

BIOSTATISTIK

DESKRIPTIF

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang
Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. (Pasal 1 ayat [1]).
2. Pencipta atau Pemegang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan: a. Penerbitan ciptaan; b. Penggandaan ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemenan, atau pentransformasian ciptaan; e. pendistribusian ciptaan atau salinannya; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman ciptaan; h. Komunikasi ciptaan; dan i. Penyewaan ciptaan. (Pasal 9 ayat [1]).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [3]).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [4]).

BIOSTATISTIK

DESKRIPTIF

Prof. Dr. Stang Abdul Rahman, M.Kes.



BIOSTATISTIK DESKRIPTIF

©Prof. Dr. Stang Abdul Rahman, M.Kes.

x + 144 ; 15 x 23 cm.

ISBN : 978-623-261-028-6

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun juga tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, April 2020

Penulis	: Prof. Dr. Stang Abdul Rahman, M.Kes.
Editor	: Alviana C.
Desain Sampul	: Ityan Jauhar
Layout	: M. Hakim

Diterbitkan oleh:

Penerbit Samudra Biru (Anggota IKAPI)

Jln. Jomblangan Gg. Ontoseno B.15 RT 12/30

Banguntapan Bantul DI Yogyakarta

Email: admin@samudrabiru.co.id

Website: www.samudrabiru.co.id

WA/Call: 0812-2607-5872

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan sebuah buku yang berjudul "*Biostatistik Deskriptif*".

Buku ini disusun sesuai dengan Garis-Garis Besar Rencana Pembelajaran (GBRP) pendidikan sarjana kesehatan masyarakat, dengan tujuan: pertama, kompetensi seorang sarjana kesehatan masyarakat salah satunya adalah: "kemampuan mengkaji dan menganalisis situasi kesehatan masyarakat" dapat tercapai; kedua, memudahkan dosen dan mahasiswa dalam mencari referensi khususnya tentang statistik yang berkaitan dengan kesehatan.

Pendekatan buku ini adalah pendekatan yang sederhana, aplikatif yaitu analisis data semua menggunakan contoh kasus dalam kesehatan. Pengolahan dan analisis data deskriptif menggunakan perhitungan manual dengan harapan mahasiswa mempunyai kemampuan dalam berhitung secara cepat dan tepat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan buku ini masih banyak terdapat kekurangan, tetapi penulis meyakini sepenuhnya bahwa sekecil apa pun buku ini tetap memberikan manfaat.

Akhir kata guna penyempurnaan buku ini kritik dan saran dari pembaca sangat penulis nantikan.

Wassalam,

Stang Abdul Rahman
stangbios@gmail.com

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
A. Peranan Statistika	1
B. Pengertian Statistika	4
C. Pembagian Statistika	6
D. Data Statistika	10
E. Populasi dan Sampel	12
F. Pembulatan Bilangan	13
BAB II	
SKALA PENGUKURAN VARIABEL	15
A. Skala Nominal	16
B. Skala Ordinal	18
C. Skala Interval	20
D. Skala Rasio	21
E. Perubahan Skala	23

BAB III	
METODE PENGUMPULAN DATA	27
A. Teknik Pengumpulan Data	27
B. Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif.....	29
C. Teknik Pengumpuln Data Kualitatif.....	36
BAB IV	
PENYAJIAN DATA.....	41
A. Penyajian Data dengan Tabel.....	41
B. Penyajian Data dengan Grafik.....	47
BAB V	
DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI DAN	
GRAFIKNYA.....	55
A. Pengertian Distribusi Frekuensi	55
B. Distribusi Ferkuensi Data Tunggal.....	57
C. Distribusi frekuensi Data Berkelompok	57
D. Histogram	63
BAB VI	
UKURAN GEJALA PUSAT DAN LETAK.....	65
A. Rata-Rata Hitung.....	66
B. Median	70
C. Modus	72
BAB VII	
UKURAN VARIASI	77
A. Pengertian Ukuran Variasi	77
B. Kegunaan Ukuran Penyebaran Data.....	78
C. Macam-Macam Ukuran Penyebaran Data	79
D. Keruncingan (Kurtosis)	83
E. Kemiringan (<i>Skewness</i>)	85

BAB VIII	
PROBABILITAS	89
A. Pengertian Probabilitas	89
B. Manfaat Probabilitas dalam Penelitian	90
C. Menghitung Probabilitas atau Peluang Suatu Kejadian.....	92
D. Aturan Probabilitas.....	93
E. Probabilitas Bersyarat	96
BAB IX	
DISTRIBUSI PROBABILITAS	99
A. Distribusi Probabilitas Diskrit	100
B. Distribusi Probabilitas Kontinu	103
BAB X	
METODE PENARIKAN SAMPEL DAN BESAR	
SAMPEL	109
A. Pengertian Populasi dan Sampel.....	110
B. Konsep Dasar Pengambilan Sampel	110
C. Jenis Metode Penarikan Sampel	112
D. Besar Sampel	122
BAB XI	
ESTIMASI	131
A. Estimasi Titik.....	132
B. Estimasi Interval.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	137
LAMPIRAN	
Tabel : A.....	139
Tabel : B	143

BAB I

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan peranan statistik dalam kesehatan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian statistika dan statistik
3. Mahasiswa mampu menjelaskan pembagian statistika
4. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis data
5. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian populasi dan sampel
6. Mahasiswa mampu menjelaskan cara pembulatan bilangan

A. Peranan Statistika

Ada empat peranan dalam penelitian, antara lain: **Pertama**, peranan statistika dalam penentuan sampel penelitian. Tujuan teknik penentuan sampel adalah agar diperoleh sampel yang representative bagi populasinya dan diperoleh ukuran sampel yang memadai untuk dilakukannya penelitian. Berkaitan dengan peranan ini, statistika menyediakan teknik-teknik dan rumus-

rumus tertentu agar diperoleh sampel yang representatif dan ukuran sampel yang memadai.

Kedua, peranan statistika dalam pengembangan alat pengambilan data. Sebelum seseorang menggunakan suatu alat pengambil data, dia harus mempunyai kepastian bahwa alat yang digunakannya itu berkualitas. Kualitas alat pengumpulan data dapat dilihat dari sisi validitas dan reliabilitasnya. Oleh karena itu setiap alat pengumpulan data perlu diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya, dan cara terbaik untuk menguji validitas dan reliabilitas alat pengumpulan data adalah dengan menggunakan metode statistik.

Ketiga, peranan statistika dalam menyajikan data. Data yang melalui teknik pengambilan data tertentu masih bersifat data mentah, oleh karena itu agar data itu lebih komunikatif maka harus disajikan sedemikian rupa sehingga data mudah dibaca atau dipahami. Berkaitan dengan upaya untuk menampilkan data agar mudah dibaca dan dipahami, maka statistika menyediakan teknik tertentu dalam mengolah data dan menyajikan data, yaitu dengan metode statistika deskriptif.

Keempat, peranan Statistika dalam analisis data atau menguji hipotesis. Tujuan akhir dalam kegiatan penelitian adalah adanya kesimpulan sebagai bahan untuk mengambil keputusan. Agar diperoleh hasil penelitian yang valid dan reliabel, statistika juga telah mengembangkan teknik-teknik perhitungan tertentu dan mengembangkan berbagai metode untuk menguji hipotesis yang dapat membantu para peneliti. Statistika yang membahas tentang analisis data atau menguji hipotesis ini adalah metode statistika inferensial. Sugiono dalam bukunya “Statistika untuk Peneliti” menggambarkan peranan statistik dalam penelitian sbb:

1. Alat untuk menghitung besarnya anggota sampel yang diambil dari suatu populasi. Dengan demikian

jumlah sampel yang diperlukan lebih dapat dipertanggungjawabkan.

2. Alat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrument. Sebelum instrument digunakan untuk penelitian, maka harus diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu.
3. Teknik-teknik untuk menyajikan data, sehingga data lebih komunikatif. Teknik-teknik
4. penyajian data seperti ini antara lain: table, grafik, diagram lingkaran dan pictogram.
5. Alat untuk analisis data seperti menguji hipotesis penelitian yang diajukan.

Dalam hal ini statistik yang digunakan antara lain: korelasi, regresi, t-test, anova dll. Statistika yang telah dikembangkan secara matematis, kemudian digunakan diberbagai bidang untuk membantu memecahkan berbagai persoalan pada masing-masing bidang. Karena alasan tertentu, seringkali kita tidak memiliki data dari seluruh populasi yang hendak diamati. Kita biasanya hanya memiliki data dari sebagian populasi yang disebut sampel. Ukuran-ukuran yang langsung diperoleh dari perhitungan terhadap data sampel disebut statistik. Sedangkan ukuran-ukuran yang menjelaskan ciri atau karakteristik yang diperoleh langsung dari populasi disebut parameter. Statistik adalah kata yang digunakan untuk menyatakan sekumpulan fakta, umumnya berbentuk angka-angka yang disusun dalam tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu kumpulan data yang mempunyai arti.

Sedangkan statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang statistik yaitu suatu pengetahuan yang berhubungan dengan cara- cara pengumpulan fakta, pengolahan, penganalisisan, dan penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta yang ada. Menurut Riduwan dalam

bukunya”Pengantar Statistik Sosial” statistika dapat digunakan sebagai alat:

1. Komunikasi sebagai penghubung beberapa pihak yang telah menghasilkan data statistika atau berupa analisis statistik sehingga beberapa pihak tersebut akan dapat mengambil keputusan melalui informasi tersebut.
2. Deskripsi yaitu penyajian data dan mengilustrasikan data misalnya mengukur hasil produksi, laporan hasil liputan berita, indeks harga konsumen, laporan keuangan, tingkat inflasi, jumlah penduduk, hasil pendapatan dan pengeluaran negara dan lain sebagainya.
3. Regresi yaitu meramal pengaruh data yang satu dengan data yang lainnya dan untuk mengantisipasi gejala-gejala yang akan datang.
4. Korelasi yaitu untuk mencari kuatnya atau besarnya hubungan data dalam suatu penelitian.
5. Komparasi yaitu membandingkan data dua kelompok atau lebih.

B. Pengertian Statistika

Pengertian Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Istilah ‘statistika’ (bahasa Inggris: statistics) berbeda dengan ‘statistik’ (statistic). Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data.

Dari kumpulan data, statistika dapat digunakan untuk menyimpulkan atau mendeskripsikan data; ini dinamakan statistika deskriptif. Sebagian besar konsep dasar statistika mengasumsikan

teori probabilitas. Beberapa istilah statistika antara lain: populasi, sampel, unit sampel, dan probabilitas. Statistika merupakan suatu ilmu mengumpulkan, mengolah, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikan data. Paradigma penelitian dengan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang berpijak pada pandangan positivisme yang intinya menekankan pada hal-hal yang bersifat kongkrit, uji empiris dan fakta-fakta yang nyata.

Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam (misalnya astronomi dan biologi maupun ilmu-ilmu sosial (termasuk sosiologi dan psikologi), maupun di bidang bisnis, ekonomi, dan industri. Statistika juga digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan; sensus penduduk merupakan salah satu prosedur yang paling dikenal. Aplikasi statistika lainnya yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau polling (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta hitung cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau quick count. Di bidang komputasi, statistika dapat pula diterapkan dalam pengenalan pola maupun kecerdasan buatan.

Paradigma ini meyakini bahwa satu-satunya pengetahuan (knowledge) yang valid adalah ilmu pengetahuan (science), yaitu pengetahuan yang berawal dan didasarkan pada pengalaman (experience) yang tertangkap lewat pancaindera untuk kemudian diolah oleh nalar (reason). Oleh karena itu dalam prakteknya, penelitian dengan pendekatan kuantitatif ini memberikan pemaknaan melalui penafsiran angka-angka statistika atau bukan melalui kebahasaan atau kulturnya. Statistika dalam penelitian pendekatan kuantitatif merupakan salah satu komponen utama dalam tahapan penelitian, mulai dari persiapan penelitian, teknik pengambilan data, pengolahan data sampai pada upaya membuat keputusan/kesimpulan secara ilmiah. Dengan demikian statistika

dalam penelitian dengan pendekatan kuantitatif memiliki peranan yang cukup dominan dalam memperlancar pencapaian tujuan penelitian.

