

STATISTIK TERAPAN

DAN RANCANGAN PERCOBAAN

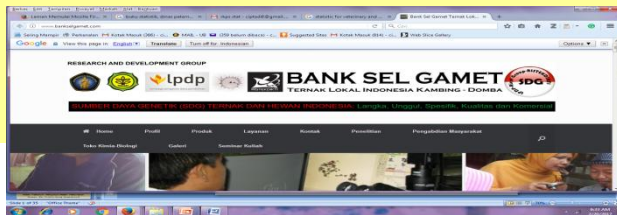
(RKPS) (2+1)

Dr. G. Ciptadi

(Genetics, Pemuliaan, Biokimia, Met-Pen +Karil, Sel kultur, biotek , **Stat. Rancob**)
(Fapet, FKH, Biologi)

Lab. Gen.Pem Ternak dan LAB/Institut. Biosains –UB

Email: ciptadi@ub.ac.id , ciptadi@yahoo.com



www.gatotciptadi.lecture.ub.ac.id

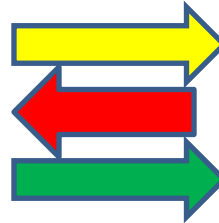
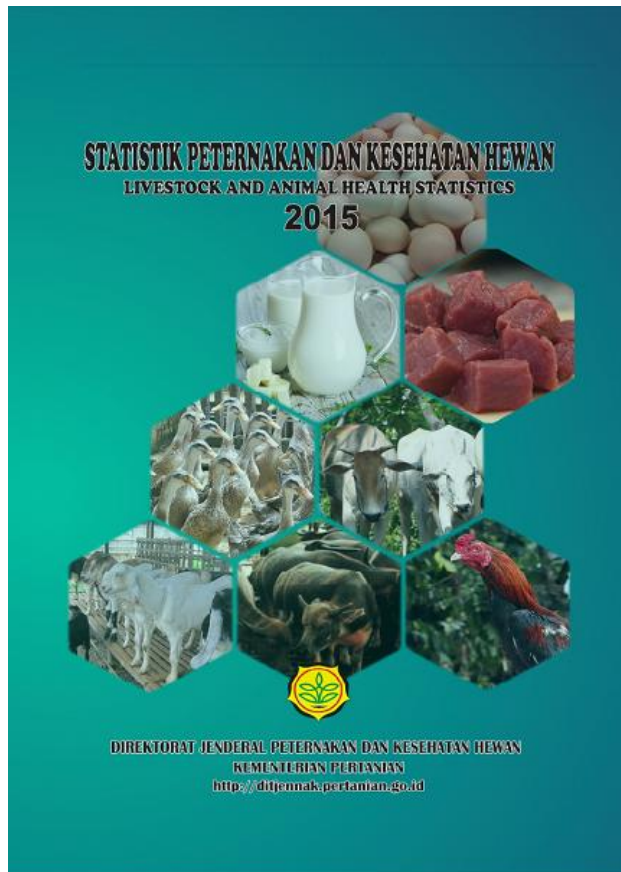
www.bankselgamet.com

www.bankselgamet.com



Belajar statistik dan Rancob untuk apa ?

PERMASALAHAN PENTING : DATA AKURAT



RISET

Data

Sampling dan Koleksi Data

Penyajian Data

Uji dan Analisis Data

Kesimpulan

Merancang Percobaan/Riset

Koleksi Data

Analisis Hasil Percobaan

Pembahasan

Peramalan-Prediksi, dll

Kesimpulan-Saran

Rekomendasi

Kegiatan dalam kelas dilengkapi dengan *handout PPT . Buku Praktikum Materi perkuliahan yang dibahas adalah sbb.:*

