAR	L	37
IMRAN	L	35
DADANG K	L	36

Maka dapat kita berikan informasi bahwa paling banyak murid tersebut berjenis kelamin Laki-laki, dengan ukuran sepatunya, rata-rata 35.

Informasi yang disampaikan diatas, tidak lain adalah kita membicarakan beberapa ukuran pusat data (*Centre measurement*). Yaitu jenis kelamin dinyatakan dalam ukuran **modus**, yaitu yang paling banyak muncul, informasi ukuran seputu dinyatakan dalam ukuran **rata-rata** (*mean*) atau ukuran **median**, yaitu tengah-tengah umur.

Ukuran diatas, adalah beberapa contoh konkret dari deskripsi ukuran pusat data statistik. Ukuran statistik secara rumusan perhitungannya dibedakan atas bentuk data yang diolah, yaitu ada yang disebut data acak (*Ungrouped Data*) yaitu data mentah hasil observasi yang disajikan masih dalam bentuk per-individu atau per-karakteristik dan data yang berbentuk kelompok (*Grouped Data*), yaitu data yang telah di deskripsikan dalam kelompok atau kelas data yang dikenal dengan penyajian dalam bentuk Daftar Distribusi Frekuensi.

## 1. Ukuran Mean (Rata-rata hitung)

Kumpulan data yang digunakan untuk menghitung mean atau sering juga disebut dengan rata-rata hitung adalah kumpulan data kuantitatif. Kumpulan data sebanyak  $n$  buah nilai akan dinyatakan dengan simbol-simbol  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ . Simbol  $n$  juga dipakai untuk menyatakan ukuran sampel atau besar sampel, yaitu banyak data yang diteliti dalam sampel.

Untuk ukuran populasi atau besar populasi digunakan simbol  $N$ , yaitu banyak data yang diteliti dalam populasi.

### Contoh 1

Misal akan diteliti nilai seluruh murid SDN 21 Bireuen yang berjumlah 925 murid. Karena adanya keterbatasan-keterbatasan, maka dalam penelitian itu diambil sampel nilai 80 murid. Data itu menyatakan ukuran populasi atau besar populasi adalah  $N = 925$  dan ukuran sampel atau besar sampel adalah  $n = 80$ .

### Contoh 2

Misal ada 10 nilai matematika dari 10 siswa yakni : 80, 75, 77, 58, 85, 65, 87, 52, 68, 91. Untuk itu dalam simbol dituliskan:

$$x_1 = 80, x_2 = 75, x_3 = 77, x_4 = 58, x_5 = 85,$$

$x_6 = 65$ ,  $x_7 = 87$ ,  $x_8 = 52$ ,  $x_9 = 68$ ,  $x_{10} = 91$ . Data ini menyatakan sampel yang berukuran  $n = 10$ . Mean atau rata-rata hitung dari sekumpulan data kuantitatif dinyatakan dengan simbol  $\bar{X}$  (dibaca x-garis, atau x-bar), untuk mean sampel dan  $\mu$  (dibaca miu) untuk mean (rata-rata hitung) data populasi.

Rumus untuk mean atau rata-rata hitung sampel dari data tunggal (acak) adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Atau ;

$$\bar{X} = 1/n (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

### Contoh 3

Dari contoh 2, yaitu untuk nilai matematika 10 siswa didapat:  $\sum x_i = 80 + 75 + 77 + 58 + 85 + 65 + 87 + 52 + 68 + 91 = 738$ .

$n = 10$ , Jadi mean atau rata-rata nilai ke 10 siswa tersebut adalah ;  $= 738/10 = 73,8$ .

### Contoh 4

Jika diketahui dari 15 siswa, ada 3 siswa yang mendapatkan nilai 70, ada 5 siswa mendapatkan nilai 65, ada 2 siswa mendapatkan nilai 80, dan 3 siswa mendapatkan nilai 56, serta 1 siswa mendapatkan nilai 48, dan 1 siswa mendapatkan nilai 85, maka data tersebut lebih baik disusun dalam bentuk tabel seperti berikut.:

Tabel 2

<b><math>x_i</math></b>	<b><math>f_i</math></b>
85	1
80	2
70	3
65	5
56	3
48	1

$x_i$  menyatakan nilai matematika.

$x_1 = 85, x_2 = 80, x_3 = 70,$

$x_4 = 65, x_5 = 56, x_6 = 48.$

$f_i$  menyatakan frekensi untuk nilai  $x_i$  yang bersesuaian.

untuk  $x_1 = 85, f_1 = 1;$

untuk  $x_2 = 80, f_2 = 2;$

untuk  $x_3 = 70, f_3 = 3;$

untuk  $x_4 = 65, f_4 = 5;$

untuk  $x_5 = 56, f_5 = 3;$

untuk  $x_6 = 48, f_6 = 1.$

Untuk data berbentuk demikian, rumus mean atau rata-rata hitungnya adalah sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Untuk data yang berbentuk seperti pada tabel tersebut, dibuat tabel penolong seperti berikut.

**Tabel 3**

<b><math>X_i</math></b>	<b><math>f_i</math></b>	<b><math>f_i x_i</math></b>
85	1	85
80	2	160
70	3	210
65	5	325
56	3	168
48	1	48
Jml	15	996

Jadi mean atau rata-rata nilai matematika dari 15 siswa tersebut adalah:  $996/15 = 66,4$ .

Rumus diatas biasanya diberlakukan lebih khusus untuk data kelompok berikut ini.

Dari penyusunan data dalam Daftar Distribusi Frekuensi/DDF (Bisa menggunakan metode Sturgess atau Bowie), sehingga diperoleh DDF berikut ini :

Interval Data	Frekuensi	Nilai tengah ( $x_i$ )	Perkalian ( $f_i \cdot x_i$ )
a – c	$f_1$	$x_1 = (a+c)/2$	$f_1 \cdot x_1$
d – f	$f_2$	$x_2 = (d+f)/2$	$f_2 \cdot x_2$
.	.		
.	.		
Jumlah	$\sum_{i=1}^k f_i$		$\sum_{i=1}^k f_i x_i$

Maka ukuran rata-rata data terkelompok diatas, dihitung dengan menentukan nilai tengah masing-masing kelas data dan ambil jumlah perkalian frekuensi kelas ke- $i$  dengan nilai tengah kelas ke- $i$ , sehingga :

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

Contoh : Perhatikan data berikut:

Nilai Matematika	Frekuensi $f_i$	Tanda Kelas $x_i$	Produk $f_i x_i$
31 – 40	1	35,5	35,5
41 – 50	5	45,5	227,5
51 – 60	12	55,5	666
61 – 70	28	65,5	1834
71 – 80	32	75,5	2416
81 – 90	20	85,5	1710
91 – 100	2	95,5	191
Jumlah	100	-	7080

Perhatikan bahwa: Nilai tengah kelas yang diberi nama Tanda kelas adalah tanda kelas ke-1 adalah  $\frac{1}{2}(31 + 40) = 35,5$   
 tanda kelas ke-2 adalah  $\frac{1}{2}(41 + 50) = 45,5$   
 tanda kelas ke-3 adalah  $\frac{1}{2}(51 + 60) = 55,5$   
 dan seterusnya.