C. Pembagian Statistika

Pada garis besarnya statistika dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

1. Statistik Deskriptif
2. Statistik Induktif atau Inferensial.
3. Statistik Parametrik
4. Statistik Non-Parametrik.

1. Statistik Deskriptif

Bidang atau bagian dari pengetahuan statistik yang bertugas mempelajari tata cara pengumpulan data, pencatatan, penyusunan, dan penyajian data penelitian dalam bentuk tabel frekuensi atau grafik. Macam grafik yaitu histogram adalah grafik yang berbentuk batang, frekuensi polygon adalah grafik yang berbentuk garis dari distribusi frekuensi dengan data kontinyu, sedangkan ogive adalah grafik yang berbentuk garis dari distribusi kumulatif dengan data kontinyu. Kemudian dilakukan pengukuran/perhitungan untuk mengetahui nilai-nilai statistik sebagai berikut :

- a. Pengukuran nilai-nilai tendensi pusat seperti mean (rata-rata), median (nilai yang letaknya sedemikian rupa sehingga memisahkan nilai-nilai menjadi dua bagian sama besar) dan modus (nilai yang paling sering muncul).
- b. Pengukuran nilai fractile yaitu menentukan nilai sedemikian rupa sehingga memisahkan nilai-nilai tersebut menjadi 4 bagian (quartile), 10 bagian (desil) ataupun 100 bagian (presentil).

- c. Pengukuran *nilai dispersi* adalah pengukuran penyebaran nilai-nilai pengamatan disekitar tendensi pusatnya. dalam pengukuran dispersi faktor yang pertama harus diperhatikan adalah tingkat keseragaman (homogenitas) dari sekumpulan nilai pengamatannya. Semakin homogen akan semakin kecil dispersinya. Beberapa macam tehnik pengukuran dispersi adalah range (interval), deviasi kuartil, mean deviation, deviasi standard, variance dan koefisien variance.
- d. Pengukuran *Skewness*. Kurve suatu distribusi dapat berbentuk simetris atau tidak simetris (disebut menceng, condong atau juling). Suatu distribusi frekuensi yang tidak simetris mungkin berat sebelah kanan (ekor kiri lebih panjang dari sebelah kanan) yang dinamakan skewness negatif. Atau dapat pula berat sebelah kiri (ekor sebelah kanan lebih panjang dari kiri) yang disebut skewness positif. Misalnya distribusi penghasilan penduduk umumnya menceng positif, artinya sebagian besar penduduk itu tingkat penghasilannya rendah. Yang dapat dipakai sebagai pedoman untuk mengetahui apakah kurve suatu distribusi itu simetris atau tidak simetris ialah bagaimana mean, median dan modus dari distribusi tersebut. Apabila nilai mean, median dan modus sama besar maka kurve distribusi frekuensinya simetris, dan sebaliknya apabila tidak sama maka distribusi frekuensinya tidak simetris.
- e. Pengukuran kurtosis adalah ukuran tentang keruncingan (peakedness) dari suatu distribusi frekuensi.

Terdapat tiga ukuran keruncingan yaitu :

- a) *Leptokurtik*, kurve distribusi ini menyempit pada bagian pucaknya atau mendekati runcing. Keadaan ini

menunjukkan bahwa frekuensi cenderung tertumpuk pada daerah sekitar nilai mean atau menunjukkan hanya sedikit frekuensi yang menyebar lebih jauh dari nilai tendensi pusat.

- b) *Platikurtik*, kurve distribusi ini agak mendatar (tumpul) pada bagian puncak, yang menunjukkan adanya frekuensi agak tersebar merata pada seluruh kelas, kecuali pada beberapa kelas dari bagian pertama dan terakhir.
- c) *Mesokurtik*, kurve distribusi ini normal, berada di antara leptokurtik dan platikurtik.

Statistik deskriptik dapat dilakukan pada data tunggal atau data berkelompok. Sedangkan penarikan kesimpulan (kalaupun ada) pada statistik deskriptif hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada, bukan untuk tujuan generalisasi.

2. Statistik Inferensial.

Bidang atau bagian dari pengetahuan statistik yang bertugas mempelajari tata cara penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan populasi berdasarkan data hasil penelitian pada sampel (bagian dari populasi). Didalamnya berisi bagaimana cara membuat estimasi harga parameter, bagaimana cara menguji hipotesis, bagaimana membuat prediksi berdasarkan hubungan pengaruh antara variabel-variabel dan perhitungan derajat assosiasi antara variabel-variabel.

Pengertian tersebut diatas menunjukkan bahwa ruang lingkup statistik induktif lebih luas dibandingkan dengan statistik deskriptif. Penarikan kesimpulan pada statistik induktif merupakan generalisasi dari suatu populasi berdasarkan data sampel. Jadi statistik induktif diperlukan karena peneliti tidak menyelidiki seluruh elemen populasi melainkan hanya

mendasarkan pada penelitian sebagian elemen populasi yang disebut *sampel*. Dan karena tujuan penelitian pada hakekatnya untuk membuat generalisasi tentang populasi maka penarikan sampel harus dilakukan dengan benar guna memperoleh sampel yang representatif (benar-benar mewakili). Selanjutnya karena penelitian hanya didasarkan pada pengamatan sampel maka peneliti tidak dapat menduga harga parameter (ukuran) populasi dengan pasti dan tidak dapat mengambil kesimpulan apakah hipotesis benar atau salah. Pendugaan harga parameter dan pengujian hipotesis tersebut dilakukan berdasarkan teori-teori probabilitas yaitu mendasarkan pada taraf kepercayaan (confidence level) atau taraf signifikansi (level of significance) tertentu.

3. Statistik Parametrik dan Non-Parametrik.

Pengambilan kesimpulan mengenai keseluruhan populasi yang didasarkan data yang ada dari sampel membutuhkan asumsi persyaratan-persyaratan atau kondisi-kondisi tertentu. Dalam statistik induktif, asumsi atau persyaratan ini adalah bahwa bentuk distribusinya diketahui, misalnya menyebar secara normal. Statistik induktif memenuhi persyaratan yang demikian termasuk dalam statistik parametrik. Apabila asumsi, persyaratan atau kondisi tersebut tidak dipenuhi, yaitu bahwa bentuk distribusi populasinya tidak diketahui maka dipakailah statistik non-parametrik. Jadi berdasarkan asumsi yang mendasarinya, statistik induktif (inferensial) dibedakan menjadi dua yaitu

a. Statistik Parametrik.

Pendugaan dan uji hipotesis harga parameter populasi didasarkan anggapan bahwa skor-skor yang dianalisis telah ditarik dari suatu populasi dengan distribusi tertentu, misalnya dari populasi yang berdistribusi normal. Biasanya berlaku dalam penelitian dengan data terukur (measurement data dengan skala

interval atau skala rasio) dan sampelnya cukup besar.

b. Statistik Non-Parametrik.

Pendugaan dan uji hipotesis harga parameter populasi didasarkan anggapan bahwa skor-skor yang dianalisis telah ditarik dari suatu populasi dengan bebas sebaran (tidak mengikuti distribusi tertentu) misalnya dari populasi yang berdistribusi normal. Biasanya berlaku dalam penelitian dengan data pencacahan (enumeration data dengan skala nominal atau skala ordinal) dan sampel-sampelnya kecil.

D. Data Statistika

Data adalah keterangan mengenai sesuatu persoalan baik dalam bentuk angka (numerik) maupun dalam bentuk kalimat (alfa numerik) yang diperoleh dari hasil pengukuran atau pengamatan karakteristik atau ciri dari suatu obyek yang diamati.

Menurut bentuknya data dibedakan menjadi dua bagian :

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yaitu data yang dinyatakan dengan angka melalui alat-alat ukuran. Dari nilainya dikenal dua golongan data kuantitatif yaitu : Data diskrit dan kontinyu. Data diskrit diperoleh dengan menghitung, dimana hasilnya bilangan bulat .

Contoh 1.1

1. Keluarga A mempunyai 3 anak laki-laki dan 2 anak perempuan.
2. Di Kecamatan B sudah membangun 2 puskesmas.

Data kontinyu diperoleh dari hasil pengukuran, dimana hasilnya bukan merupakan bilangan bulat tapi mempunyai nilai diantara bilangan bulat.

Contoh 1.2

1. Tinggi badan seseorang misalnya 155,5 cm 167,1 cm atau 175,6cm.
2. Luas daerah sebesar 425.7 km

2. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data mengenai sifat-sifat.

Contoh 1.3

Sembu, rusak, gagal, berhasil, setuju dan sebagainya

Menurut sumbernya data dibedakan menjadi dua bagian :

1. Data primer
Jika data itu diperoleh langsung dengan suatu penelitian, maka diperoleh data primer.

Contoh 1.4

- Sensus penduduk oleh BPS, dihasilkan data primer langsung dari penduduk
 - Hasil penelitian mahasiswa yang diperoleh langsung dari masyarakat
2. Data Sekunder

Dalam hal lain data tidak diperoleh langsung artinya data yang dikumpulkan oleh kantor/instansi dan sudah dalam bentuk informasi, maka diperoleh data sekunder.

Contoh 1.5

- Data jumlah PUS yang diperoleh dari Puskesmas
- Data jumlah balita yang diperoleh dari Puskesmas

Menurut Waktu Pengumpulannya

1. Data Cross Section
Data cross section adalah data yang dikumpulkan

pada suatu waktu tertentu yang bisa menggambarkan keadaan atau kegiatan pada waktu tersebut.

Contoh 1.6

- Data jumlah TKI yang meninggal pada tahun 2006 akibat kekerasan menggambarkan kurangnya perlindungan keselamatan TKI di luar negeri
- Bencana meluasnya virus Covid-19 menandakan kurang seriusnya pemerintah dalam menangani korban bencana tersebut.

2. Data Time Series

Data time series adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu sehingga ada perkembangannya (trend) yang menunjukkan arah secara umum. Garis trend sangat berguna untuk membuat ramalan (forecasting) yang dibutuhkan bagi perencanaan.

Contoh 1.7

- Data persebaran kasus demam berdarah di Indonesia dibutuhkan untuk perencanaan sebagai upaya pencegahan persebaran di tiap daerah.
- Data tingkat curah hujan tiap tahunnya dibutuhkan untuk mengantisipasi datangnya tanah longsor atau banjir.

E. Populasi dan Sampel

Kumpulan elemen atau individu yang ingin diketahui karakteristiknya disebut populasi. Populasi dapat berupa kumpulan orang /individu atau kumpulan barang, tetapi pada penelitian dibidang kesehatan masyarakat, populasi umumnya merupakan kumpulan orang /individu. Sebagai contoh populasi dapat berupa semua balita yang ada diwilayah kerja dinas

kabupaten ,atau semua ibu hamil diwilayah puskesmas. Adapun bagian yang diambil dari populasi disebut sampel. Jadi, kita melakukan sensus apabila setiap anggota, tidak terkecuali, yang ada didalam sebuah populasi dikenal penelitian dan melakukan sampling apabila hanya sebagian saja dari populasi yang diteliti. Mudah dimengerti bahwa selain harus dikumpulkan data yang benar, sampling harus dilakukan dengan benar dan mengikuti cara-cara yang dapat dipertanggungjawabkan agar kesimpulannya dapat cukup dipercaya. Dengan kata lain sampel tersebut harus representatif dalam arti segala karakteristik populasi hendaknya tercerminkan pula dalam sampel yang diambil.

Populasi yang berukuran kecil kita tidak perlu melakukan sampling tetapi kita lakukan sensus (semua anggota populasi dijadikan obyek penelitian). Sensus tidak dapat selalu dilakukan jika populasi beranggotakan tak hingga atau berukuran besar.

F. Pembulatan Bilangan

Untuk keperluan perhitungan, analisis data atau laporan sering dikehendaki pencatatan data kuantitatif dalam bentuk yang lebih sederhana. Karenanya bilangan-bilangan perlu disederhanakan atau dibulatkan untuk ini kita pakai aturan-aturan sebagai berikut :

Aturan 1 : Jika angka terkiri dari yang harus dihilangkan 4 atau kurang, maka angka terkanan dari yang mendahuluinya tidak berubah.

Contoh 1.8

79,54 cm dibulatkan hingga satu desimal menjadi 79,5,

Aturan 2 : Jika angka terkiri yang harus dihilangkan lebih dari 5 atau 5 diikuti oleh angka yang bukan nol, maka angka terkanan dari yang mendahuluinya bertambah dengan satu.

Contoh 1.9

6,984 kg dibulatkan hingga ribuan menjadi 7 ribu kg.

Aturan 3 : Jika angka terkiri yang harus dihilangkan hanya angka 5 atau 5 diikuti oleh angka-angka nol, maka angka terkanan yang mandahuluinya tetap jika ia genap, tambah satu kalau ia ganjil.

Contoh 1.10

16,50 kg menjadi 16 kg jika dibulatkan hingga satuan.

17,50 kg menjadi 18 kg jika dibulatkan hingga satuan

BAB II

SKALA PENGUKURAN VARIABEL

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis skala pengukuran variabel
2. Mahasiswa mampu memberi contoh jenis-jenis skala pengukuran variabel dalam penelitian kesehatan

Skala pengukuran data dalam penelitian pada dasarnya dimaksudkan untuk mengklasifikasikan Variabel yang akan diukur agar tidak terjadi kesalahan dalam menentukan teknik analisis data dan tahapan penelitian selanjutnya.