MAT.	POKOK BAHASAN	SUB POKOK BAHASAN
I	Pendahuluan: rkps, Kontrak, Peranan dan Fungsi Statistik, penyajian data serta Ukuran	Pentingnya statistik bidang peternakan Distribusi frekuensi, rata-rata, modus, median, simpangan baku, ragam, galat baku
II	Distribusi peluang acak kontinyu	Pengertian distribusi normal, hipotesis, pengujian rata-rata, proporsi, 2 rata-rata
III	Khi Kuadrat (χ^2)	Pengujian data multinomial dan analisis 2 faktor kontigensi
IV	Student t (uji t)	Pengujian t berpasangan dan tidak berpasangan
V	Regresi dan korelasi	Prosedur analisis regresi linear, koefisien korelasi dan determinasi
VI	Latihan analisis data Percobaan peternakan (Implementasi statistik)	
VII	UTS	

VII	Perancangan percobaan dan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Perlakuan, ulangan, tujuan percobaan, tahapan penelitian, analisis ragam dengan RAL, keuntungan dan kerugian RAL, analisis ragam RAL sub sampling
VIII	Rancangan Acak Kelompok (RAK)	Tahapan penelitian, analisis ragam, keuntungan dan kerugian RAK
IX	Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL)	Tahapan penelitian, analisis ragam, keuntungan dan kerugian RBSL
X	Rancangan Faktorial	Pengertian interaksi, tahapan penelitian dan analisis faktorial dengan RAL dan RAK
XI	Percobaan Tersarang	Tahapan analisis ragam percobaan tersarang dengan RAL dan RAK
XII	Cross over design/Percobaan rancangan beralih/Split Plot	Tahapan analisis ragam rancangan beralih dengan RAK
XIII	Transformasi Data	Analisis ragam dengan transformasi data penelitian menggunakan logaritma, Arcsin
XIV	UAS	

**Materi Praktikum Mengikuti Materi Perkuliahan
(Disediakan Buku Praktikum, Working Group/Individual)**

Penilaian.: SIADO on line

a. Penilaian secara individual, meliputi:

a. Tugas terstruktur/Quiz	20%
b. Praktikum	20%
c. UTS dan UAS	60%

b. Penilaian menggunakan standar penilaian yang berlaku.:

a. Nilai A	: > 80
b. Nilai B+	: 80 - 75,
c. Nilai B	: dst.
d. Nilai C+	:
e. Nilai C	: Minimal (tgt mahasiswa)

f. Nilai D+ : Sangat terpaksa

g. Nilai D :

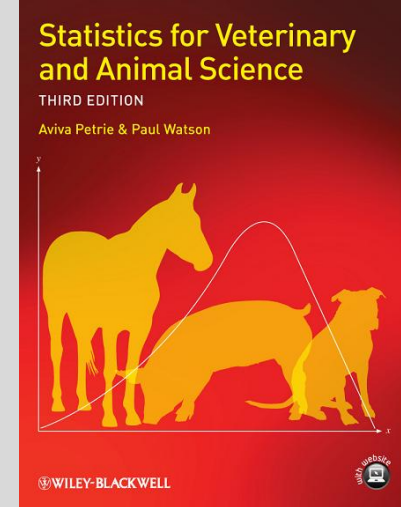
h. Nilai E

i. NILAI K : Kosong (tidak lengkap, tunda)



DAFTAR BACAAN (Pustaka) WAJIB

1. **Steel, R.G.D and J.H Torrie**, 1980. Principles and Procedures of Statistics. Mc.Graw-Hill Book Co. New York (**tersedian terjemahan dalam bahasa Indonesia**)
2. **Astuti, M.2007**. Pengantar Ilmu Statistik Untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan. BINASTI Pub.
3. **Yitnosumarto, S. 1990**. Dasar Dasar Statistik. Dengan Penekanan Terapan Dalam Bidang Agrokompleks, Teknologi dan Sosial
4. **Sudjana. 1992**. Metoda Statistika. Tarsito Bandung.
5. **Montgomery, D.C. 1984**. Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, Inc. New York
6. **Gill, J.L 1978**. Design and Analysis of Experiments in the animal and Medical Sciences. Volume 1 and 2. The IOWA . State University Press Ames. IOWA
7. **A. Petrie and P. Watson, 2013, 2006. STATISTIC FOR VETERINARY AND ANIMAL SCIENCES. BLACKWELL Publishing. 2nd Edition. (via google.com)** www.bankselgamet.com



Peranan dan Fungsi Ilmu Statistik dan Penyajian Data (Peternakan).