Dari tabel tersebut didapatkan:

$$\sum f_i = 100 \text{ dan } \sum f_i x_i = 7080.$$

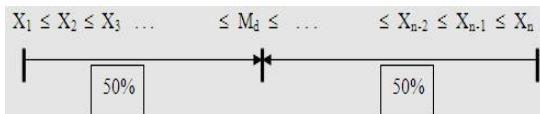
Dengan rumus didapatkan

$$\bar{x} = \frac{7080}{100} = 70,8.$$

Jadi mean atau rata-rata nilai matematika ke 100 siswa adalah 70,8.

#### 4. Ukuran Statistik Median ( Notasi : $M_d$ )

Ukuran median dalam pengertian sederhana adalah suatu nilai tengah dari urutan data yang diranking, sehingga 50% data pengamatan ada disebelah kiri batas kritis median dan 50% lainnya akan berada disebelah kanan median. Secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut :



Konsep ini dapat diterapkan langsung untuk data yang bersifat **acak**.

Jika jumlah data atau banyak unit data pengamatan :

- (a.)  $n = \text{ganjil}$  , letak median dapat langsung ditandai pada titik data yang tengah, yaitu data ke-  $(n+1)/2$
- (b.)  $n = \text{genap}$  , letak median akan berada diantara dua titik data, misalnya data ke  $X_k$  dan data  $X_{k+1}$ , dengan  $k = n/2$

Untuk data berbentuk kelompok (Disajikan dalam Daftar distribusi frekuensi), maka ukuran median menyatakan nilai pusat sebuah distribusi frekuensi yang dihitung dengan langkah-langkah berikut ini :

- (i). Tentukan terlebih dahulu tepi kelas setiap interval kelas yang dimulai dari batas kiri kelas pertama sampai batas kanan kelas terakhir. Tepi kelas yang dibentuk, mengambil tingkat ketelitian berikut :
  - Jika nilai batas kelas data berbentuk bulat, maka tepi kelas berbeda 0.5
  - Jika nilai batas kelas data berbentuk satu satuan decimal, maka tepi kelas berbeda 0.05

- Jika nilai batas kelas data berbentuk dua satuan decimal, maka tepi kelas berbeda 0.005
- Demikian seterusnya.

(ii). Hitung frekuensi kumulatif setiap tepi kelas yang dibentuk.

(iii). Tentukan dimana dapat ditentukan letak Median, yaitu data ke- $(n/2)$  jika genap atau data ke- $(n+1)/2$  jika ganjil, sehingga dapat diketahui kelas median data.

Berdasarkan ketiga langkah diatas, maka dapat ditandai hal-hal berikut ini :

- Tepi kelas bawah dari kelas median, misalnya : B
- Jumlah frekuensi kumulatif sebelum kelas median, misalnya :  $F_0$
- Dan jumlah frekuensi kumulatif setelah kelas median, misalnya :  $F_m$
- Maka rumusan median dinyatakan sebagai berikut :

$$M_d = B + i \left| \frac{\frac{n}{2} - F_0}{F_m} \right|$$

(dimana,  $i$  = panjang kelas interval )

Untuk memudahkan deskripsi perhitungan ukuran median tersebut, dapat ditampilkan tabel Bantu hitung atau *Worksheet Tables* berikut ini :

Interval Data	Frekuensi		Tepi Kelas	Frek. Kum	Letak Md
a-c	f1		a-0,5	F1=0	n/2
d-f	f2		d-0,5	F2=f1	
g-i	f3		g-0,5	F3=f1+f2	

Contoh perhitungan nilai Median, dapat diperhatikan langkah pengolahan yang disajikan dalam table bantu berikut ini :

Berdasarkan Tabel Bantu kotak kanan, diketahui letak Median ada pada data ke-39, sehingga kelas mediannya adalah :  
**19,5 - 28,4.**

Interval Data	Frek.	Tepi Kelas	Frek. Kum.	Letak $M_d$
1,5 – 10,4	7	1,45	0	
10,5 - 19,4	12	10,45	7	
<b>19,5 - 28,4</b>	<b>16</b>	<b>19,45</b>	<b>29</b>	
28,5 - 37,4	14	28,45	45	Data ke- [(n+1)/2]= [(77+1)/2]= Data ke-39
37,5 - 46,4	10	37,45	59	
46,5 - 55,5	8	46,45	69	
Jumlah	77	55,55	77	

Maka :

$$n = 77, B = 19,45, F_0 = 29, \\ F_m = 45, \text{ dan } i = 9,$$

Diperoleh :

$$M_d = 19,45 + 9 \left[ \frac{\frac{77}{2} - 29}{45} \right] = 21,35$$

### 3. Ukuran Statistik Modus (Notasi : $M_0$ )

Modus adalah suatu ukuran data statistik yang mendeskripsikan pernyataan nilai data yang paling sering ada (muncul) atau disebut juga item yang memiliki frekuensi tertinggi pada suatu kumpulan data (data set).

Kusrini (2004) menyatakan "Modus digunakan untuk menyatakan kejadian yang paling banyak terjadi. Simbol untuk modus adalah  $M_0$ . Modus untuk

data kuantitatif ditentukan dengan jalan menentukan frekuensi yang paling banyak di antara data itu”.

Misalnya, modus nilai statistik mahasiswa adalah : C, artinya paling banyak nilai mahasiswa untuk mata kuliah statistik adalah C, atau nilai mereka berkisar antara 60-65. Modus ukuran sepatu mahasiswa pria adalah 39, modus SKS yang ditempuh mahasiswa setiap semester adalah 20 SKS, dan lain-lain.

Jika data set yang dimiliki berbentuk acak, maka nilai modus dapat diperoleh langsung dengan menandai nilai data mana yang paling banyak ada diantara set data tersebut.

Dapat terjadi data set yang dimiliki tidak memiliki modus, dan juga dapat terjadi dari data set yang ada akn memiliki dua nilai modus (disebut Bi-Modus), atau tiga modus, 4-modus dan selebihnya (disebut Multi-Modus).

Misal umur 10 anak di kampung baru (dalam tahun) adalah sebagai berikut.  
5, 6, 5, 4, 7, 3, 8, 5, 6, 8

Dengan table disusun seperti berikut.

Umur ( $x_i$ )	Banyak anak ( $f_i$ )
3	1
4	1
5	3
6	2
7	1
8	2

Frekuensi terbanyak adalah 3, yaitu anak umur 5 tahun. Maka modus  $Mo = 5$  tahun.

Contoh lain, Misalkan untuk data berat badan (dalam kg) 8 anak seperti berikut.,

Data: 45, 42, 45, 50, 42, 40, 49, 47.

Untuk anak dengan berat 42 kg ada 2 anak dan untuk yang beratnya 45 kg juga ada 2 anak. Yang lain, yaitu yang beratnya 40 kg, 47 kg, 49 kg, dan 50 kg masing-masing hanya 1 anak. Untuk kejadian seperti ini, modusnya ada 2, yaitu 42 kg dan 45 kg.

Sedangkan untuk data berbentuk kelompok (*Grouped Data*), maka penentuan modus dapat mengikuti aturan statistik berikut ini :

- (i). Tentukan kelas modus, yaitu kelas data yang memiliki nilai frekuensi tertinggi ( $f_0$ ) dari kelas data yang ada.
- (ii). Tentukan tepi kelas setiap interval kelas data, sehingga dapat ditentukan tepi kelas bawah dari kelas modus, misalkan :  $B$ .
- (iii). Tentukan frekuensi sebelum kelas Modus, dan frekuensi setelah kelas modus, masing-masing misalkan bernilai :  $f_{-1}$  dan  $f_{+1}$ .