Skala pengukuran data merupakan seperangkat aturan yang diperlukan untuk *'mengkuantitatifkan'* data dari pengukuran suatu variabel. Dalam melakukan analisis statistik, perbedaan jenis data sangat berpengaruh terhadap pemilihan model atau alat uji statistik. Tidak sembarangan jenis data dapat digunakan oleh alat uji tertentu. Untuk itu skala pengukuran data (variabel) sangat menentukan dalam uji statistik. Sedangkan macam-macam skala pengukuran data dapat berupa :

A. Skala Nominal

Skala nominal adalah skala yang hanya didasarkan pada pengelompokan atau pengkategorian peristiwa atau fakta dan apabila menggunakan notasi angka hal itu sama sekali tidak menunjukkan perbedaan kuantitatif melainkan hanya menunjukkan perbedaan kualitatif.

Suryabrata, S (2003) menyebut bahwa skala nominal adalah skala yang ditetapkan berdasarkan atas proses penggolongan yang bersifat diskrit dan saling pilah (*mutually exclusive*). Banyak variabel dalam penelitian sosial menggunakan skala nominal seperti agama, jenis kelamin, tempat lahir, asal sekolah, dsb.

Untuk itu skala nominal mempunyai sifat:

- a. Kategori data bersifat *mutually exclusive* (saling memisah),
- b. Kategori data tidak mempunyai aturan yang logis (bisa sembarang). Skala nominal merupakan skala yang paling sederhana disusun menurut jenis (katagorinya) atau fungsi bilangan hanya sebagai simbol untuk membedakan sebuah karakteristik lainnya.

Skala nominal merupakan skala yang paling lemah/rendah di antara skala pengukuran yang ada. Skala nominal hanya bisa membedakan benda atau peristiwa yang satu dengan yang lainnya berdasarrrkan nama (predikat). Skala pengukuran nominal digunakan untuk mengklasifikasi objek, individual atau kelompok dalam bentuk kategori. Pemberian angka atau simbol pada skala nominal tidak memiliki maksud kuantitatif hanya menunjukkan ada atau tidaknya atribut atau karakteristik pada objek yang diukur. Misalnya, jenis kelamin diberi kode 1 untuk laki-laki dan kode 2 untuk perempuan. Angka ini hanya berfungsi sebagai label. Kategori tanpa memiliki nilai intrinsik dan tidak memiliki arti apa pun. Kita tidak bisa mengatakan perempuan dua kali

dari laki-laki. Kita bisa saja mengkode laki-laki menjadi 2 dan perempuan dengan kode 1, atau bilangan apapun asal kodenya berbeda antara laki-laki dan perempuan. Misalnya lagi untuk agama, kita bisa mengkode 1 = Islam, 2 = Kristen, 3 = Hindu, 4 = Budha, dst. Kita bisa menukar angka-angka tersebut, selamasuatu karakteristik memiliki angka yang berbeda dengan karakteristik lainnya. Karena tidak memiliki nilai intrinsik, maka angka-angka (kode-kode) yang kita berikan tersebut tidak memiliki sifat sebagaimana bilangan pada umumnya.

Oleh karenanya, pada variabel dengan skala nominal tidak dapat diterapkan operasi matematika standar (aritmatik) seperti pengurangan, penjumlahan, perkalian, dan lainnya. Peralatan statistik yang sesuai dengan skala nominal adalah proposisi seperti modus, distribusi frekuensi, Chi Square dan beberapa peralatan statistik non-parametrik lainnya. Ciri-ciri Skala nominal:

1. Hasil penghitungan tidak dijumpai bilangan pecahan,
2. Angka yang tertera hanya label saja,
3. Tidak mempunyai urutan (ranking),
4. Tidak mempunyai ukuran baru,
5. Tidak mempunyai nol mutlak,
6. Tes statistik yang digunakan adalah statistik non parametrik.

Contoh 2.1

1. Jenis kulit : Hitam Kuning Putih
2. Suku Daerah : Jawa Madura Bugis
3. Agama yang dianut : Islam Kristen Hindu
4. Partai pemenang pemilu : Golkar Demokrat PKB
5. Jenis kelamin : Laki Perempuan
6. Jenis Pekerjaan : PNS Swasta Tani dll

7. Status Perkawinan : Kawin Tidak Kawin

Contoh Skala nominal yang Tidak Sebenarnya

1. Kelulusan : Lulus Tidak Lulus
2. Ijazah yang dipunyai : SD SMP SMA S1 S2 S3
3. Tahun Produksi Kendaraan : 2004 2005 2006 2007
4. Aktivitas : Bekerja Menganggur

B. Skala Ordinal

Skala ordinal adalah pengukuran di mana skala yang dipergunakan disusun berdasarkan atas jenjang dalam atribut tertentu sehingga penyusunannya disusun secara terurut dari yang rendah sampai yang tinggi menurut suatu ciri tertentu, namun antara urutan (ranking) yang satu dengan yang lainnya tidak mempunyai jarak yang sama.

Skala ordinal banyak dipergunakan dalam penelitian sosial dan pendidikan terutama berkaitan dengan pengukuran kepentingan, persepsi, motivasi serta sikap, apabila mengukur sikap responden terhadap suatu kebijakan pendidikan, responden dapat diurutkan dari mulai Sangat Setuju (1), Setuju (2), Tidak Berpendapat (3), Kurang Setuju (4), dan Tidak Setuju (5), maka angka-angka tersebut hanya sekedar menunjukkan urutan responden, bukan nilai untuk variabel tersebut. Adapun ciri dari skala ordinal adalah :

- a. Kategori data bersifat saling memisah,
- b. Kategori data mempunyai aturan yang logis,
- c. Kategori data ditentukan skalanya berdasarkan jumlah karakteristik khusus yang dimilikinya.

Dapat juga dikatakan bahwa skala ordinal merupakan skala yang didasarkan pada ranking diurutkan dari jenjang yang lebih tinggi sampai jenjang yang lebih rendah atau sebaliknya. Skala

ordinal ini lebih tinggi daripada skala nominal, dan sering juga disebut dengan skala peringkat. Hal ini karena dalam skala ordinal, lambing-lambang bilangan hasil pengukuran selain menunjukkan perbedaan juga menunjukkan urutan atau tingkatan objek yang diukur menurut karakteristik tertentu.

Misalnya tingkat kepuasan seseorang terhadap produk. Bisa kita beri angka dengan 5 = sangat puas, 4 = puas, 3 = kurang puas, 2 = tidak puas, dan 1 = sangat tidak puas. Atau misalnya dalam suatu lomba, pemenangnya diberi peringkat 1, 2, 3, dst. Dalam skala ordinal, tidak seperti skala nominal, ketika kita ingin mengganti angka-angkanya, harus dilakukan secara berurutan dari besar ke kecil atau dari kecil ke besar. Jadi, tidak boleh kita buat 1 = sangat puas, 2 = tidak puas, 3 = puas, dst. Yang boleh adalah 1 = sangat puas, 2 = puas, 3 = kurang puas, dst.

Selain itu, yang perlu diperhatikan dari karakteristik skala ordinal adalah meskipun nilainya sudah memiliki batas yang jelas tetapi belum memiliki jarak (selisih). Kita tidak tahu berapa jarak kepuasan dari tidak puas ke kurang puas. Dengan kata lain juga, walaupun sangat puas kita beri angka 5 dan sangat tidak puas kita beri angka 1, kita tidak bisa mengatakan bahwa kepuasan yang sangat puas lima kali lebih tinggi dibandingkan yang sangat tidak puas. Sebagaimana halnya pada skala nominal, pada skala ordinal kita juga tidak dapat menerapkan operasi matematika standar (aritmatik) seperti pengurangan, penjumlahan, perkalian, dan lainnya. Peralatan statistik yang sesuai dengan skala ordinal juga adalah peralatan statistik yang berbasiskan (berdasarkan) jumlah dan proposisi seperti modus, distribusi frekuensi, Chi Square dan beberapa peralatan statistik non-parametrik lainnya.

Contoh 2.2

1. Stadium penyakit (berat, sedang, ringan)
2. Tingkat Pendidikan (SD, SLTP, SLTA, PT)

3. Umur (bayi, anak, dewasa, tua)
4. Status keadaan ekonomi (bawah, menengah, atas)
5. Skala likert (1= sangat setuju 2= setuju 3= ragu-ragu 4= tidak setuju 5= sangat tidak setuju).

C. Skala Interval

Skalah interval adalah skala pengukuran di mana jarak satu tingkat dengan tingkat lainnya sama, oleh karena itu skala interval dapat juga disebut skala unit yang sama (*equal unit scale*).

Suryabrata, S (2003) mendefinisikan bahwa skala interval merupakan skala yang dihasilkan dari proses pengukuran, di mana dalam pengukuran tersebut diasumsikan terdapat satuan (unit) pengukuran yang sama. Contoh yang sangat dikenal adalah temperatur. Adapun ciri-ciri skala interval adalah :

- a. Kategori data bersifat saling memisah,
- b. Kategori data bersifat logis,
- c. Kategori data ditentukan skalanya berdasarkan jumlah karakteristik khusus yang dimilikinya,
- d. Perbedaan karakteristik yang sama tergambar dalam perbedaan yang sama dalam jumlah yang dikenakan pada kategori,
- e. Angka nol hanya menggambarkan suatu titik dalam skala (tidak punya nilai nol absolut).

Dengan demikian skala interval merupakan skala yang menunjukkan jarak antara satu data dengan data yang lain dan mempunyai bobot yang sama. Analisis statistik yang digunakan ialah mempunyai karakteristik uji statistik parametik. Skala interval mempunyai karakteristik seperti yang dimiliki oleh skala nominal dan ordinal dengan ditambah karakteristik lain, yaitu berupa adanya interval yang tetap. Dengan demikian, skala interval

sudah memiliki nilai intrinsik, sudah memiliki jarak, tetapi jarak tersebut belum merupakan kelipatan. Pengertian “jarak belum merupakan kelipatan” ini kadang-kadang diartikan bahwa skala interval tidak memiliki nilai nol mutlak. Missal pada pengukuran suhu. Kalau ada tiga daerah dengan suhu daerah A = 10°C , daerah B = 15°C dan daerah C = 20°C . Kita bisa mengatakan bahwa selisih suhu daerah B 5°C lebih panas dibandingkan daerah A, dan selisih suhu daerah C dengan daerah B adalah 5°C (ini menunjukkan pengukuran interval sudah memiliki jarak tetap). Tetapi, kita bisa mengatakan bahwa suhu daerah C dua kali lebih panas dibandingkan daerah A (artinya tidak bisa jadi kelipatan). Kenapa? karena dalam derajat Celcius tidak memiliki nol absolut. (Titik nolnya pada 0°C Bukan berarti Tidak ada Suhu sama sekali).

Contoh 2.3

Frekuensi nafas, tekanan darah, nadi, Hb, pengetahuan dan derajat Celcius. Misalnya 0°C , adalah titik beku dan bukan berarti tidak ada suhunya ini menunjukkan bahwa nol punya nilai (nol bukan absolut).. Karena tidak ada titik nol sebenarnya pada skala, maka tidak dapat dikatakan bahwa 4 derajat Celcius menggambarkan 4 x sepanas nol derajat Celcius.

D. Skala Rasio

Skala rasio merupakan skala pengukuran yang mempunyai nilai Nol mutlak dan mempunyai jarak yang sama. Skala interval yang benar-benar memiliki nilai nol mutlak disebut skala rasio, dengan demikian skala rasio menunjukkan jenis pengukuran yang sangat jelas dan akurat (*precise*). Jika kita memiliki skala rasio, kita dapat menyatakan tidak hanya jarak yang sama antara satu nilai dengan nilai lainnya dalam skala, tapi juga tentang jumlah

proporsional karakteristik yang dimiliki dua objek atau lebih, dan contoh untuk skala ini adalah uang. Adapun ciri-ciri dari skala rasio adalah :

1. Kategori data bersifat saling memisah,
2. Kategori data mempunyai aturan yang logis,
3. Kategori data ditentukan skalanya berdasarkan jumlah karakteristik khusus yang dimilikinya,
4. Perbedaan karakteristik yang sama tergambar dalam perbedaan yang sama dalam jumlah yang dikenakan pada kategori,
5. Angka nol menggambarkan suatu titik dalam skala yang menunjukkan ketiadaan karakteristik (punya nilai nol absolut).