Statistika :

Metode, ilmu dan seni dalam mengumpulkan **data**, menganalisa data, menginterpretasikan hasil dan manfaatnya untuk peramalan

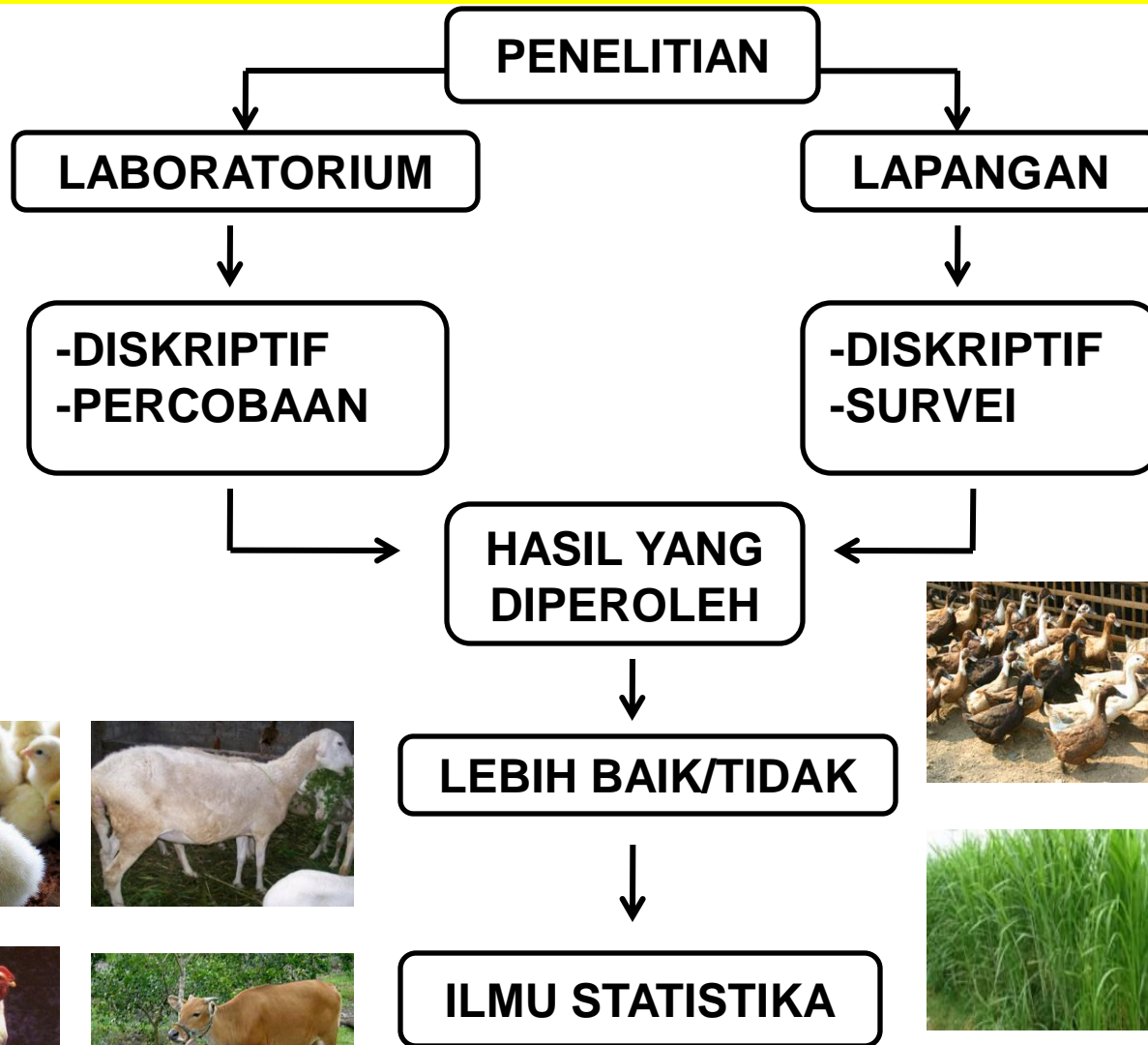
Pengamatan adalah data mentah dari para peneliti