Dari ketiga langkah diatas, maka dapat dirumuskan perhitungan nilai Modus yang dimaksud sebagai :

$$M_0 = B + i \left[ \frac{(f_0 - f_{-1})}{(f_0 - f_{-1}) + (f_0 - f_{+1})} \right]$$

Misalkan dari data contoh hitung Median diatas, akan kita tentukan nilai Modus data set tersebut, maka dilakukan dengan tabel Bantu berikut :

Contoh Hitung Nilai Modus

Interval Data	Frek.	Tepi Kelas
1,5 – 10,4	7	1,45
10,5 – 19,4	12	10,45
<b>19,5 – 28,4</b>	<b>16</b>	<b>19,45</b>
28,5 – 37,4	14	28,45
37,5 – 46,4	10	37,45
46,5 – 55,5	8	46,45
Jumlah	77	55,55

Maka ;  $f_0$

$= 16$ ,  $B = \text{Kelas } M_0 = (19,5 – 28,5)$ ,

$19,45$ ,  $i = f_{-1} = 12$ ,  $f_{+1} = 14$  dan,

9

sehingga :

$$M_0 = 19,5 + 9 \left[ \frac{(16 - 12)}{(16 - 12) + (16 - 14)} \right] = 25,5$$

### Latihan

1. Jika kita memiliki data 25 mahasiswa teladan tahun 2010 dengan karakteristik berikut ini:

Berat Badan	Tinggi Badan	Usia	Asal daerah
48	152	22	Bandung
52	155	20	Garut
55	150	21	Purwakarta
64	160	20	Sumedang
47	155	19	Medan
44	150	18	Bandung
55	160	21	Medan
50	165	24	Aceh
51	162	22	Bandung
60	169	20	Bogor
52	150	24	Jakarta
55	155	23	Bogor
58	160	25	Bandung
44	152	22	Bandung
48	156	21	Bandung
57	162	20	Cianjur
62	170	20	Purwakarta
65	172	21	Sumedang
60	168	21	Bandung
50	155	23	Bandung
52	160	19	Subang
55	165	19	Subang
49	153	20	Bandung
45	149	21	Padang
56	170	22	Pontianak

Apa yang dapat kita simpulkan menurut kaca mata statistic, sehingga dapat menjelaskan karakteristik mahasiswa teladan tersebut.

2. Tinggi badan 10 orang setelah diukur adalah 165 cm, 170 cm, 169 cm, 175 cm, 170 cm, 160 cm, 163 cm, 176 cm, 172 cm, 167 cm.  
Carilah mean, median dan modus dari tinggi badan ke-10 orang
3. Berat badan 80 murid SD Kutablang kelas V seperti dalam tabel berikut ini.

Berat Badan	Jumlah Siswa
15-18	5
19-22	12
23-26	15
27-30	8
31-33	4
Total	44

- a). Tentukan Rata-rata  
b). Hitung Median dan Modusnya

## KEGIATAN BELAJAR-2

### Ukuran Letak/Lokasi Data

#### MATERI AJAR

##### 1. Ukuran Letak

Mungkin sudah biasa kita mendengar istilah KUARTIL, DESIL, DAN PERSENTIL. Ketiganya adalah ukuran statistic, yang merupakan ukuran letak atau lokasi data.

Seperti halnya dengan median, ukuran untuk kuartil, desil dan persentil merupakan menentukan letak data. Kalau median membagi sekumpulan data menjadi 2 bagian yang sama banyak, maka kuartil membaginya menjadi 4 bagian yang sama banyak, desil membaginya menjadi 10 bagian yang sama banyak, dan persentil membaginya menjadi 100 bagian yang sama banyak.

###### a. Kuartil

Jika sekumpulan data yang sudah disusun menurut urutannya dibagi menjadi 4 bagian yang sama banyak, maka ketiga bilangan pembaginya disebut dengan kuartil. Ketiga kuartil tersebut adalah kuartil kesatu, kuartil kedua, dan kuartil ketiga, yang dilambangkan secara berurutan mulai dari yang paling kecil dengan  $K_1$ ,  $K_2$ , dan  $K_3$ .

Cara menentukan kuartil adalah:

- data disusun menurut urutannya dari yang paling kecil
- menentukan letak kuartil,
- menentukan nilai kuartil

Nilai kuartil yang diperoleh dari data merupakan ukuran letak data, yang dapat mendeskripsikan batas nilai 25% terkecil, batas 50% nilai data dan batas 25% terbesar. Sehingga kuartil disebut sebagai ukuran lokasi data yang membagi sekumpulan data pengamatan kedalam 4-bagian yang sama, untuk data yang berurutan atau data yang diranking. Maka dalam set data berurutan tersebut akan diperoleh 3-nilai kuartil, dinyatakan dengan  $K_j$ ,  $j = 1, 2, 3$ .

Letak kuartil ke- $j$  adalah urutan data ke-  $\left\lceil \frac{j(n+1)}{4} \right\rceil$ , dengan  $n$  = banyak data

set

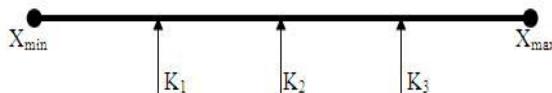
Sehingga :

Letak Kuatil ke-1 adalah urutan data ke-  $\left\lceil \frac{1(n+1)}{4} \right\rceil$

Letak Kuatil ke-2 adalah urutan data ke-  $\left\lceil \frac{2(n+1)}{4} \right\rceil$

Letak Kuatil ke-3 adalah urutan data ke-  $\left\lceil \frac{3(n+1)}{4} \right\rceil$

Konsep diatas akan dapat langsung diterapkan, manakala kita memiliki data set yang berbentuk acak, sehingga letak kuatil tersebut dapat digambarkan sbb:



Sedangkan jika data yang dimiliki berbentuk data kelompok (disusun dalam suatu DDF), penentuan nilai ukuran kuartil dilakukan dengan prosedur berikut:

- Tentukan letak kuartil yang akan dicari, yaitu data ke-  $\left\lceil \frac{j(n+1)}{4} \right\rceil$ , berdasarkan frekuensi kumulatifnya
- Tentukan batas bawah kelas kuartil ke- $j$ , dinyatakan dengan :  $b_j$
- Tentukan frekuensi kelas kuartil ke- $j$ , dinyatakan dengan :  $f_j$
- Tentukan frekuensi kumulatif sebelum kelas kuatil ke- $j$  dan dinyatakan dengan :  $F_j$

Sehingga ukuran nilai kuartil tersebut dapat dirumuskan sebagai :

$$K_j = b_j + i \left\lceil \frac{j(n/4) - F}{f_j} \right\rceil \quad \text{dengan } i = \text{jarak interval data}$$

Sebagai contoh perhatikan data yang kita punya sebelumnya, yang ditulis ulang dalam tabel berikut ini:

Interval Data	Frek.
1,5 – 10,4	7
10,5 – 19,4	12
<b>19,5 – 28,4</b>	<b>16</b>
28,5 – 37,4	14
37,5 – 46,4	10
46,5 – 55,5	8
<b>Jumlah</b>	<b>77</b>

Untuk keperluan perhitungan, di jabarkan dalam table bantu berikut :

Tepi Kelas	Frek.Kum.	Letak $K_j$
1,45	0	
10,45	7	Letak $K_1 = \left[ \frac{1(77+1)}{4} \right]$ Data ke-19,5
19,45	29	
28,45	45	Letak $K_2 = \left[ \frac{2(77+1)}{4} \right]$ Data ke-39
37,45	59	
46,45	69	Letak $K_3 = \left[ \frac{3(77+1)}{4} \right]$ Data ke- 58,5
55,55	77	