Tes yang digunakan adalah tes statistik parametrik. Skala rasio adalah skala data dengan kualitas paling tinggi. Pada skala rasio, terdapat semua karakteristik skala nominal, ordinal, dan skala interval ditambah dengan sifat adanya nilai nol yang bersifat adanya nilai nol bersifat mutlak. Nilai nol mutlak ini artinya adalah nilai dasar yang tidak bisa diubah meskipun menggunakan skala yang lain. Oleh karenanya, pada skala ratio, pengukuran sudah mempunyai nilai perbandingan/rasio. Pengukuran-pengukuran dalam skala rasio yang sering digunakan adalah pengukuran tinggi dan berat. Misalnya berat benda A adalah 30 kg, sedangkan benda B adalah 60 kg, maka dapat dikatakan bahwa benda B lebih berat dua kali dibandingkan benda A

Contoh 2.4

1. Umur manusia dalam ... tahun
2. Ukuran timbangan dalam ... kg
3. Berat badan dalam ... kg
4. Tinggi pohon dalam... cm

5. Tinggi badan manusia dalam ... cm
6. Jarak dalam ... meter

Dari uraian di atas jelas bahwa Skala *Ratio*, *Interval*, *Ordinal* dan *Nominal* berturut-turut memiliki nilai kuantitatif dari yang Paling Rinci ke yang Kurang Rinci. Skala Ratio mempunyai sifat-sifat yang dimiliki Skala Interval, Ordinal dan Nominal. Skala Interval memiliki ciri-ciri yang dimiliki Skala Ordinal dan Nominal, sedangkan Skala Ordinal memiliki sifat yang dimiliki Skala Nominal. Adanya perbedaan tingkat pengukuran memungkinkan terjadinya Transformasi Skala Ratio dan Interval menjadi Ordinal atau Nominal. Transformasi ini dikenal sebagai *Data Reduction* atau *Data Collapsing*. Hal ini dimaksudkan agar dapat menerapkan metode statistik tertentu, terutama yang menghendaki skala data dalam bentuk Ordinal atau Nominal.

Sebaliknya, Skala Ordinal dan Nominal **tidak dapat** diubah menjadi Interval atau Ratio. Skala Nominal yang diberi label 0, 1 atau 2 dikenal sebagai *Dummy Variable* (Variabel Rekayasa). Misalnya : Pemberian label 1 untuk laki – laki dan 2 untuk perempuan tidak mempunyai arti kuantitatif (tidak mempunyai nilai / hanya kode). Dengan demikian, perempuan tidak dapat dikatakan 1 lebih banyak dari laki – laki. Pemberian label tersebut dimaksudkan untuk mengubah kategori huruf (Alfabet) menjadi kategori Angka (Numerik), sehingga memudahkan analisis data.

E. Perubahan Skala

Peneliti dalam menganalisis data biasanya merubah skala pengukuran, misalnya dari skala rasio dirubah menjadi nominal. Sebagai contoh variabel umur (diukur dalam tahun) skalanya rasio, dirubah menjadi umur berisiko dan tidak berisiko ini menjadi skala nominal. Seharusnya peneliti mempertahankan

skala pengukuran tetap rasio, karena ini termasuk menurunkan skala dari rasio turun ke nominal. Konsekwensi dari penurunan skala tentunya berdampak kepada hasil analisis statistik menjadi tidak sah. Sebagai ilustrasi adalah variabel umur diukur dalam tahun, kita merubah menjadi umur bersiko jika > 35 tahun, tidak berisiko jika ≤ 35 tahun. Dari sini dapat diartikan bahwa jika seseorang berumur 36 tahun termasuk berisiko, begitu pula jika seseorang berumur 50 tahun juga termasuk berisiko. Jadi seseorang yang berumur 36 tahun disamakan risikonya dengan 50 tahun, padahal secara fisik orang yang berumur 36 tahun dan 50 tahun pasti berbeda. Kesalahan ini tentunya berdampak pada hasil analisis statistik, yang seharusnya H_0 ditolak menjadi H_0 diterima begitu pula sebaliknya. Harapan sebagai peneliti seharusnya jangan menurunkan skala, kalau perlu menaikkan skala karena sudah dijelaskan di atas bahwa semakin tertingi skala yang digunakan, maka semakin tinggi pula ketelitiannya.

Contoh 1.5:

1. Penurunan skala : Berat badan lahir (grm) skala rasio diturunkan menjadi berat badan normal dan tidak normal skala nominal.
2. Menaikkan skala : Tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA, PT) skala ordinal dinaikkan menjadi lama menempuh pendidikan (thn) skala rasio.

Untuk memperjelas perbedaan sifat yang dimiliki oleh empat skala pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1
Berbagai Skala Pengukuran Variabel dengan Ciri yang
Dipunyai

Skala Pengukuran Variabel	C i r i			
	Membedakan	Tingkatan	Besar beda	Kelipatan/ ada titik nol
Nominal	Ya	Tdk	Tdk	Tdk
Ordinal	Ya	Ya	Tdk	Tdk
Interval	Ya	Ya	Ya	Tdk
Rasio	Ya	Ya	Ya	Ya

BAB III

METODE PENGUMPULAN DATA

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kelemahan dan kelebihan pengumpulan data dengan pengamatan.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan kelemahan dan kelebihan pengumpulan data dengan wawancara.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kelemahan dan kelebihan pengumpulan data dengan angket.

A. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk pengumpulan data. Teknik dalam menunjuk suatu kata yang abstrak dan tidak diwujudkan dalam benda, tetapi hanya dapat dilihat penggunaannya melalui: angket, wawancara, pengamatan, ujian (tes), dokumentasi, dan lain-lain. Peneliti dapat menggunakan salah satu atau gabungan teknik tergantung dari masalah yang dihadapi atau yang diteliti. Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam proses penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang diperlukan disini adalah teknik pengumpulan data mana yang paling tepat,

sehingga benar-benar didapat data yang valid dan reliable.

Terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian yaitu, kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkenaan dengan validitas dan reliabilitas instrumen dan kualitas pengumpulan data berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Oleh karena itu instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya, belum tentu dapat menghasilkan data yang valid atau reliabel, apabila instrumen tersebut tidak digunakan secara tepat dalam pengumpulan datanya. Untuk mengetahui bagaimana teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif maka akan diuraikan pada pembahasan selanjutnya.

Dalam suatu penelitian, langkah pengumpulan data adalah satu tahap yang sangat menentukan terhadap proses dan hasil penelitian yang akan dilaksanakan tersebut. Kesalahan dalam melaksanakan pengumpulan data dalam satu penelitian, akan berakibat langsung terhadap proses dan hasil suatu penelitian.

Kegiatan pengumpulan data pada prinsipnya merupakan kegiatan penggunaan metode dan instrumen yang telah ditentukan dan diuji validitas dan reliabilitasnya. Secara sederhana, pengumpulan data diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk mengungkap atau menjangkau berbagai fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan lingkup penelitian. Dalam prakteknya, pengumpulan data ada yang dilaksanakan melalui pendekatan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Dengan kondisi tersebut, pengertian pengumpulan data diartikan juga sebagai proses yang menggambarkan proses pengumpulan data yang dilaksanakan dalam penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif.

Pengumpulan data, dapat dimaknai juga sebagai kegiatan peneliti dalam upaya mengumpulkan sejumlah data lapangan

yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian (untuk penelitian kualitatif), atau menguji hipotesis (untuk penelitian kuantitatif). Data yang dikumpulkan dalam penelitian digunakan untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan, karena data yang diperoleh akan dijadikan landasan dalam mengambil kesimpulan, data yang dikumpulkan haruslah data yang benar. Agar data yang dikumpulkan baik dan benar, instrument pengumpulan datanya pun harus baik.

Teknik pengumpulan data sangat ditentukan oleh metodologi penelitian, apakah kuantitatif atau kualitatif. Dalam penelitian kualitatif dikenal teknik pengumpulan data: *observasi*, *focus group discussion (FGD)*, *wawancara mendalam (indent interview)*, dan *studi kasus (case study)*. Sedangkan dalam penelitian kuantitatif dikenal teknik pengumpulan data: angket (*questionnaire*), wawancara, dan dokumentasi.

B. Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting* dan berbagai sumber dan berbagai cara. Bila dilihat dari *settingnya* data dapat dikumpulkan pada *setting* alamiah (*natural seting*), pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber *primer* dan *sekunder*. Sumber *primer* adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data pada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Selanjutnya kalau dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan interview, kuesioner (angket), observasi (Sugiyono, 2012: 193-194)

1. Interview (Wawancara)

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/ kecil.

Sutrisno Hadi (1986) mengemukakan bahwa anggapan yang perlu dipegang oleh peneliti dalam menggunakan teknik interview dan juga kuesioner adalah sebagai berikut:

- a. Bahwa subjek (responden) adalah orang yang paling tahu tentang dirinya sendiri.
- b. Bahwa apa yang dinyatakan oleh subjek kepada peneliti adalah benar dan dapat dipercaya.
- c. Bahwa interpretasi subjek tentang pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peneliti kepadanya adalah sama dengan apa yang dimaksudkan oleh si peneliti.

Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dan dapat dilakukan dengan tatap muka maupun lewat telepon.

• Wawancara Terstruktur

Wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti informasi apa yang akan diperoleh. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, pengumpul data telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya pun sudah disiapkan. Dengan wawancara terstruktur ini setiap responden diberi pertanyaan yang sama, dan pengumpul data mencatatnya.

Dalam melakukan wawancara, selain harus membawa instrumen sebagai pedoman untuk wawancara, maka pengumpul

data juga dapat menggunakan alat bantu seperti tape recorder, gambar, brosur dan material lain yang dapat membantu pelaksanaan wawancara berjalan lancar. Adapun contoh wawancara terstruktur tentang tanggapan Pasien terhadap pelayanan pelayanan ruama sakit:

- 1) Bagaimanakah tanggapan Saudara/I terhadap pelayanan yang ada di Rumah sakit ini?:
 - a) Sangat bagus
 - b) Bagus
 - c) Tidak bagus
 - d) Sangat tidak bagus
- 2) Bagaimanakah tanggapan Saudara/i terhadap pelayanan Administrasi di Rumah sakit ini? :
 - a. Sangat bagus
 - b. Bagus
 - c. Tidak bagus
 - d. Sangat tidak bagus

• **Wawancara Tidak Terstruktur**

Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Adapun contohnya adalah sebagai berikut: “Bagaimanakah pendapat Saudara terhadap kebijakan-kebijakan Pemerintah terhadap pelayanan BPJS dan bagaimana dampaknya terhadap masyarakat menengah kebawah!”.

Kelebihan Metode Wawancara:

1. Metode ini tidak akan menemui kesulitan meskipun responden buta huruf sekalipun, atau pada lapisan

masyarakat yang manapun, karena alat utamanya adalah bahasa verbal. Dengan pengertian bahwa interviewee harus dapat menyesuaikan bahasa dan cara dengan latar belakang responden

2. Karena keluwesan dan fleksibilitasnya ini, maka metode wawancara dapat dipakai sebagai verifikasi data, terhadap data yang diperoleh dengan cara observasi terhadap perilaku pribadi.
3. Kecuali untuk menggali informasi, sekaligus dapat dipakai untuk mengadakan observasi terhadap perilaku responden.
4. Merupakan suatu teknik yang efektif untuk menggali gejala-gejala psikis, terutama yang berada di bawah sadar.
5. Dari pengalaman para peneliti, metode ini sangat cocok untuk dipergunakan di dalam pengumpulan data-data sosial.

Kekurangan – kekurangan Metode Wawancara :

1. Kurang efisien, karena memboroskan waktu, tenaga, pikiran dan biaya
2. Diperlukan adanya keahlian/penguasaan bahasa dari interviewer
3. Memberi kemungkinan interviewee dengan sengaja memutarbalikkan jawaban.
4. Apabila interviewer dan interviewee mempunyai perbedaan yang sangat menyolok sulit untuk mengadakan rapport sehingga data yang diperoleh kurang akurat.
5. Jalannya interview sangat dipengaruhi oleh situasi dan kondisi sekitar yang akan menghambat dan mempengaruhi jawaban dan data yang diperoleh.

2. Kuesioner

Kuesioner merupakan alat teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden.

Beberapa prinsip penulisan angket yaitu sebagai berikut:

- a. Isi dan tujuan pertanyaan, yang dimaksud disini adalah isi pertanyaan tersebut merupakan bentuk pengukuran atau bukan. Kalau berbentuk pengukuran, maka dalam membuat pertanyaan harus teliti, setiap pertanyaan harus ada skala pengukuran dan jumlah itemnya mencukupi untuk mengukur variabel yang diteliti.
- b. Bahasa yang digunakan, bahasa yang digunakan dalam penulisan angket harus disesuaikan dengan kemampuan berbahasa responden.
- c. Tipe dan bentuk pertanyaan, tipe pertanyaan dalam angket dapat berupa terbuka atau tertutup, (dalam wawancara bisa terstruktur dan tidak terstruktur), dan bentuknya dapat menggunakan kalimat positif dan negatif.
- d. Pertanyaan tidak mendua
- e. Tidak menanyakan yang sudah lupa
- f. Pertanyaan tidak menggiring, artinya usahakan pertanyaan tidak menggiring pada jawaban yang baik saja atau yang jelek saja.
- g. Panjang pertanyaan, pertanyaan dalam angket sebaiknya tidak terlalu panjang, sehingga akan membuat jenuh responden dalam mengisi.