Pengamatan harus berupa bilangan supaya dapat diterapkan

STATISTIK

Data bobot badan ternak, produksi susu sapi perah, pencernaan pakan untuk ternak, sehingga dari data pengamatan tersebut akan muncul **keragaman (VARIASI)**

STATISTIK : PENELITIAN BIDANG PETERNAKAN



Penyajian Data

□ **Data** : kumpulan hasil suatu pengamatan maupun percobaan/ Eksperimen

□ **Data diskrit** : merupakan bilangan cacah atau nilai-nilai yang mungkin diambilnya tidak berada pada suatu skala kontinyu karena adanya pemisah antara nilai-nilai tersebut.

□ Contoh : jumlah ternak sapi, jumlah kandang, jumlah telur ayam

Data kontinyu : merupakan bilangan berkelanjutan atau data pada selang tertentu dapat mengambil sembarang nilai.

□ Contoh : Bobot badan, produksi susu sapi ,perah, kadar protein konsentrat, pencernaan pakan.

□ **Data kuantitatif** : diperoleh dengan cara mengukur dengan pasti

□ Contoh : BB, PB, produksi ternak

□ **Data kualitatif** : data berdasarkan katagori

□ Contoh : warna bulu, ada tidaknya tanduk

Dasar Munculnya variasi Data

Sifat prod ternak (kuantitatif-ekonomis-penting) dipengaruhi oleh **sejumlah besar gen** dan faktor lingkungan (bervariasi)

Data yang didapat (pd sekelompok ternak atau **Populasi**) perlu **deskripsi statistik**

Deskripsi keragaman untuk seluruh anggota populasi disebut *parameter*

Biasanya dilakukan pengambilan contoh (*sample*) yang dapat menggambarkan parameter populasi

INGAT BAHWA STATISTIK HANYA ALAT ANALISA

Mis:

1. **Hubungan Berat Badan (BB) dengan Lingkar Dada (LD) ???**
2. **Hubungan produksi susu dengan panjang ekor ???**

Statistik bisa tetapi logika biologis tidak

Peubah atau variable

- Ciri yang menunjukkan keragaman
- Karakteristik suatu individu (obyek) yang dapat diamati dan berbeda dengan individu yang lain dalam **populasi atau sample** (contoh)

Populasi

- Keseluruhan obyek sasaran penelitian/penyelidikan
- Merupakan hasil penghitungan atau pengukuran kuantitatif ataupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan obyek yang lengkap dan jelas yang ingin diketahui sifat-sifatnya.

Sampel

- Data yang diambil sebagian dari populasi untuk diketahui sifat-sifatnya dengan cara tertentu
- Sebagian dari obyek yang diamati

Penyajian dan Analisis Data

Statistik Diskriptif

- Metode untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan dan menganalisis data angka secara diskriptif untuk dapat menggambarkan suatu peristiwa atau kesimpulan dari populasi yang diamati
- Analisis hanya menyederhanakan dan menata data untuk memperoleh gambaran secara keseluruhan dari peubah atau karakteristik yang dipelajari atau diamati
- Pemakaian sangat terbatas, mis. melalui survai atau magang di suatu perusahaan

Statistik Inferensial

- Metode untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikan data angka yang terbatas dan menghasilkan suatu inferensi/kesimpulan tentang ciri-ciri populasi
- Pengetahuan tentang peluang atau probabilitas penting karena statistika inferensial dilandasi oleh teori peluang
- Sampel digunakan untuk menyimpulkan karakteristik suatu populasi