Sehingga diperoleh :

Kuartil K1	Kuartil K2	Kuartil K3
$b1 = 10,45$	$b1 = 19,45$	$b1 = 28,45$
$f1 = 12$	$f1 = 16$	$f1 = 14$
$F1 = 7$	$F1 = 29$	$F1 = 45$
$K1 = 8,2$	$K1 = 24,8$	$K1 = 36,6$

### 3. Desil dan Persentil

Jika ukuran Kuartil, menyatakan data dibagi menjadi 4 bagian yang sama, masing-masing bagian sebesar 25% Maka dengan Persentil, data dibagi menjadi 100 bagian yang sama, masing-masing bagian sebesar 1% dan ukuran Desil, data dibagi menjadi 10 bagian yang sama, masing-masing bagian sebesar 10%

Berdasarkan peran ukuran-ukuran ini maka, terdapat hubungan berikut :

Persentil ke-90 = Desil ke-9 Persentil ke-80 = Desil ke-8 Persentil ke-70 = Desil ke-7 Persentil ke-60 = Desil ke-6 Persentil ke-50 = Desil ke-5 Persentil ke-40 = Desil ke-4 Persentil ke-30 = Desil ke-3 Persentil ke-20 = Desil ke-2 Persentil ke-10 = Desil ke-1
--

Misal,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  adalah  $n$  buah data (diskrit atau kontinu). Persentil, dan Desil, dihitung dengan rumus yang tercantum pada Tabel dibawah.

Untuk ungrouped data, (data acak atau data unit) dua ukuran ini dicari setelah data diurut dari data terkecil sampai dengan data terbesar, sedangkan untuk grouped data (Data kelompok yang disusun dalam Daftar Distribusi Frekuensi), rumus pada Tabel dibawah dapat langsung digunakan.

**Tabel Rumus Ukuran-Ukuran Letak**

Rumus Ungrouped Data	Nama dan Notasi	Rumus Grouped Data
data ke - $\frac{i(n+1)}{100}$	Persentil, $P_i$ ; $i = 1, 2, \dots, 99$	$b + \frac{p}{f} \left( \frac{i \times n}{100} - F \right)$
data ke - $\frac{i(n+1)}{10}$	Desil, $D_i$ ; $i = 1, 2, \dots, 9$	$b + \frac{p}{f} \left( \frac{i \times n}{10} - F \right)$

Untuk dapat menggunakan rumus-rumus dalam Tabel, perlu dipahami arti dari notasi yang ada di dalam rumus-rumus tersebut, yaitu :

**Percentil ke-*i* ( $P_i$ ) :**

$$i \times n$$

$\frac{i \times n}{100}$  : letak  $P_i$  yaitu kelas dengan

$$\text{frekuensi kumulatif} \geq \frac{i \times n}{100}$$

- b : batas bawah kelas  $P_i f$
- : frekuensi kelas  $P_i$
- F : jumlah frekuensi sebelum kelas  $P_i$
- p : panjang kelas

**Desil ke-*i* ( $D_i$ ) :**

$$i \times n$$

$\frac{i \times n}{10}$  : letak  $P_i$  yaitu kelas dengan

$$\text{frekuensi kumulatif} \geq \frac{i \times n}{10}$$

- b : batas bawah kelas  $D_i f$ :
- frekuensi kelas  $D_i$
- F : jumlah frekuensi sebelum kelas  $D_i$
- p : panjang kelas

Contoh : Perhatikan data Tinggi Badan Mahasiswa berikut :

Tinggi badan	Frekuensi	Nilai tengah	f. x	f. $x^2$
154-156	8	155	1240	192200
157-159	11	158	1738	274604
160-162	14	161	2254	362894
163-165	20	164	3280	537920
166-168	12	167	2004	334668
169-171	9	170	1530	260100
172-174	6	173	1038	179574
Jumlah	80		13084	2141960

Tentukanlah Persentil 10 dan 90 tinggi badan mahasiswa

Letak  $P_{10} = \text{data ke } 10 \times n/100 = \text{data ke } 800/100 = \text{data ke } 8$

$$P_{10} = b + \frac{p \left( \frac{i \times n}{100} - F \right)}{f} =$$

$$153,5 + \frac{3 \left( \frac{10 \times 80}{100} - 0 \right)}{8} = 156,5$$

Letak  $P_{90} = \text{data ke } 90 \times n/100 = \text{data ke } 720/100 = \text{data ke } 72$

$$P_{90} = b + \frac{p \left( \frac{i \times n}{100} - F \right)}{f} =$$

$$168,5 + \frac{3 \left( \frac{90 \times 80}{100} - 65 \right)}{9} = 170,8333$$

Jadi  $P_{10} = 156,5 \text{ cm}$  dan  $P_{90} = 170,8333 \text{ cm}$

### Latihan

1. Berat badan 12 orang adalah sebagai berikut (dalam kg).

60, 55, 58, 65, 67, 70, 79, 50, 82, 80, 65, 70.

Carilah mean, median, dan modusnya! Apakah makna mean, median dan modus yang didapat dari perhitungan tersebut?

2. Hasil Ujian Matematika, diamati sejumlah sampel siswa yang mengikutinya, dengan sebaran nilai berikut ini :

**NILAI MATEMATIKA 80 SISWA**

Nilai matematika	Frekuensi ( $f_i$ )
31 - 40	1
41 - 50	3
51 - 60	25
61 - 70	29
71 - 80	15
81 - 90	5
91 - 100	2
Jumlah	80

Tentukan :

- Nilai Desil ke-1, ke-5, dan e-9
- Hitung batas nilai 10% terkecil dan 10% terbesar

## 5. UKURAN DISPERSI

### **TUJUAN INSTRUKSIONAL**

*Dengan mempelajari Materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami secara pengertian ukuran dispersi, rumusannya dan cara menggunakan, diantaranya ukuran Simpangan baku, range, koefisien variasi*

## KEGIATAN BELAJAR-1

### Ukuran Dispersi

#### C. MATERI AJAR

##### 1. Pengertian

Dalam meninjau sekumpulan data, terkadang kita perlu mengetahui seberapa besar keragaman data tersebut. Dan jika terdapat beberapa kelompok data, misalnya nilai siswa dalam pelajaran Sains, Matematik, Agama atau lainnya. Maka ada keinginan kita membandingkan 2 atau lebih kelompok data tersebut.

Contoh:

Dalam pemilihan 2 suplier A atau B, umumnya kita tidak cukup hanya dengan melihat lamanya rata-rata waktu pengiriman barang yang dilakukan masing-masing suplier, namun juga variasi/keragaman lamanya waktu pengiriman barang.

Ukuran ini menerangkan kepada kita seberapa jauh adanya penyimpangan atau kekeliruan yang mungkin ada dalam ukuran pemusatan data, khususnya ukuran rata-rata hitung. Misalnya kita memiliki dua set data, sebut saja data X dan Y berikut :

Data X: 50, 57, 58, 64, 72  $\rightarrow \bar{X} = 60,2$

Data Y: 40, 54, 63, 70, 74  $\rightarrow \bar{Y} = 60,2$

Rata-rata kedua kelompok data sama yaitu 60,2, namun variasi nialinya terhadap nilai sentral kedua kelompok data tersebut terlihat berbeda. Misalnya saja range (jarak) data set pertama sebesar :  $72-50 = 22$ , sedangkan data set kedua :  $74-40 = 34$ .