- h. Urutan pertanyaan, urutan pertanyaan dalam angket, dimulai dari yang umum menuju ke hal yang spesifik, atau dari yang mudah menuju hal yang sulit.

Kelebihan Angket:

1. Dalam waktu singkat (sejenak) dapat diperoleh data yang banyak.
2. Menghemat tenaga dan biaya.
3. Responden dapat memilih waktu senggang untuk mengisinya sehingga tidak terlalu mengganggu bila dibanding wawancara.
4. Secara psikologis responden tidak merasa terpaksa, dan dapat menjawab lebih terbuka dan sebagainya.

Kekurangan Angket:

1. Jawaban akan lebih banyak dibumbui dengan sikap dan harapan-harapan pribadi, sehingga lebih bersifat subyektif.
2. Dengan adanya bentuk (susunan) pertanyaan yang sama untuk responden yang sangat heterogen, maka penafsiran pertanyaan akan berbeda-beda sesuai dengan latar belakang sosial, pendidikan dan sebagainya dari responden.
3. Tidak dapat dilakukan untuk golongan masyarakat yang buta huruf.
4. Apabila responden tidak dapat memahami pertanyaan / tak dapat menjawab, akan terjadi kemacetan dan mungkin responden tidak akan menjawab seluruh angket.
5. Sangat sulit untuk memutuskan pertanyaan-pertanyaan secara cepat dengan menggunakan bahasa yang jelas atau bahasa yang sederhana.

3. Observasi

Dalam menggunakan observasi cara yang paling efektif adalah melengkapinya dengan format atau blangko pengamatan sebagai instrumen pertimbangan kemudian format yang disusun berisi item-item tentang kejadian atau tingkah laku yang digambarkan. Dari peneliti berpengalaman diperoleh suatu petunjuk bahwa mencatat data observasi bukanlah sekedar mencatat, tetapi juga mengadakan pertimbangan kemudian mengadakan penilaian kepada skala bertingkat. Misalnya memperhatikan reaksi penonton televisi, bukan hanya mencatat reaksi tersebut, tetapi juga menilai reaksi tersebut apakah sangat kurang, atau tidak sesuai dengan apa yang dikehendaki (Arikunto, 2006: 229).

Kelebihan Observasi:

Merupakan cara pengumpulan data yang murah, mudah dan langsung guna mengadakan penelitian terhadap macam – macam gejala.

Kekurangan Observasi:

1. Banyak peristiwa psikis tertentu yang tidak dapat diamati , misalnya : harapan, keinginan dan masalah – masalah yang sifatnya sangat pribadi dan lain-lain.
2. Sering memerlukan waktu yang lama, sehingga membosankan karena tingkah laku /gejala yang dikehendaki tidak muncul-muncul
3. Apabila sasaran pengamatan mengetahui bahwa mereka sedang diamati, mereka akan dengan sengaja menimbulkan kesan-kesan yang menyenangkan atau tidak menyenangkan. Jadi sifatnya dibuat-buat.
4. Sering subyektifitas dari observer tidak dapat dihindari.

C. Teknik Pengumpulan Data Kualitatif

Dalam metode penelitian kualitatif, lazimnya data dikumpulkan dengan beberapa teknik pengumpulan data kualitatif, yaitu; 1). wawancara, 2). observasi, 3). dokumentasi, dan 4). diskusi terfokus (*Focus Group Discussion*). Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami (Creswell, 1998:15). Sebelum masing-masing teknik tersebut diuraikan secara rinci, perlu ditegaskan di sini bahwa hal sangat penting yang harus dipahami oleh setiap peneliti adalah alasan mengapa masing-masing teknik tersebut dipakai, untuk memperoleh informasi apa, dan pada bagian fokus masalah mana yang memerlukan teknik wawancara, mana yang memerlukan teknik observasi, mana yang harus kedua-duanya dilakukan. Pilihan teknik sangat tergantung pada jenis informasi yang diperoleh.

1. Wawancara Mendalam

Wawancara ialah proses komunikasi atau interaksi untuk mengumpulkan informasi dengan cara tanya jawab antara peneliti dengan informan atau subjek penelitian (Emzir, 2010: 50). Dengan kemajuan teknologi informasi seperti saat ini, wawancara bisa saja dilakukan tanpa tatap muka, yakni melalui media telekomunikasi. Pada hakikatnya wawancara merupakan kegiatan untuk memperoleh informasi secara mendalam tentang sebuah isu atau tema yang diangkat dalam penelitian. Atau, merupakan proses pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang telah diperoleh lewat teknik yang lain sebelumnya.

Byrne (2001) menyarankan agar sebelum memilih wawancara sebagai metoda pengumpulan data, peneliti harus menentukan apakah pertanyaan penelitian dapat dijawab dengan tepat oleh orang yang dipilih sebagai partisipan. Studi hipotesis

perlu digunakan untuk menggambarkan satu proses yang digunakan peneliti untuk memfasilitasi wawancara.

Menurut Miles dan Huberman (1984) ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan dalam melakukan wawancara, yaitu:

- a. *The setting*, peneliti perlu mengetahui kondisi lapangan penelitian yang sebenarnya untuk membantu dalam merencanakan pengambilan data. Hal-hal yang perlu diketahui untuk menunjang pelaksanaan pengambilan data meliputi tempat pengambilan data, waktu dan lamanya wawancara, serta biaya yang dibutuhkan.
- b. *The actors*, mendapatkan data tentang karakteristik calon partisipan. Di dalamnya termasuk situasi yang lebih disukai partisipan, kalimat pembuka, pembicaraan pendahuluan dan sikap peneliti dalam melakukan pendekatan.
- c. *The events*, menyusun protokol wawancara.

Setidaknya, terdapat dua jenis wawancara, yakni: 1). wawancara mendalam (*in-depth interview*), di mana peneliti menggali informasi secara mendalam dengan cara terlibat langsung dengan kehidupan informan dan bertanya jawab secara bebas tanpa pedoman pertanyaan yang disiapkan sebelumnya sehingga suasanaanya hidup, dan dilakukan berkali-kali. 2). wawancara terarah (*guided interview*) di mana peneliti menanyakan kepada informan hal-hal yang telah disiapkan sebelumnya. Berbeda dengan wawancara mendalam, wawancara terarah memiliki kelemahan, yakni suasana tidak hidup, karena peneliti terikat dengan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya. Sering terjadi pewawancara atau peneliti lebih memperhatikan daftar pertanyaan yang diajukan daripada bertatap muka dengan informan, sehingga suasana terasa kaku.

2. Observasi

Selain wawancara, observasi juga merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang sangat lazim dalam metode penelitian kualitatif. Observasi hakikatnya merupakan kegiatan dengan menggunakan pancaindera, bisa penglihatan, penciuman, pendengaran, untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk menjawab masalah penelitian. Hasil observasi berupa aktivitas, kejadian, peristiwa, objek, kondisi atau suasana tertentu, dan perasaan emosi seseorang. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran riil suatu peristiwa atau kejadian untuk menjawab pertanyaan penelitian (Guba dan Lincoln, 1981: 191-193).

Bungin (2007: 115-117) mengemukakan beberapa bentuk observasi, yaitu: 1). Observasi partisipasi, 2). observasi tidak terstruktur, dan 3). observasi kelompok. Berikut penjelasannya:

- a. Observasi partisipasi adalah (*participant observation*) adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menghimpun data penelitian melalui pengamatan dan penginderaan di mana peneliti terlibat dalam keseharian informan.
- b. Observasi tidak terstruktur ialah pengamatan yang dilakukan tanpa menggunakan pedoman observasi, sehingga peneliti mengembangkan pengamatannya berdasarkan perkembangan yang terjadi di lapangan.
- c. Observasi kelompok ialah pengamatan yang dilakukan oleh sekelompok tim peneliti terhadap sebuah isu yang diangkat menjadi objek penelitian.

3. Dokumen

Selain melalui wawancara dan observasi, informasi juga bisa diperoleh lewat fakta yang tersimpan dalam bentuk surat, catatan

harian, arsip foto, hasil rapat, cenderamata, jurnal kegiatan dan sebagainya. Data berupa dokumen seperti ini bisa dipakai untuk menggali informasi yang terjadi di masa silam. Peneliti perlu memiliki kepekaan teoretik untuk memaknai semua dokumen tersebut sehingga tidak sekadar barang yang tidak bermakna (Faisal, 1990: 77).

4. *Focus Group Discussion*

Metode terakhir untuk mengumpulkan data ialah lewat Diskusi terpusat (*Focus Group Discussion*), yaitu upaya menemukan makna sebuah isu oleh sekelompok orang lewat diskusi untuk menghindari diri pemaknaan yang salah oleh seorang peneliti. Misalnya, sekelompok peneliti mendiskusikan hasil UN 2011 di mana nilai rata-rata siswa pada matapelajaran bahasa Indonesia rendah. Untuk menghindari pemaknaan secara subjektif oleh seorang peneliti, maka dibentuk kelompok diskusi terdiri atas beberapa orang peneliti. Dengan beberapa orang mengkaji sebuah isu diharapkan akan diperoleh hasil pemaknaan yang lebih objektif.

BAB IV

PENYAJIAN DATA

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu membuat penyajian data dengan tabel.
2. Mahasiswa mampu membaca penyajian data dengan tabel
3. Mahasiswa mampu membuat penyajian data dengan grafik.
4. Mahasiswa mampu membaca penyajian data dengan grafik

Data yang telah dikumpulkan, baik berasal dari populasi ataupun dari sampel untuk laporan dan analisis selanjutnya, perlu diatur, disusun, disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik. Pada garis besarnya penyajian data penelitian kuantitatif ada dua cara yaitu : Tabel, Grafik

A. Penyajian Data dengan Tabel

Tabel adalah salah satu bentuk penyajian data yang dibentuk oleh baris dan kolom, dan bertujuan untuk membandingkan data dalam bentuk :

- Baris dengan baris
- Kolom dengan kolom
- Kolom dengan baris

Bagian-bagian tabel adalah :

Nomor tabel, biasanya ditulis sesuai dengan Bab dimana tabel itu berada. Misalnya tabel pertama pada Bab IV, maka ditulis Tabel 4.1.

Judul tabel, ditulis di tengah-tengah bagian teratas dalam beberapa baris. Judul tabel meliputi :

- Unsur apa (isi judul)
- Unsur di mana (tempat)
- Kapan (bulan,tahun)

Setiap baris hendaknya melukiskan sebuah pernyataan lengkap, dan sebaiknya jangan dilakukan pemisahan bagian kata atau kalimat.

Judul kolom, ditulis dengan singkat dan jelas, bisa dalam beberapa baris. Usahakan jangan melakukan pemutusan kata. Demikian halnya pula dengan judul baris. Di kiri bawah tabel terdapat bagian dimana catatan-catatan yang perlu biasa diberikan. Dalam bagian ini terdapat kalimat : sumber....., yang menjelaskan dari mana data itu dikutip. Keterangan tabel yang menjelaskan istilah yang dipakai dalam tabel yang tidak sering digunakan orang.

Selain daripada penjelasan-penjelasan di atas, hal-hal berikut sering pula perlu diperhatikan ketika pembuatan sebuah tabel :

- Nama-nama sebaiknya disusun menurut abjad
- Waktu disusun secara berurut
- Kategori dicatat menurut kebiasaan misalnya :

- Laki-laki dulu baru perempuan

Skema garis besar untuk sebuah tabel, dengan nama-nama bagiannya, adalah seperti di bawah ini :

Tabel No...
Judul Tabel.....

JUDUL BARIS	JUDUL KOLOM		JUMLAH
	Sub judul	Sub judul	
sub judul 1	a	b	
Sub judul 2	c	d	
Sub judul 3	e	f*	
JUMLAH			

Sumber :

Keterangan : f* =

Pembagian tabel :

Tabel dapat dibagi dalam dua yaitu tabel induk dan text tabel

1. Tabel induk = master tabel = general tabel = reference tabel.

Sifat tabel induk :

- a. Berisi seluruh data hasil penelitian
- b. Gudang data penelitian
- c. Data masih dalam keadaan asli (row data)
- d. Sukar diambil suatu kesimpulan
- e. Dapat diturunkan menjadi tabel khusus sesuai dengan keperluan.

Contoh 4.1

Tabel 4.1
Hasil Survey Karakteristik Responden,
di Kabupaten. Gowa Propinsi Sulawesi Selatan,
Tahun 2020

No	Umur	Sex		Penddkn			Pekerjaan			Penget		KB	
	(thn)	p	l	ts	sd	slp	tan	ne	Br	Ck	kr	y	n
1													
2													
3													
4													
5.													
.													
Jumlah													

Sumber : data primer

Keterangan : Ts = tidak sekolah

2. Tabel Anak

Nama lain dari tabel anak adalah = text tabel = deriver tabel.