Diskripsi: Types of Statistics dan Penyajian Data

- **“summary ”, diskripsi data dengan angka:**
 - Mean, Median, Range, Standard Deviation, Variance, Min, Max, etc.
- **Descriptive statistics of a POPULATION**
 - μ mean
 - N population size
 - Σ sum
- **Inferential statistics of SAMPLES from a population.**
 - Assumptions are made that the sample reflects the population in an unbiased form.
 - \bar{X} mean
 - n sample size
 - Σ sum

PENYAJIAN DATA

1.Data : kumpulan dari hasil pengamatan maupun percobaan

2.Data diskrit : data yang merupakan bilangan cacah atau nilai-nilai yang mungkin diambil tidak berada pada suatu skala kontinyu karena ada pemisah antara nilai-nilai tersebut.

Contoh : jumlah ternak sapi, jumlah telur ayam dll.

3.Data kontinyu : data yang merupakan bilangan berkelanjutan atau data pada selang tertentu dapat mengambil sembarang nilai

Contoh : produksi susu sapi, kadar protein hijauan, pencernaan pakan

4.Data kuantitatif : data yang diperoleh dengan cara mengukur dengan pasti



5.Data kualitatif : data berdasarkan katagori

Peubah/Variabel :

- Ciri yang menunjukkan keragaman

- Karakteristik suatu individu (obyek) yang dapat diamati dan berbeda dengan individu yang lain dalam suatu populasi atau sampel (contoh).



Populasi : semua nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran kuantitatif atau kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan obyek yang lengkap dan jelas yang ingin diketahui sifat-sifatnya

Sampel : data yang diambil sebagian dari populasi untuk diketahui sifat-sifatnya dengan cara tertentu



UKURAN PEMUSATAN

Parameter : besaran yang mencirikan populasi

contoh : μ , σ , σ^2

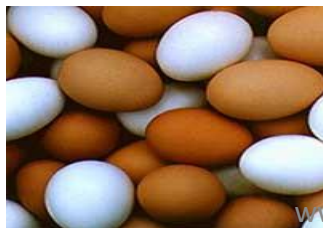
Statistik : besaran yang mencirikan sampel

contoh : \bar{x} , s , s^2

Rata-rata hitung/Rataan/Nilai tengah :

Sampel : \bar{x}

Populasi : μ



1. Rata-rata hitung :

n bilangan : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$

$$\bar{x} = \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) / n$$

Contoh : data pH silase pucuk tebu

5,1 %; 5,5 %; 4,2 %; 4,8 %; 4,4 %; 5,0 %; 4,2 %;

4,9 %; 4,5 %; 5,0 %

$$\bar{x} = \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) / n = 47.6 / 10 = 4.76$$

Median :

Nilai pengamatan yang terletak ditengah-tengah bila data diurutkan dari terkecil sampai terbesar atau sebaliknya

Data tidak berkelompok :

$$X_1 < X_2 < X_3 < \dots \dots \dots X_n$$

Data ganjil : $Me = X_{(n+1)} / 2$

Contoh :

Data bobot badan ayam pedaging (kg/ekor)

1.4 1.5 1.6 1.7 1.3 1.4 1.2

Data diurutkan dari terkecil ke terbesar sbb :

1.2 1.3 1.4 1.4 1.5 1.6 1.7

$Me = X_5 = 1.4$ kg/ekor

Data genap : $Me = X_{(n/2)} + X_{(n/2+1)} / 2$

Data produksi susu kambing perah (lt/ekor) :

0.8 1.2 0.6 1.0 0.8 1.1 0.8 0.7 0.6 0.9

Data diurutkan dari terkecil ke terbesar sbb :

0.6 0.6 0.7 0.8 0.8 0.8 0.9 1.0 1.1 1.2

$Me = (X_5 + X_6) / 2 = (0.8 + 0.8) / 2 = 0.8$ lt/ekor

Modus :

Nilai pengamatan dengan frekuensi lebih besar dari satu atau terjadinya lebih dari satu kali bila data disusun berurutan dari terkecil ke terbesar