Beberapa ukuran dispersi yang dikenal dan sering bermanfaat dalam deskripsi data statistik, diantaranya adalah : Range, Deviasi rata-rata, Deviasi Standar, dan Koefisien variasi.

### a). Ukuran Statistik Range (Notasi : R)

Range adalah selisih nilai tertinggi dengan nilai terendah, sehingga dinyatakan sebagai jarak suatu data set. Dinyatakan sebagai :

$$R_x = X_{\max} - X_{\min} \quad \text{atau} \quad R_x = X_n - X_1$$

Untuk data : 50, 57, 58, 64, 72, memiliki Range = 22

### b). Ukuran Statistik Deviasi Rata-rata (Notasi : $D \bar{x}$ )

Deviasi rata-rata adalah jumlah absolut dari penyimpangan nilai observasi dari nilai sentralnya (rata-rata), dibagi dengan jumlah obsevasi pada data.

Rumuskan Untuk Data Acak : 
$$D \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Dimana :

$x_i$  = nilai observasi ke-i,

$\bar{x}$  = nilai rata-rata dan

n = jumlah observasi

Rumuskan Untuk Data Kelompok :

$$D \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^J f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Dimana:  $f_i$  = frekuensi pada kelas ke-i.

**c). Ukuran Statistik Deviasi Standar**  
**(Notasi : s )**

Ukuran ini sangat popular dan dapat menjelaskan besar penyimpangan langsung ukuran nilai sentral (rata-rata). Ukuran ini sering dinyatakan dengan Simpangan baku (Standart Deviations), yang untuk ukuran parameter data dinotasikan dengan :  $\sigma$ , sedangkan statistik data dengan :  $s$

Ukuran yang ditemukan oleh Karl pearson ini dirumuskan sebagai :

Untuk data Bersifat Acak :

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

Dimana ;  $x_i$  = unit data observasi ke-i

Dan untuk data Bersifat Kelompok :

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

Dimana ;  $x_i$  = Nilai tengah data kelas ke-i  
 (markah kelas ke-i)

Untuk data sampel yang cukup besar, seperti  $n > 100$ , penyebut  $(n-1)$  dalam rumus diatas dapat diganti dengan  $n$  saja, dengan pertimbangan bahwa untuk data dengan  $n$  yang besar, nilai  $(n-1)$  dan  $n$  tidak jauh berbeda.

Untuk menghitung ukuran penyimpangan standar dari ukuran sentral data, maka perlu diketahui ukuran rata-rata data yang bersangkutan.  
 Dalam memudahkan perhitungan, perlu dirancang spread sheet atau tabel Bantu hitung untuk ukuran ini yang dapat dibuat sebagai berikut :

Misalkan suatu data set yang tersusun dalam kelompok kelas data memiliki rata-rata :  $\bar{x}$ , maka tabel bantunya dibuat sebagai :

Tabel bantu Hitung Ukuran S

Interval Data	$f_i$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i.(x_i - \bar{x})^2$
a - c	$f_1$	$x_1$	$(x_1 - \bar{x})^2$	$f_1.(x_1 - \bar{x})^2$
d - f	$f_2$	$x_2$	$(x_2 - \bar{x})^2$	$f_2.(x_2 - \bar{x})^2$
g - I	$f_3$	$x_3$	$(x_3 - \bar{x})^2$	$f_3.(x_3 - \bar{x})^2$
Dst	...	...	...	...
<b>Jumlah</b>	$\Sigma f_i$			$\Sigma f_i.(x_i - \bar{x})^2$

Contoh :

Data berikut adalah 50 sampel data observasi yang memiliki nilai antara nilai 0 sampai 80, dimana diketahui rata-ratanya adalah 33,2 dinyatakan dalam kelompok data berikut

Interval Data	$f_i$	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i.(x_i - \bar{x})^2$
0 - 9	2	4.5	823.69	1647.38
10 - 19	6	14.5	349.69	2098.14
20 - 29	16	24.5	75.69	1211.04
30 - 39	12	34.5	1.69	20.28
40 - 49	7	44.5	127.69	893.83
50 - 59	4	54.5	453.69	1814.76
60 - 69	2	64.5	979.69	1959.38
70 - 80	1	75	1747.24	1747.24
<b>Jumlah</b>	$\Sigma f_i = 50$			11392.05

Maka, ukuran simpangan rata-rata standar tersebut, atau  $s$  adalah :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{11.392}{50-1}} = 15,3$$

#### d). Ukuran Statistik Koefisien

##### Variasi ( Notasi : KV )

Yaitu ukuran perbandingan variasi relatif antara ukuran standar deviasi dengan nilai rata-rata (nilai sentral). Ukuran ini umumnya digunakan untuk mengukur satu kelompok data dengan kelompok data lainnya, mana yang lebih homogen atau sebaliknya mana yang lebih heterogen.

Misalnya suatu penelitian tentang lamanya masa pakai bola lampu merk Philips, diantara jenis Neon dan jenis TL. Dengan menghitung rata-rata dan deviasi standar kedua kelompok data lama masa pakai jenis bola lampu tersebut, dapat ditentukan masing-masing ukuran Koefisien korelasinya. Sehingga dapat kita simpulkan apakah masa pakai jenis bola lampu Neon lebih uniform (seragam) dim\ bandingkan jenis lampu TL.

Rumusan ukuran ini dinyatakan sebagai :

$$KV = (\bar{s} / \bar{x}) 100 \%$$

## Latihan

Misalkan di amati sampel 25 siswa di sebuah sekolah, dengan pengamatan nilai beberapa pelajaran yang dianggap terjadi variasi antar siswa. Datanya sebagai berikut:

<b><i>Siswa</i></b>	<b><i>Matematik</i></b>	<b><i>PKn</i></b>	<b><i>Sains</i></b>	<b><i>B.Indonesia</i></b>
1	48	52	62	58
2	52	45	70	62
3	55	50	61	55
4	64	60	70	64
5	77	55	69	57
6	64	50	58	64
7	55	60	61	65
8	50	65	44	70
9	51	42	42	61
10	60	69	70	70
11	52	60	54	62
12	55	75	73	65
13	68	60	75	68
14	74	72	82	54
15	48	56	61	58
16	57	62	50	67
17	72	80	70	72
18	65	72	61	65
19	60	78	81	70
20	50	75	53	60
21	52	60	49	52
22	85	75	59	45
23	49	53	40	69
24	45	49	61	65
25	56	70	72	76

Lakukan pengolahan data melalui ukuran disperse, sehingga bias di deskripsikan "Apakah ada perbedaan atau keragaman antar nilai siswa dalam 4 pelajaran diatas. Atau meninjau adanya keragaman diantara nilai antar mata pelajaran diatas.