Sifat Tabel Anak :

- a. Bagian dari induk tabel untuk menjelaskan suatu masalah.
- b. Dapat ditarik suatu kesimpulan
- c. Dapat digunakan untuk perhitungan lebih lanjut

Contoh 4.2

Tabel 4.2
Distribusi Pemakaian Kontrasepsi Menurut Tingkat Pengetahuan di Kec.Bajeng Tahun 2020

Tingkat Pendidikan	Pemakaian KB			Jumlah
	pakai	Pernah pakai	Tidak pernah	
SD	10	5	190	205
SMP	290	180	500	970
SMA	260	115	250	625
PT	40	10	25	75
Jumlah	600	310	965	1875

Sumber : Data karangan

1. Jenis Tabel Anak

a. Tabel Satu Arah

Tabel satu arah adalah tabel yang memuat keterangan yang mengenai satu hal atau satu karakteristik saja.

Contoh 4.3

Tabel 4.3
Distribusi Ibu Rumah Tangga MenurutKelompok Umur di Desa Mandalle Kecamatan Gowa Tahun 2020

Kelompok Umur (th)	Jumlah (n)	Persen (%)
<= 19	20	11,4
20 – 24	30	17,1
25 – 29	40	22,9
30 – 34	50	28,6
35 – 39	25	14,3
40 >=	10	5,7
J u m l a h	175	100,0

Sumber : data karangan

Nilai persentase diperoleh dengan membagi responden pada tiap kelompok umur dibagi keseluruhan responden dikali dengan 100%. Misal $\frac{20}{175} \times 100\% = 11,4\%$. Dari tabel 4.3

dapat disimpulkan bahwa distribusi ibu rumah tangga menurut kelompok umur di Desa Mandalle Kecamatan gowa tahun 2020 umumnya berumur antara 30 – 34 tahun (28,6%), hanya sedikit yang berumur lebih dari 40 tahun keatas 5,7 %. Ini dimungkinkan karena angka harapan hidup masih sangat rendah.

b. Tabel Dua Arah

Tabel dua arah adalah : tabel yang menunjukkan dua hal atau dua karakteristik.

Contoh 4.4

Tabel 4.4
Distribusi Responden berdasarkan Kebiasaan Merokok
dan Kejadian Batuk di Kodya Ujung Pandang Tahun
2020

Kebiasaan	Kejadian Batuk				Jumlah	Persen
	B a t u k		Tdk batuk			
	n	persen	n	persen		
Merokok						
T.Merokok	266	20,4	1037	79,6	1303	100
Kdg-kdg	395	28,8	977	71,8	1372	100
Teratur	80	46,5	92	53,5	172	100
Jumlah	741		2106		2847	100

Sumber : data karangan

Dalam tabel dua arah persentase dapat diperoleh dengan tiga cara yaitu : persen baris, persen kolom dan persen total. Dari tabel 4.4 diperoleh dengan persen baris, misal persentase yang tidak merokok dan menderita batuk $\frac{266}{1303} \times 100 \% = 20,4\%$. Dari tabel ini dapat disimpulkan bahwa orang yang tetatur merokok cenderung dia batuk ini dapat dilihat dari persentase yang batuk (46,5%), sedangkan yang tidak merokok hanya(20,4%).

c. Tabel Tiga Arah

Tabel tiga arah adalah : tabel yang menunjukkan tiga hal atau tiga karakteristik.

Contoh 4.5

Tabel 4.5
Hubungan Anemia dan Kebiasaan Merokok Ibu
terhadap Kejadian BBLR di Kodya Makassar Tahun
2020

Kejadian BBLR (thn)	Perokok		Bukan Perokok		Jumlah
	Anemia	Normal	Anemia	Normal	
BBLR	45	45	25	25	140
Normal	5	5	15	75	100
Jumlah	50	50	40	100	240

Sumber : data karangan

Dari tabel 4.5 dijelaskan bahwa ada 45 orang ibu perokok dan menderita anemia melahirkan bayi berat lahir rendah. Begitu pula dapat dijelaskan bahwa ada 75 orang ibu bukan perokok dan tidak anemia melahirkan bayi berat normal.

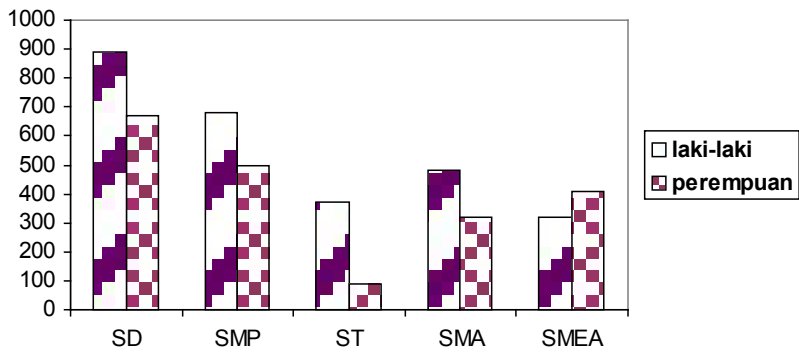
B. Penyajian Data dengan Grafik

Penyajian data dalam gambar akan lebih menjelaskan lagi persoalan secara visual. Pada masa yang akan datang tehnik ini akan sangat berkembang karena ada banyak program komputer yang dapat menghasilkan grafik yang canggih. Pada bagian ini kita akan membicarakan beberapa bentuk grafik.

1. Diagram Batang

Data yang variabelnya berbentuk kategori atau atribut sangat tepat disajikan dalam diagram batang. Data tahunan juga dapat disajikan dalam diagram ini asalkan tahunnya tidak terlalu banyak. Untuk menggambar diagram batang diperlukan sumbu datar dan sumbu tegak yang berpotongan tegak lurus. Sumbu datar dibagi menjadi beberapa skala bagian yang sama; demikian pula sumbu tegaknya. Skala pada sumbu tegak dan skala pada sumbu datar tidak perlu sama.

Contoh 4.6



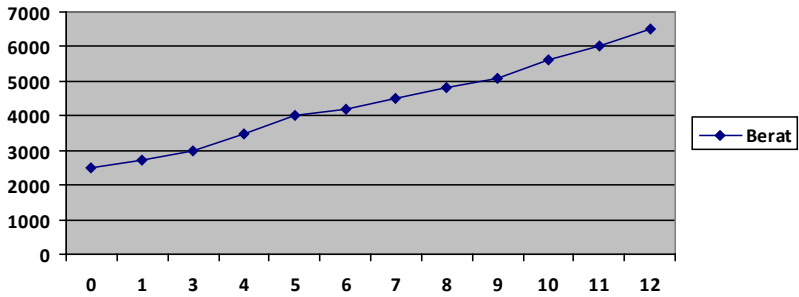
Grafik 4.1 Banyaknya murid di daerah pedesaan menurut tingkat sekolah dan jenis kelamin tahun 2020

Dari grafik 4.1. diperoleh bahwa perbandingan antara laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada tingkat SD, SMP, ST dan SMA lebih banyak laki-laki disbanding perempuan. Sedangkan untuk SMEA lebih banyak perempuan daripada laki-laki.

2. Diagram Garis

Diagram garis digunakan pada data kontinu yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan yang serba terus atau kecenderungan, misalnya jumlah penduduk setiap tahun, penambahan berat bayi setiap bulan.

Contoh 4.7



Grafik 4.2 Pertambahan berat bayi setiap bulan, dapat

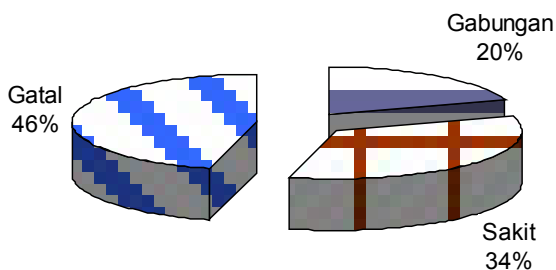
digambarkan sebagai berikut Pertambahan Umur dan Berat Bayi

Dari grafik 4.2. dapat dijelaskan bahwa kaitan antara umur dengan berat bayi dapat disimpulkan semakin bertambah umur maka bertambah juga berat bayi.

3. Diagram Lingkaran

Grafik lingkaran umumnya digunakan untuk menggambarkan proporsi. Pada grafik lingkaran, sebuah lingkaran dibuat untuk menggambarkan semua responden 100%. Kemudian lingkaran dibagi menjadi segmen-segmen yang profesional dengan frekuensi dari masing-masing kategori.

Contoh 4.8



Grafik 4.3 Jenis keluhan (gatal-gatal, saki, sakit dan gatal) pengunjung puskesmas tanjongge bulan maret 2020

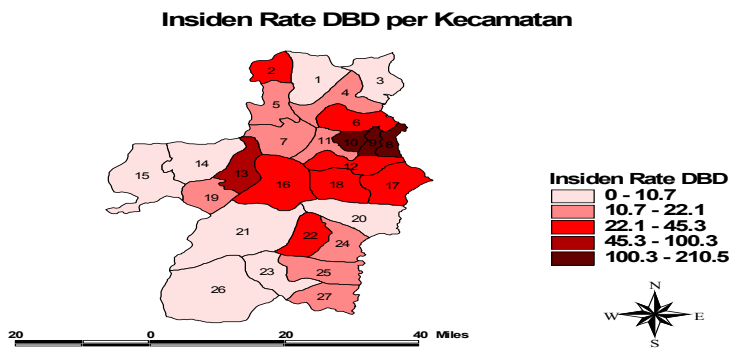
Dari grafik 4.3. dijelaskan bahwa jenis keluhan gatal-datal ada 46 %, yang sakit ada 34 % dan keluhan yang gatal dan sakit sebanyak 20 %.

4. Diagram Peta

Diagram ini dinamakan juga kartogram. Dalam pembuatannya digunakan peta geografis dimana data terdapat. Dengan demikian diagram ini melukiskan keadaan dihubungkan dengan tepat kejadiannya. Misalnya peta Kabupaten Bone

disitu dicantumkan insiden rate demam berdarah berdasarkan kecamatan, (grafik 4.4).

Contoh 4.9



Grafik 4.4. Insiden rate demam berdarah per kecamatan Kabupaten Bone t 2020

Grafik 4.4. menjelaskan insiden rate demam berdarah di wilayah kecamatan Kabupaten Bone. Keanekaragaman warna menunjukkan besaran insiden rate demam berdarah, yang terdiri dari lima kategori.

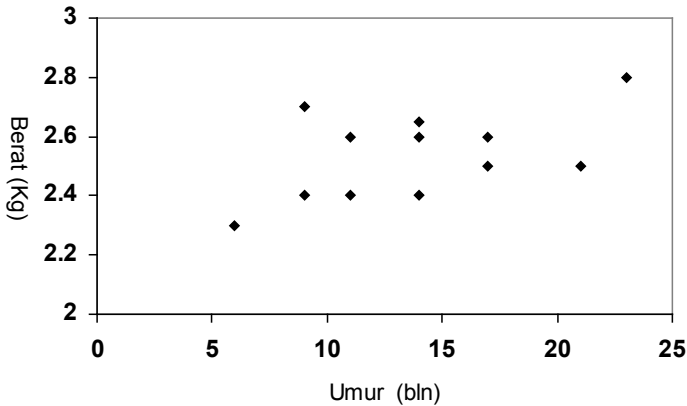
Kelompok kecamatan yang mempunyai insiden rate (0 – 10,7) adalah : Kecamatan Dua Boccoe, Cenrana, Lamuru, Tellu Limpoe, Mare, Libureng, Kahu dan Bontocani. Kelompok kecamatan yang mempunyai insiden rate (22,1 – 45,3) adalah : Kecamatan Ajangale, Awampone, Barebbo, Ponre, Sibulue, Cina dan Patimpeng. Sedangkan kelompok kecamatan yang mempunyai insiden rate (100,3 – 210,5) adalah : Kecamatan Tanete Riattang Timur, Tanete Riattang dan Tanete Riattang Barat.

5. Diagram Pencar

Diagram ini umumnya digunakan untuk menggambarkan korelasi antara dua variable Pada grafik ini variabel yang berfungsi

sebagai variabel dependen digambarkan pada sumbu Y, dan nilai variabel independen digambarkan pada sumbu X. Kemudian digambarkan titik-titik menggambarkan nilai satu individu. Koordinat titik ini merupakan perpotongan antara nilai variabel dependen dan independen.

Contoh 4.10



Grafik 4.6 Hubungan keadaan umur ibu dan berat badan bayi lahir.