Contoh : data PK rumput lapangan (%)

7.5 9.5 7.0 8.2 7.0 6.5 7.0 8.0 7.2 8.5

Mo = 7.0

Simpangan baku :

n bilangan : $x_1, x_2, x_3 \dots \dots \dots x_n$

$$s = \sqrt{\frac{n}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}} \quad i = 1, 2, 3 \dots \dots n$$

$$s = \sqrt{\frac{n}{\left\{ \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 / n \right\} / (n-1)}} \quad i = 1, 2, 3 \dots \dots n$$

$$s = \sqrt{\frac{n}{\left\{ \left(n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right) / n(n-1) \right\}}} \quad i = 1, 2, 3 \dots \dots n$$

Contoh : data bobot lahir anak kambing (kg) :

3.2 3.5 4.0 3.0 3.2 3.0 3.1 3.5 2.5 3.0

$$\bar{x} = \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) / n = 32 / 10 = 3.2 \text{ kg}$$

$$s = \sqrt{ \left\{ \left(\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X} \right)^2 / (n-1) \right\} } = \sqrt{ (1.44) / (10-1) } = 0,4$$

Ragam atau variasi

Ragam suatu pengamatan adalah kuadrat dari simpangan baku

Populasi tak terbatas : σ^2

Populasi terbatas : S^2

$$s^2 = \left\{ \left(\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X} \right)^2 / (n-1) \right\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$s^2 = \left\{ \left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 / n \right) / (n-1) \right\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$s^2 = \left[\left\{ \left(n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right) / n(n-1) \right\} \right] \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Contoh: data bobot lahir anak kambing :

$$s^2 = \left\{ \left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n} \right) / (n-1) \right.$$

$$= \left\{ 103.84 - \frac{(102.4)^2}{10} \right\} / (10-1) = 0,16$$

Koefisien Keragaman :

-Keragaman relatif

-Tidak tergantung pada satuan pengukuran

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

Contoh : Pengamatan bobot lahir anak kambing

$$KK = (0.4 / 3.2) \times 100 \% = 12.5 \%$$

Galat Baku :

Galat baku merupakan simpangan baku nilai tengah sampel

Populasi : galat baku $\sigma^2_{\bar{y}} = \sigma^2 / n$

$$\sigma_{\bar{y}} = \sigma / \sqrt{n}$$

Sampel : $S^2_{\bar{y}} = S^2 / n$

$$S_{\bar{y}} = S / \sqrt{n}$$

DISTRIBUSI FREKUENSI

- 1. MENENTUKAN RENTANG : DATA PALING BESAR
DIKURANGI DATA PALING KECIL**

- 2. MENENTUKAN BANYAKNYA KELAS INTERVAL
UMUMNYA 5-20 TERGANTUNG DATANYA**

ATURAN STURGES :

Banyaknya kelas : $1 + 3,3 \log (n)$

n = banyaknya data

3. MENENTUKAN PANJANG KELAS INTERVAL = p

$$p = \text{rentang} / (\text{banyaknya kelas})$$

Distribusi frekuensi relatif :