## Daftar Pustaka

- a. Iwan Gunawan (1997). *Statistika 1*. Eka Rama, Bandung.
- b. Sudjana, (1995). *Metode Statistika*, Tarsito, Bandung.
- c. Sudjana, 1998. *Analisis data Kualitatif*, Tarsito Bandung
- d. Anas Sudijono, (2006) *Pengantar Statistik Pendidikan*, PT. Raja Grafindi Persada.
- e. Agung, I.Gusti Ngurah, 2000. *metode Penelitian Sosial 1 & 2*, Gramedia-Jakarta.
- f. Joseph L. Schafer, 2003, *Analysis of Categorical Data*, Dept Of Statistics Pennsylvania State University.
- g. Walpole, R.E. 1989. *Pengantar Statistika*, PT Gramedia Jakarta

## 6. S A M P L I N G

### **TUJUAN INSTRUKSIONAL**

*Dengan mempelajari Materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami pengertian Sampling, keperluannya, tata caranya dan jenis-jenis sampling, yaitu sampling probability dan sampling non-probability.*

---



## KEGIATAN BELAJAR-1

# Sampling

### A. MATERI AJAR

#### 1. Pengertian

Dalam analisis statistik, khususnya analisis secara inferensial, kita selalu mengolah data dan menganalisis data menjadi informasi yang berguna dalam mendukung suatu keputusan, cukup dapat diandalkan untuk menggunakan data sampel saja. Dalam analisis deskriptif dapat menggunakan sampel ataupun data populasi. *Pengumpulan data* merupakan suatu proses awal dalam teknik statistika. Tentunya untuk mendapatkan data sampel yang mampu mencerminkan data populasi dibutuhkan Teknik Pengumpulan Data yang baik.

Syarat data yang baik menurut :**J. Supranto** haruslah :

- > Objektif (*as it is*)
- > Representatif atau mewakili semua elemen populasi
- > *Sampling Error* (kekeliruan) yang minimum
- > *Up to date* (tepat waktu)
- > Relevansi atau berhubungan dengan persoalan yang diamati.

Persoalan ini dapat dijawab jika kita tepat menggunakan metoda sampling untuk hal tersebut. Metoda sampling, jika ditinjau dari cara pengambilan unit pengamatannya (observasi) dibedakan atas sampling dengan pengembalian (*replecement*) dan sampling tanpa pengembalian (*without replecement*). Sedangkan jika diperhatikan peluang pengambilan unit observasinya dibedakan atas sampling berpeluang (*Probabi-ilty*) dan sampling tidak berpeluang (*Non Probability*). Perlu dicatat bahwa dalam penelitian yang sifatnya induktif, metoda sampling yang harus digunakan adalah sampling berpeluang, tanpa pengembalian

*Cochran* dalam bukunya "Sampling Technique" menyatakan bahwa ada beberapa alasan penting orang menyenangi sampling yaitu :

- Jarang sekali diketahui secara pasti informasi semua anggota populasi, apalagi untuk populasi yang cukup besar.
- Penghematan dalam pembiayaan, penggunaan waktu dan jumlah tenaga survai.
- Meningkatkan presisi (ketelitian) penelitian.
- Menghindari resiko (bahaya) pada eksperimen yang sifatnya merusak, seperti : Percobaan keampuhan daya ledak Bom, kemanjuran suatu obat, dan lain-lain

Dalam pelajaran statistik nantinya, kita akan selalu berbicara tentang populasi dan sampel. **Populasi** dalam pengertian statistik adalah sekumpulan objek-objek yang akan dipelajari atau diteliti, baik terhingga sifatnya maupun tak terhingga. Sebagai contoh : populasi penduduk yang memiliki hak suara dalam Pemilu di Indonesia, berarti semua warga Indonesia yang telah berumur 17 tahun dan atau telah menikah. Populasi mahasiswa S1 Kependidikan Guru dalam jabatan universitas Almuslim Bireuen, maka semua orang yang memiliki kartu mahasiswa di Program tersebut.

**Sampel** diperoleh dari suatu populasi, yaitu bagian yang sifatnya terbatas yang diambil dari suatu populasi. Pengertian populasi dan sampel dalam statistik akan berpengaruh dengan penotasian ukuran-ukuran data. Dimana ukuran dalam sampel disebut dengan *statistik* sedangkan dalam populasi disebut dengan *parameter*.

Sebagai contoh berikut ini disebut beberapa ukuran statistik dan parameter

Ukuran	Parameter Populasi	Statistik Sampel
1. Jumlah Data (Size)	$N$	$n$
2. Rata-rata (Mean)	$\mu$	$\bar{X}$
3. Simpangan baku (Standart Deviation)	$\sigma$	$s$

4. Proporsi ( <i>Proportion</i> )	$\pi$	$p$
--------------------------------------	-------	-----

## 2. Sampling Tidak Berpeluang

### (*NON-PROBABILITY SAMPLING*)

Yang dimaksud dengan *non probability sampling* bahwa setiap unsur/unit dalam populasi tidak memiliki kesempatan atau peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Oleh karena itu pemilihan unit sampel didasarkan pada pertimbangan atau penilaian subjektif, dengan kata lain tidak menggunakan probability, sehingga tidak ada alat ukur yang tepat dalam mengukur *random sampling error* (*Singgih Santoso* dan *Fandy Tjiptono*, 2001 dalam buku Riset pemasaran). Jenis sampling ini terbagi atas beberapa bentuk, yaitu :

#### (i). *Sampling Seadanya*

Yaitu tanpa pertimbangan, sehingga sifatnya atas dasar kemudahan memperoleh data. Biasanya digunakan oleh wartawan, seperti meliput pengumpulan Opini masyarakat tentang suatu kejadian pada waktu tertentu.

#### (ii). *Sampling Purposive*

Suatu teknik sampling yang memilih objek (orang) yang terseleksi oleh peneliti yang sudah berpengalaman (paket dibidangnya), berdasarkan ciri-ciri khusus yang dimiliki sampel tersebut yang dipandang mempunyai kaitan dengan sifat-sifat populasi.

Misalnya ukuran yang diteliti tentang pendapatan, kita ketahui bahwa pendapatan berkaitan dengan profesi atau pekerjaan orang, sehingga nantinya harus diambil sampel yang dapat diwakili oleh semua lapisan profesi/pekerjaan masyarakat dari lingkup populasi yang diteliti. Karena sampling ini didasari beberapa pertimbangan dari penelitiya disebut juga dengan istilah *Judgemental sampling*, dan sering digunakan dalam suatu studi kasus ataupun studi comparatif.

Contoh lain , seseorang ingin melelitli kesiapan SDM desa di lingkungan Kabupaten Bireuen dalam meng-implementasikan otonomi desa atau otonomi daerah (Otda).

Karena jumlah desa di Kab.Bireuen cukup besar (lebih dari 300 desa), maka sampel desa yang ditetapkan harus mempertimbang-kan status desanya, karena ada desa yang kategorinya swasembada, desa swakelola dan desa swakarsa. Sehingga diharapkan desa yang dipilih sudah mewakili ketiga status desa tersebut.

### *(iii). Sampling Quota*

Merupakan metode atau teknik sampling yang memilih sampel dengan mempunyai ciri-ciri tertentu dalam jumlah atau kuota yang diinginkan. Sebagai contoh, kita meneliti rumah tangga yang memiliki TV di suatu kecamatan, dalam memilih sampel penelitian, kita pastikan bahwa setiap merk TV terwakili secara proporsional dalam sampel.

Tujuan sampling Quota adalah memastikan bahwa berbagai sub-kelompok dari suatu populasi akan terwakilkan dalam karakteristik sampel untuk jumlah sampel yang ditetapkan peneliti.

Dari contoh diatas, misalkan ditetapkan jumlah sampel (*size*) sebanyak 75 rumah tangga, maka akan dapat didata rumah tangga yang memakai TV merk Sony sejumlah  $n_1$ , merk Aiwa sejumlah  $n_2$ , merk Politron sejumlah  $n_3$  dan sebagainya.