Penyajian data dalam penelitian kualitatif

Analisis data dalam penelitian kualitatif berbeda dengan analisis data dalam penelitian kuantitatif. Analisis kualitatif fokusnya pada penunjukkan makna, deskripsi mendalam, penjernihan dan penempatan data pada konteksnya masing-masing dan seringkali melukiskannya dalam bentuk kata-kata daripada dalam bentuk angka-angka. Analisis data kualitatif adalah proses mencari serta menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan bahan-bahan lainnya sehingga mudah dipahami agar dapat diinformasikan kepada orang lain (Sugiyono, 2007).

Analisis data penelitian kualitatif dilakukan dengan

mengorganisasikan data, menjabarkannya ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan mana yang akan dikaji sehingga dapat dibuat suatu kesimpulan untuk disampaikan kepada orang lain (Patilima, 2005). Aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus-menerus sampai tuntas, sehingga datanya jenuh. Ukuran kejenuhan data ditandai dengan tidak diperolehnya lagi data atau informasi baru. Aktivitas dalam analisis meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan serta verifikasi.

Reduksi data adalah proses analisis untuk memilih, memusatkan perhatian, menyederhanakan, mengabstraksikan serta mentransformasikan data yang muncul dari catatan-catatan lapangan (Patilima, 2005). Mereduksi data berarti membuat rangkuman, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal penting, mencari tema dan pola, serta membuang yang dianggap tidak perlu. Dengan demikian, data yang direduksi akan memberikan gambaran yang lebih spesifik dan mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data selanjutnya serta mencari data tambahan jika diperlukan. Semakin lama peneliti berada di lapangan, jumlah data akan semakin banyak, semakin kompleks dan rumit. Untuk itulah diperlukan reduksi data sehingga data tidak betumpuk dan mempersulit analisis selanjutnya.

Setelah data direduksi, selanjutnya yang harus dilakukan adalah penyajian data. Penyajian data dilakukan agar data hasil reduksi dapat terorganisasikan dengan baik dan tersusun dalam pola hubungan sehingga memudahkan bagi para pembaca untuk memahami data penelitian. Penyajian data dapat dilakukan dalam bentuk uraian naratif, bagan, hubungan antar kategori, diagram alur (*flow chart*) dan lain sejenisnya. Penyajian data dalam bentuk-bentuk tersebut akan memudahkan peneliti memahami apa yang

terjadi dan merencanakan kerja penelitian selanjutnya.

Pada tahap penyajian data, peneliti berusaha menyusun data yang relevan untuk menghasilkan informasi yang dapat disimpulkan dan memiliki makna tertentu. Prosesnya dapat dilakukan dengan cara menampilkan dan membuat hubungan antar fenomena untuk memaknai apa yang sebenarnya terjadi dan apa yang perlu ditindaklanjuti untuk mencapai tujuan penelitian. Penyajian data yang baik dan jelas alur pikirnya merupakan hal yang sangat diharapkan oleh setiap peneliti. Penyajian data yang baik merupakan satu langkah penting menuju tercapainya analisis kualitatif yang valid dan handal.

Langkah berikutnya dalam proses analisis data kualitatif adalah menarik kesimpulan berdasarkan temuan dan melakukan verifikasi data. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara dan akan berubah bila ditemukan bukti-bukti kuat yang mendukung tahap pengumpulan data berikutnya. Proses untuk mendapatkan bukti-bukti inilah yang disebut sebagai verifikasi data. Apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang kuat dalam arti konsisten dengan kondisi yang ditemukan saat peneliti kembali ke lapangan maka kesimpulan yang diperoleh merupakan kesimpulan yang kredibel. Penarikan kesimpulan dalam penelitian kualitatif yang diharapkan adalah merupakan temuan baru yang belum pernah ada. Temuan tersebut dapat berupa deskripsi atau gambaran suatu objek yang sebelumnya remangremang atau gelap menjadi jelas setelah diteliti. Temuan tersebut dapat berupa hubungan kausal atau interaktif, bisa juga berupa hipotesis atau teori

BAB V

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI DAN GRAFIKNYA

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu membuat distribusi frekuensi data tunggal.
2. Mahasiswa mampu membuat distribusi frekuensi data berkelompok
3. Mahasiswa mampu membuat histogram

A. Pengertian Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi adalah daftar nilai data (bisa nilai individual atau nilai data yang sudah dikelompokkan) yang disertai dengan nilai frekuensi yang sesuai. Pengelompokkan data ini dimaksudkan agar ciri-ciri penting data tersebut dapat segera terlihat. Dan daftar frekuensi ini akan memberikan gambaran yang khas tentang bagaimana keragaman data. Karna sifat keragaman data sangat penting untuk diketahui, karena dalam pengujian statistik selanjutnya kita harus selalu memperhatikan sifat dari keragaman data nya. Tanpa memperhatikan sifat keragaman data nya, penarikan sebuah kesimpulan pada umumnya tidaklah sah.

Perhatikan contoh data pada Tabel berikut ini, daftar nilai ujian matakuliah statistik dari 80 Mahasiswa.

Daftar Nilai Ujian Matakuliah Statistik

79	49	48	74	81	98	87	80
80	84	90	70	91	93	82	78
70	71	92	38	56	81	74	73
68	72	85	51	65	93	83	86
90	35	83	73	74	43	86	88
92	93	76	71	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
70	74	99	95	80	59	71	77
63	60	83	82	60	67	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Dari di atas sangatlah sulit untuk menarik sebuah kesimpulan dari daftar data tersebut. Secara sepintas, kita belum bisa menentukan beberapa nilai ujian terkecil atau terbesar. Demikian pula, dengan kita belum bisa mengetahui dengan tepat, berapa nilai ujian yang paling banyak atau berapa banyak mahasiswa nya yang mendapatkan nilai tertentu. Dengan demikian, kita harus mengolah data tersebut terlebih dahulu agar dapat memberikan gambaran atau keterangan yang lebih baik. Bandingkan dengan tabel yang sudah disusun dalam bentuk daftar frekuensi berikut ini. Tabel 5.1 ialah daftar frekuensi dari data tunggal dan Tabel 5.2 ialah daftar frekuensi yang disusun dari data yang sudah di kelompokkan pada kelas yang sesuai dengan selangnya. Dan kita bisa memperoleh beberapa informasi atau karakteristik dari data nilai ujian mahasiswa nya.

B. Distribusi Ferkuensi Data Tunggal

Tabel 5.1
Daftar frekuensi dari data tunggal nilai statististik 80 mahasiswa

No	Nilai Ujian	Frekuensi
	xi	fi
1	35	1
2	36	0
3	37	0
4	38	1
.	.	.
16	70	4
17	71	3
.	.	.
42	98	1
43	99	1

Pada Tabel 5.1, kita bisa mengetahui bahwa ada 80 mahasiswa yang mengikuti ujian, nilai ujian terkecil ialah 35 dan tertinggi ialah 99. Nilai 70 yakni nilai yang paling banyak diperoleh oleh mahasiswa, yaitu ada 4 orang, atau kita juga bisa mengatakan ada 4 orang mahasiswa yang memperoleh nilai 70. Tidak ada satu pun mahasiswa yang mendapatkan nilai 36, atau hanya 1 orang mahasiswa yang mendapatkan nilai 35.

C. Distribusi frekuensi Data Berkelompok

Distribusi frekuensi dibuat dengan alasan berikut ini :

- Kumpulan data nya yang besar dapat diringkas.
- Lalu kita dapat memperoleh beberapa gambaran mengenai karakteristik data.
- Dan ini merupakan dasar dalam pembuatan grafik penting (seperti histogram).

Banyak juga software yang bisa digunakan untuk membuat tabel distribusi frekuensi secara otomatis. Meski demikian, di sini

tetap akan diuraikan mengenai prosedur dasar dalam membuat tabel distribusi frekuensi.

Pada saat menyusun TDF, pastikan bahwa kelas nya tidak tumpang tindih sehingga setiap nilai nya pengamatan nya harus masuk tepat ke dalam 1 kelas. Pastikan juga tidak akan ada data pengamatan yang tertinggal.

Lalu cobalah untuk menggunakan lebar yang sama untuk semua kelas, meskipun kadang tidak mungkin untuk menghindari interval terbuka, seperti (≥ 91). Dan mungkin saja ada kelas tertentu dengan frekuensi 0.

Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, kita lakukan sebagai berikut :

1. Tentukan rentang = data terbesar – data terkecil.
2. Tentukan banyaknya kelas interval yang diperlukan.

Banyak kelas dipilih menurut keperluan .Cara lain dapat menggunakan aturan sturges, yaitu :

Banyak kelas interval = $1 + (3,3) \log n$, Dimana n Menyatakan banyak data

3. Tentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{BanyakKelas}}$$

4. Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. (catatan: cara di atas dilakukan jika data secara teori belum ada pengelompokan, misall balita ini tidak dikelompokkan lagi karena sudah jelas).

Contoh 5.2

Kadar cholinestrase sel darah merah pada 35 pekerja pertanian yang terpapar pestisida.

10.6	12.5	11.0	9.2	11.6
9.9	11.8	11,6	15.3	12.6
12.6	12.4	12.2	10.9	16.7
15.2	10.2	13.4	9.0	7.7
12.3	11.3	9.9	11.0	10.9
11.7	9.4	9.8	8.6	10.1
12.3	11.4	10.2	12.5	8.7

Dengan menggunakan data diatas dapat dibuat distribusi ferkuensi :

1. Rentang = Nilai terbesar – nilai terkecil = $16.7 - 7.7 = 9$
2. Banyak kelas = $1 + (3,3) \log 35 = 6.1$

Dari hasil tersebut bisa diambil 6 atau 7 kelas, pada contoh ini kita mengambil 6 .

3. Panjang kelas = $\frac{9}{6} = 1,5$, jadi bisa 1 atau 2 dalam hal ini kita mengambil 2
4. Ujung bawah kelas interval pertama dipilih sama = 7,7 diperoleh

Distribusi ferkuensi seperti dibawah ini :

Tabel 5.2
Kadar cholinestrase sel darah merah Pada 35 orang
pekerja pertanian yang terpapar peptisida di Kabupaten
Gowa 2020

RBC colinestrase (μ mole/min/ml)	Frek
7,7 – 9,6	6
9,7 - 11,6	15
11,7 – 13,6	11
13,7 – 15,6	2
15,7 – 17,6	1
17.7 – 19.6	0
J u m l a h	35

Catatan : Dalam keadaan tertentu pada kelas pertama dan terakhir bisa dihilangkan saja, jika frekuensinya nol.

Tabel 5.2 ialah daftar frekuensi dari data yang sudah dikelompokkan. Daftar ini yakni daftar frekuensi yang sering digunakan. Kita sering kali mengelompokkan data contoh ke dalam selang-selang tertentu agar memperoleh gambaran yang lebih baik mengenai karakteristik dari suatu data. Dari daftar tersebut, kita bisa mengetahui bahwa pekerja pertanian yang diperiksa kadar cholinestrasen sel darah merah 35 orang, selang kelas kadar cholinestrasen sel darah merah yang paling banyak diperoleh pada petani ialah sekitar 9,7 sampai 11,6, yaitu ada 15 orang, dll. Tapi perlu diingat bahwa dengan cara ini kita bisa kehilangan identitas dari data aslinya. Sebagai contoh, kita bisa mengetahui bahwa ada 6 orang petani yang mempunyai kadar cholinestrasen sel darah merah antara 7,7 sampai 9,6. Meskipun demikian, kita tidak akan tahu dengan persis, berapa kadar cholinestrasen sel darah merah sebenarnya dari 6 orang petani, apakah 7,7 apakah 8,1 atau 9,6.

Distribusi Frekuensi Relatif dan Kumulatif

Variasi penting dari distribusi frekuensi dasar ialah dengan menggunakan nilai frekuensi relatifnya, yang disusun dengan cara membagi frekuensi setiap kelas nya dengan total dari semua frekuensinya. Sebuah distribusi frekuensi relatif mencakup batas-batas kelas yang sama seperti TDF, namun frekuensi yang digunakan bukan frekuensi aktual melainkan frekuensi relatif. Frekuensi relatif kadang-kadang dinyatakan dengan %.

Frekuensi relatif = $\frac{fi}{\sum fi} \times 100\% = \frac{fi}{n} \times 100\%$

Contoh nya frekuensi relatif kelas ke 1 :

fi = 6 dan n = 35.

Frekuensi relatif nya = $6 : 35 \times 100\% = 17,1\%$.