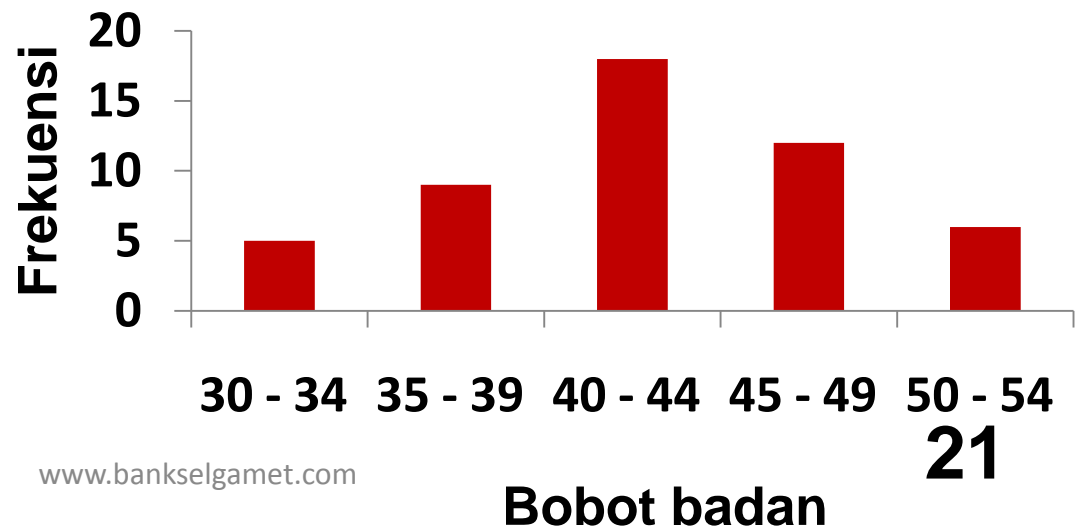
**Frekuensi kelas dibagi total frekuensi semua kelas
dinyatakan dalam persentase**

Distribusi frekuensi kumulatif :

**Total frekuensi semua nilai yang lebih kecil dari batas kelas
atas suatu selang kelas tertentu**

Contoh : Berat badan kambing

Bobot badan (kg)	Frekuensi (f_i)	Frekuensi relatif (%)	Frekuensi kumulatif
30 - 34	5	10	5
35 - 39	9	18	14
40 - 44	18	36	32
45 - 49	12	24	44
50 - 54	6	12	50
TOTAL	50	100	



Bobot badan (kg)	Frekuensi (f_i)	X_i	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
30 – 34	5	32	160	5120
35 – 39	9	37	333	12321
40 – 44	18	42	756	31752
45 – 49	12	47	564	26508
50 – 54	6	52	312	16224
Total			2125	

1. Rata-rata hitung :

Data berkelompok :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = (2125)/50 = 42,5$$

Keterangan :

f_i = frekuensi pada kelas ke i

X_i = nilai tengah kelas pada kelas ke i

n = banyaknya kelas

Median :

Data berkelompok : $Me = b + \{ (0.5 f_T - f_{sm}) / f_m \} p$

Keterangan :

b = batas kelas terendah pada kelas di mana terletak median (kelas median) yaitu pada frekuensi kumulatif ke $\frac{1}{2} n$

f_T = frekuensi total

f_{sm} = total frekuensi sebelum kelas yang mengandung median

f_m = frekuensi pada kelas yang mengandung median

p = lebar kelas

Contoh : data berkelompok

$$Me = 40 + \{ (25 - 14) / 18 \} 5 = 40,31$$

Modus :

Data berkelompok :

$$Mo = b + \left\{ \frac{a}{a+c} \right\} p$$

Keterangan :

b = batas kelas terendah pada kelas dengan frekuensi terbesar

a = selisih frekuensi tertinggi dengan frekuensi kelas sebelumnya

c = selisih frekuensi tertinggi dengan frekuensi kelas sesudahnya

p = lebar kelas

Contoh pada data berkelompok

$$Mo = 40 + \left\{ \frac{9}{9+6} \right\} 5 = 43$$

Simpangan baku :

Data berkelompok :

$$s = \sqrt{\left\{ \left(\sum_{i=1}^n f_i X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n f_i X_i \right)^2}{n} \right) / (n-1) \right\}}$$

$$s = \sqrt{\left\{ [91925 - (2125)^2 / 50] / (50-1) \right\}} = 5,74$$

Ragam atau variasi

Ragam suatu pengamatan adalah kuadrat dari simpangan baku

Data berkelompok :

$$s^2 = \left\{ \left(\sum_{i=1}^n f_i X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n f_i X_i \right)^2}{n} \right) / (n-1) \right\}$$

$$= \left\{ 91925 - (2125)^2 / 50 \right\} / (50-1)$$

$$= 32,91$$