## **3. Sampling Berpeluang**

### **(PROBABILITY SAMPLING)**

Artinya unit-unit yang diambil sebagai pengamatan (data observasi) memiliki peluang spesifik untuk terpilih dalam sampel, dan peluangnya bukan nol. Peluang terambilnya dapat sama atau tidak sama. Dikenal secara baik beberapa cara sampling peluang, diantaranya :

#### *(i). Sampling Acak Sederhana (SAS)*

Sas digunakan jikalau memang pada tahap awal sudah diketahui bahwa sifat populasinya seragam (Homogen). Asumsinya adalah setiap unit/anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terambil sebagai unit sampel. Oleh karena itu, dapat dengan mudah diperoleh data observasinya dengan cara pengundian, ataupun dengan bantuan Daftar Bilangan Acak (*Random Number*).

Misalnya, dari 1624 jumlah mahasiswa S1 Kependidikan Guru dalam jabatan angkatan I yang dikelola FKIP Unimus Bireuen, kita ingin meneliti sampel 60 orang karakteristik mahasiswa tersebut.

- Maka kita dapat menomori seluruh mahasiswa tadi dari no. 1 s/d no.1624, atau biasanya langsung digunakan nomor induk mahasiswa (NIM)
- Kemudian digunakan tabel bilangan acak dengan 3 digit. Misalnya contoh tabel bilangan acak (*Random Number*-nya) sbb :

- |   |
|---|
| - 109 060 152 065 199 .... Dan seterusnya |
| - 188 084 023 117 086 ....                |
| - 068 057 132 107 166 ....                |
| - ..                                      |
| - ..                                      |
| - dst.                                    |

- Jika dimulai dari angka pertama, maka yang terpilih adalah mahasiswa yang bernomor 109 sebagai sampel-1, No.188 sebagai sampel-2, No.068 sebagai sampel-3 dan seterusnya.

-

#### *(ii). Sampling Acak Stratifikasi*

Jika karakteristik unit-unit populasinya tidak homogen akan tetapi beragam (heterogen), peranan sampling Stratifikasi memungkinkan dipakai jika kita dapat memilah-milah atau membagi anggota populasi tersebut kedalam beberapa kelompok (sub-populasi), dimana Sub-populasi yang diusahakan dipastikan bersifat homogen. Sub-Populasi ini lebih lanjut dinamakan *Stratum*.

Jadi, jika ukuran populasinya adalah  $N$ , kemudian dapat dibagi  $h$  buah Stratum masing-masing berukuran  $N_1$  untuk stratum ke-1,  $N_2$  untuk stratum ke-2, selanjutnya sampai  $N_h$  untuk stratum ke- $h$ . perolehan sampel yang berukuran  $n$  akan diambil masing-masing pada setiap stratum, yaitu  $n_1$  unit dari stratum ke-1,  $n_2$  unit dari stratum ke-2, selanjutnya sampai  $n_h$  unit dari stratum ke- $h$ . dengan kata lain :

- Populasi :
$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_h$$
- Sampel :
$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_h$$

Dengan menetapkan seberapa besar  $n$  akan diambil, maka  $n_1, n_2, \dots, n_h$  besarnya dapat diperhitungkan dengan beberapa peng-alokasian dengan masing-masing rumusnya sbb:

i. *Alokasi Optimum* :

$$n_h = \frac{(N_h S_h) / \sqrt{C_h}}{\sum_1^h (N_h S_h) / \sqrt{C_h}} (n)$$

ii. *Alokasi Neyman* :

$$n_h = \frac{(N_h S_h)}{\sum_1^h (N_h S_h)} (n)$$

dimana ;

$N_h$  = Jumlah data stratum pop ke- $h$

$S_h$  = Standar Deviasi pada stratum pop ke- $h$

$C_h$  = Biaya Survai pada tempat stratum ke- $h$

iii. *Alokasi Proporsional :*

$$n_h = \frac{n}{N} (N_h)$$

**Contoh :**

Seorang pengamat Pendidikan, meneliti tentang IQ siswa SLTA di suatu Kota "X". Diketahui jumlah siswa di kota tersebut adalah 17235 orang. Berdasarkan ketelitian, ingin diukur sejumlah 1000 siswa sebagai sampel. Bagaimana langkah pengambilannya

Jika diperhatikan kondisi unit-unit populasi (siswa) memiliki latar belakang (jenis) sekolah yang berbeda. Oleh karena itu lebih baik dipisahkan dahulu asal sekolah siswa yaitu SMU, SMK-Teknik, SMK-Niaga, dan SMK- Seni &Pariwisata.

Misalkan dari hasil pengelompokan ini diketahui jumlah populasinya sbb : \*

Siswa SMU = 8173 orang

Siswa SMK-Teknik = 2645 orang

Siswa SMK-Niaga = 4720 orang

Siswa SMK-Pariwisata= 1697 orang

Maka dapat diterapkan sampling stratifikasi, karena informasi nilai simpangan baku tidak diketahui dapat digunakan peng-alokasi Proporsional, yaitu :

Dari 1000 siswa sebagai sampel penelitian, akan diperoleh dari :

Siswa SMU = 474 orang

Siswa SMK-Teknik = 274 orang

Siswa SMK-Niaga = 153 orang

Siswa SMK-Pariwisata= 99 orang

*(iii). Sampling Sistematis*

Sampling sistematis dipakai sebagai metoda pengumpulan data sampel jika sumber data (unit populasi) dapat ditandai dengan penomoran yang teratur secara bersistem. Seperti populasi pelanggan Telepon ;

ditandai oleh Nomor Telepon setiap pelanggan. Populasi pegawai suatu instansi ditandai oleh NIK/NIP dari pegawai tersebut.

*Cara Pengambilan Sampel :*

- > Urutkan unit-unit populasi berdasarkan penomorannya.
- > Ambil sampel pertama secara acak, misalkan  $X_1$
- > Sedangkan sampel berikutnya sampai dengan sampel yang ke-n masing-masing adalah :  $X_2, X_3, \dots, X_n$  diperoleh berdasarkan jarak interval rasio ( $N/n$ ) atas sampel pertama, dan selanjutnya sehingga terpilih n buah unit sampel yang diinginkan.

*Contoh :*

Ukuran Populasi ;  $N = 20$ , jika ukuran sampel yang diinginkan adalah ;  $n = 5$  unit.

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	7	9	6	13	7	10	15	11	5	9
No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X	14	20	16	15	18	8	13	9	10	13

$$\text{Rasio (N/n)} = 20/5 = 4$$

Jika sampel pertama secara acak terpilih nomor : 3

Maka sampel berikutnya adalah No. 7, 11, 15, 19

Sehingga data yang diamati :

$$X_1 = 6, \quad X_2 = 15, \quad X_3 = 14, \quad X_4 = 18, \quad X_5 = 10$$

*(iv). Sampling Area*

Merupakan salah satu metoda pengambilan sampel dari suatu populasi yang heterogen, dimana unit- unit populasi tersebar pada suatu wilayah tertentu (area). Lokasi terkecil unit-unit ini juga terletak pada suatu daerah terkecil, dari daerah lebih luas sebelumnya. Seperti objek yang diamati adalah Kepala Keluarga (KK) dari suatu masyarakat wilayah suatu Propinsi. KK terletak pada beberapa RT/RW. sementara RT/RW tersebut berada pada beberapa kelurahan, sedang-kan

Kelurahan adanya di dalam wilayah Kecamatan. Demikian pula beberapa Kecamatan yang ditandai ada pada wilayah Kabupaten-kabupaten suatu Propinsi. Sehingga KK yang terpilih sebagai sampel pengamatan akan ketahuan adanya di RT/RW mana, pada Kelurahan mana, Kecamatan apa dan Kabu-paten mana ? Langkah sampling ini termasuk cara yang sangat komplek, walaupun demikian sering dipakai dan sangat bermanfaat dalam penelitian.

*Contoh-contoh masalah penggunaan Sampling Area :*

- > Mengukur pendapatan per-kapita suatu masyarakat ; objeknya dipastikan KK
- > Rata-rata jumlah anak per keluarga di suatu Propinsi,
- > Indeks biaya hidup masyarakat di suatu daerah, dan lain-lain.

#### **4. Ukuran Sampel (SAMPLE SIZE)**

Berkaitan dengan sampel, banyak orang (peneliti) masih bingung ataupun ragu dalam menetapkan berapa besar sample yang layak untuk diambil baik dalam kegiatan penelitian mikro maupun makro, atau deskripsi semata.

Persoalan tentang ukuran sample, sebenarnya tidak harus begitu baku, tetapi dapat sifatnya fleksibel. Karena hal ini semua tergantung pada kondisi populasinya. Jika memang ukuran populasinya terbatas dan kecil, maka otomatis sample juga berukuran kecil. Tetapi jika populasinya berukuran besar malah sampai takhingga (tak terbatas), maka diusahakan ukuran sample yang diambil juga mestinya besar.

Ada beberapa pedoman teoritis dan empiris yang selama ini dipakai untuk menetapkan ukuran sampel yang layak, diantaranya akan diungkapkan berikut ini :

##### **1). Teori SLOVIN**

Slovin (Dalam buku Sevillla, et all, 1993 : 161) menyatakan bahwa, teknik penentuan sampel akan menggunakan kaidah sampling yang representatif, yaitu penentuan sampel secara acak (random) sehingga sampel yang diambil akan mencerminkan populasi yang ada. Untuk menetapkan jumlah atau ukuran sampel (misalnya jumlah responden), digunakan rumusan berikut ini :

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

dimana :

N = Jumlah Populasi dan

n = Ukuran sampel penelitian

e = Konstanta pemahaman sampel yang

ditetapkan atau dapat berarti kekeliruan

sampling yang diijinkan, misalnya

diambil sebesar 1 %, atau 5 % atau 10 %. Dalam penelitian sosial, dapat dizinkan sampai 30%.

## 2). Teori MACHIN

Untuk menentukan jumlah sampel perlu dipertimbangkan besaran *error's estimated* atau kekeliruan sampling ( $\alpha$ ) dan kuasa uji (*power test*) yaitu  $\beta$ , (Machin, 1976) sehingga sampel minimal yang diambil secara acak dinyatakan dengan rumus berikut

$$n = \frac{(Z_{1/2\alpha} + Z_{1/2\beta})^2}{U_{\rho}^2}$$

dimana ;

$U_{\rho} = \frac{1}{2} \ln [(1+\rho)/(1-\rho)]$ , atau

$U_{\rho} = \frac{1}{2} \ln [(1+\rho)/(1-\rho)] + [\rho/2(n-1)]$

$\rho$  = didefinisikan sebagai besar korelasi terkecil yang mungkin antara variabel X dan Y.

Misalnya ;

Dengan mengambil asumsi besar nilai  $\alpha = 5\%$  atau 0,05 ; dari tabel distribusi standar baku Z dapat diperoleh nilai kritis  $Z_{1/2\alpha} = 1,96$  dan  $\beta$  juga 5 % atau 0,05 sehingga nilai  $Z_{1/2\beta} = 1,96$

Contoh :

Seseorang melakukan penelitian tentang tanggapan masyarakat (KK) tentang otonomi desa di Kabupaten Subang. Diketahui di Kab. Subang terdapat 321.193 jiwa kepala keluarga (KK).

Andaikan nilai  $\alpha = 5\%$  dan  $\beta$  juga  $5\%$ , serta korelasi  $\rho$  sebesar  $0,2$  maka ukuran sampel minimal yang diambil dalam hal ini adalah sebesar  $400$  unit. Yaitu dihitung dengan rumus diatas, atau :

$$n = (1,96+1,96)^2 / [ \frac{1}{2} \ln \{ (1+0,2) / (1-0,2) \} ] \\ = 400$$

## B. Latihan

Berikan contoh dan coba diterapkan beberapa jenis sampling diatas, dari data karakteristik populasi yang ada di sekitar anda. Berikut ini tercatat data populasi Rumah tangga yang tinggal di kecamatan Matangglumpangdua, Kabupaten Bireuen Aceh, yaitu :

No. Rumah	Umur	Jml Anak	Pekerjaan	Luas Rumah
1	35	2	PNS	120
2	43	4	TNI	110
3	55	5	Peg.Swasta	75
4	37	2	Wiraswasta	210
5	40	3	Peg.Swasta	72
6	47	2	PNS	66
7	50	6	PNS	75
8	38	3	TNI	82
9	39	4	Wiraswasta	156
10	40	3	Peg.Swasta	80
11	29	1	PNS	77
12	33	1	PNS	100
13	36	4	Peg.Swasta	105
14	60	3	Wiraswasta	210
15	65	6	Pensiun	95
16	57	3	TNI	94

17	47	4	PNS	87
18	49	3	Wiraswasta	102
19	52	5	PNS	106
20	50	4	Wiraswasta	187
21	34	1	Peg.Swasta	104
22	37	1	PNS	83
23	44	2	PNS	79
24	52	4	TNI	94
25	55	4	Wiraswasta	144
26	48	3	PNS	87
27	47	2	Peg.Swasta	90
28	52	2	PNS	84
29	49	3	Peg.Swasta	102
30	63	6	Peg.Swasta	126
31	45	4	PNS	85
32	47	3	Peg.Swasta	114
33	52	4	Peg.Swasta	97

Dari data diatas, coba anda terapkan sampling stratifikasi, sampling sistematis, dan lain-lain dengan penetapkan variabel apa yang diteliti dan sesuai dengan sampling digunakan.

## Daftar Pustaka

- a. Sudjana, (1995). Metode Statistika, Tarsito, Bandung.
- b. Anas Sudijono, (2006) Pengantar Statistik Pendidikan, PT. Raja Grafindi Persada.
- c. Agung, I.Gusti Ngurah, 2000. *metode Penelitian Sosial 1 & 2*, Gramedia-Jakarta.
- d. Joseph L. Schafer, 2003, *Analysis of Categorical Data*, Dept Of Statistics Pennsylvania State University.
- e. Walpole, R.E. 1989. *Pengantar Statistika*, PT Gramedia Jakarta

# BIOSTATISTIK

Statistika merupakan satu cabang penting dari aplikasi matematika, yang penggunaannya sudah dikenal sebelum abad 18. hal ini ditandai dengan adanya catatan tentang nama, jenis kelamin, pekerjaan dan jumlah anggota keluarag, yang dilakukan oleh negara babilon, Mesin dan Roma.

Tahun 662, pemerintahan Inggris mengeluarkan juga catatan tentang kelahiran (fertility) dan kematian (Mortality) mulai berkembang di Indonesia sekitar tahun 1950-an. Antara tahun 19772 - 1791, G. Achenwall menggunakan istilah Statistika sebagai kumpulan data tentang negara. Di tahun 1791 - 1799, Dr. E.A.W Zimmesman mengenalkan kata statistika di dalam bukunya Statistical Account of Scotland. Juga tahun 1981-135 R. Fisher mengenalkan analisa varians dalam literatur statistiknya.



**AKBID WIJAYA HUSADA**