Tabel 5.3

**Frekuensi relative kadar cholinestrase sel darah merah
Pada 35 orang pekerja pertanian yang terpapar peptisida
di Kabupaten Gowa 2020**

RBC colinestrase (μ mole/min/ml)	Frek	Frek. Rel.(%)
7,7 – 9,6	6	17.1
9,7 - 11,6	15	42.9
11,7 – 13,6	11	31.4
13,7 – 15,6	2	5.7
15,7 – 17.6	1	2.9
17.7 – 19.6	0	0.0
J u m l a h	35	100,0

Biasanya daftar distribusi frekuensi lebih mudah diinterpretasikan dan dibandingkan jika jumlah observasi menempati setiap interval yang disajikan dalam bentuk pecahan atau persentase dari jumlah seluruh observasi.

Distribusi Frekuensi Kumulatif

Variasi lain dari distribusi frekuensi standar ialah frekuensi kumulatif. Frekuensi kumulatif untuk sebuah kelas ialah nilai frekuensi untuk kelas tersebut ditambah dengan jumlah frekuensi semua kelas yang sebelumnya. Perhatikan, bahwa kolom frekuensi nya selain label header nya diganti dengan frekuensi kumulatif kurang dari, batas-batas kelas diganti dengan (kurang dari) ekspresi yang menggambarkan kisaran nilai yang baru.

Tabel 5.4
Frekuensi kumulatif kadar kolinestrase sel darah merah
Pada 35 orang pekerja pertanian yang terpapar peptisida
di Kabupaten Gowa 2020

RBC colinestrase (μ mole/min/ml)	Frekuensi kumulatif kurang dari
Kurang dari 9,7	6
Kurang dari 11,7	21
Kurang dari 13,7	32
Kurang dari 15,7	34
Kurang dari 17,7	35
Kurang dari 19,7	35
J u m l a h	35

Pada tabel 5.3 Bilangan-bilangan di sebelah kiri kelas interval di sebut ujung bawah dan bilangan-bilangan disebelah kanannya disebut ujung atas. Ujung bawah kelas interval pertama, kedua,,terakhir ialah 7,7 9,7 11,7 17,7 sedangkan ujung atasnya berturut-turut 9,6 11,6 13,6,.....,19.6. Selisih positif antara setiap dua ujung bawah berurutan disebut panjang kelas interval. Dalam tabel 5.2 panjang kelasnya, di singkat dengan p, adalah 2.

Selain dari ujung kelas interval ada lagi yang di sebut batas kelas interval. Ini tergantung pada ketelitian data yang di gunakan.

Jika data di catat teliti hingga satuan, maka batas bawah kelas sama dengan ujung bawah di kurangi 0,5, batas atasnya didapat dari ujung atas kelas di tambah 0,5, untuk data di catat hingga satu desimal, batas bawah sama dengan ujung bawah di kurangi 0,05 dan batas atas sama dengan ujung atas di tambah 0,05, begitu seterusnya. Untuk perhitungan, dari setiap kelas interval biasa diambil sebuah nilai sebagai wakil kelas itu, nilai ini disebut tanda kelas atau nilai tengah, didapat dengan menggunakan aturan:

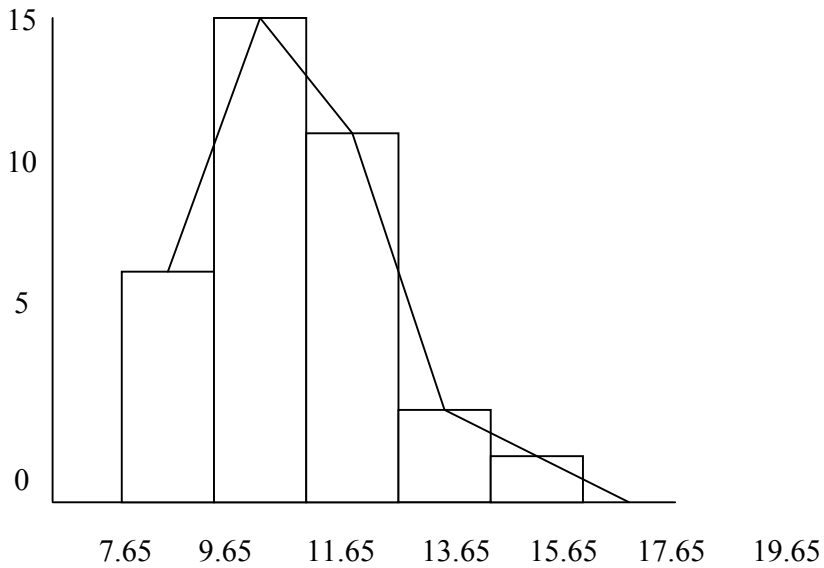
$$\text{Tanda kelas} = \frac{1}{2}(\text{ujung bawah} + \text{ujung atas})$$

D. Histogram

Untuk menyajikan data yang telah di susun dalam daftar distribusi frekuensi menjadi diagram yang disebut histogram. Histogram termasuk dalam grafik batang, tetapi di gunakan untuk menggambarkan data kontinu, bukan kategori .

Contoh 5.3

Dengan menggunakan data pada tabel 5.2 diagramnya dapat dilihat seperti dalam gambar 5 (1).



Gambar 5.1 Kadar cholinestrerase sel darah merah pada 35 orang pekerja pertanian yang terpapar peptisida di Kabupaten Gowa 2020

Jika tengah-tengah setiap sisi atas yang berdekatan kita hubungkan dan sisi terakhir dihubungkan dengan setengah jarak kelas interval pada sumbu datar. Bentuk yang didapat dinamakan poligon frekuensi. Poligon frekuensi sangat berguna jika kita ingin membandingkan distribusi dari dua atau lebih kelompok. Poligon frekuensi merupakan landasan dalam memilih uji statistik yang digunakan.

BAB VI

UKURAN GEJALA PUSAT DAN LETAK

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan rata rata dalam bidang kesehatan.
2. Mahasiswa mampu menghitung rata rata dengan tepat
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan median dalam bidang kesehatan.
4. Mahasiswa mampu menghitung median dengan tepat
5. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan modulus dalam bidang kesehatan.
6. Mahasiswa mampu menghitung modulus dengan tepat

Statistika deskriptif merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data. Secara garis besar statistika deskriptif digunakan untuk menunjukkan pola umum pada data yang terdiri atas pemusatan data dan untuk melihat apakah dalam data yang kita gunakan terdapat nilai ekstrim atau outlier. Statistika deskriptif sangat penting dalam proses analisa data. Jika kita hanya menyajikan data mentah, kita cenderung akan kesulitan untuk menggambarkan apa yang hendak data tersebut tunjukkan apalagi jika jumlah data sangat

banyak. Statistika deskriptif memungkinkan kita menyajikan data secara lebih bermakna, dimana kita dapat melakukan interpretasi terhadap data secara lebih sederhana. Sebagai contoh kita melakukan survey terhadap 100 orang terkait tanggapan mereka terhadap pembatasan penggunaan kantong plastik. Kita mungkin tertarik terhadap gambaran apakah mereka secara mayoritas setuju atau tidak. Selain itu, kita mungkin juga tertarik dengan distribusi usia, pendapatan, dan tingkat pendidikan responden. Untuk menjelaskan hal tersebut statistika deskriptif diperlukan untuk membantu menjelaskan hal tersebut. Secara umum deskriptif statistik terdiri visualisasi data, ukuran pemusatan data, ukuran penyebaran dan ukuran asosiasi data

Ukuran pemusatan data berusaha mencari nilai tunggal yang dapat menggambarkan titik pusat sekumpulan data. Dalam statistic ukuran pemusatan data dapat berupa nilai rata-rata (mean), nilai tengah (median), dan modus. Mean, median, dan modus merupakan nilai yang cukup valid untuk menggambarkan pusat dari sekumpulan data dengan kondisi yang berbeda-beda. Ada suatu kondisi dimana nilai mean, median dan modus dapat bersifat ketiganya ketika distribusi data membentuk kurva normal. Pada bagian ini, penulis akan menjabarkan cara menghitung ketiga nilai tersebut disertai dengan contoh kasus dalam bidang kesehatan.

A. Rata-Rata Hitung

Rata-rata hitung, diperoleh dengan jalan membagi jumlah nilai data dengan banyak data. Simbul rata-rata hitung untuk sampel ialah $\bar{x}$ (baca : x garis) sedangkan rata-rata untuk populasi dipakai simbul μ (baca : miu).

Rumus untuk rata-rata hitung $\bar{x}$ adalah :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots 6.1$$

x_i = nilai dari data ke i , $i = 1, 2, 3, \dots, n$

n = banyak data

Contoh 6.1

Rata-rata hitung untuk data panjang tubuh bayi umur 6 bulan (cm),

58,0 57,0 56,5 56,5 56,5 36,5 58,0 57,0 adalah :

jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{379,5}{8} = 47,4 \text{ cm}$$

Data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi rata-ratanya dihitung dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} \dots\dots\dots 6.2$$

x_i = tanda kelas (mid point) kelas interval ke i

f_i = frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas ke i

Contoh 6.2

Rata-rata hitung data pada distribusi frekuensi di bawah ini,

Tabel 6.1
Distribusi Responden berdasarkan Berat Badan di
Makassar tahun 2020

Berat badan (kg)	Frekuensi
60 – 62	5
63 – 65	18
66 – 68	42
69 – 71	27
72 – 74	8
J u m l a h	100

Jawab :

Untuk mempermudah menjawabnya, dianjurkan dibuat tabel penolong seperti berikut :

Berat badan (kg)	fi	xi	fixi
60 – 62	5	61	305
63 – 65	18	64	1152
66 – 68	42	67	2814
69 – 71	27	70	1890
72 – 74	8	73	584
J u m l a h	100		6745

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{6745}{100} = 67,45$$

Rata-rata gabungan

Rata-rata gabungan adalah rata-rata dari beberapa sub sampel lalu dijadikan satu. Misalkan ada k buah sub sampel masing-masing dengan keadaan sebagai berikut :

Sampel 1 berukuran n_1 dengan rata-rata $\bar{x}_1$

Sampel 2 berukuran n_2 dengan rata-rata $\bar{x}_2$

.....

Sampel k berukuran k dengan rata-rata $\bar{x}_k$

maka rata-rata gabungan dari k buah sub sampel dapat dihitung dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i \bar{x}_i}{\sum n_i} \dots\dots\dots 6.3$$

n_i = banyak pengamatan kelompok ke i

$\bar{x}_i$ = rata-rata kelompok ke i

Contoh 6.3

Tiga buah sampel masing-masing berukuran 10, 5 dan 15 sedangkan rata-ratanya masing-masing 145, 110 dan 200, maka rata-rata gabungan adalah :

Jawab :

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum n_i \bar{x}_i}{\sum n_i} = \frac{(10)(145) + (5)(110) + (10)(200)}{10 + 5 + 15} \\ &= 166,6 \end{aligned}$$

Adapun sifat dari nilai rata-rata (mean) antara lain:

- Setiap set data baik interval atau rasio memiliki nilai mean.
- Setiap nilai dimasukkan dalam perhitungan nilai mean.
- Nilai mean bersifat unik. Setiap set data hanya memiliki satu nilai rata-rata, misal: pemakaian air bersih dalam suatu rumah memiliki satu nilai rata-rata.
- Jumlah deviasi setiap nilai observasi terhadap nilai rata-ratanya adalah nol

B. Median

Median menentukan letak data setelah data itu disusun menurut urutan nilainya dari terkecil ke yang terbesar. Kalau nilai median = Me, maka 50% dari nilai-nilainya paling tinggi sama dengan Me sedangkan 50% lagi nilai-nilainya paling rendah sama dengan Me.

Jika banyak data ganjil, maka median (Me) setelah data disusun menurut nilainya merupakan data paling tengah. Untuk data berukuran genap setelah data disusun menurut urutan nilainya, median sama dengan rata-rata hitung dua data tengah. Secara matematika letak median dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Letak } Me = \frac{n + 1}{2} \dots\dots\dots 6.4$$

n = banyak data

Contoh 6.4

Untuk mendapatkan harga median mula-mula observasi tersebut diatur menurut aturan besarnya (1, 1, 3, 4, **8**, 9, 12, 13, 15).

Letak median $\frac{n + 1}{2} = \frac{9 + 1}{2} = \frac{10}{2} = 5$, letak median pada data ke 5

Nilai media Me = 8

Contoh 6.5

Diberikan sampel dengan data : 10, 1, 7, 11, 15, 6 mediannya adalah

Setelah data disusun menurut urutan besarnya menjadi : 1, 6, 7, 10, 11, 15.

Letak median $\frac{n + 1}{2} = \frac{6 + 1}{2} = 3,5$. Median terletak pada pertengahan data ke $\frac{3}{2}$ dan ke $\frac{4}{2}$ atau pertengahan

7 dan 10.

$$Me = \frac{7 + 10}{2} = 8,5$$

Untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, mediannya dihitung dengan rumus :

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right) \dots\dots\dots 6.5$$

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas median

n = banyak pengamatan

F = Jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

Contoh 6.6

Dengan memakai data pada berikut :

Tabel 6.2
Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur di
Makassar Tahun 2020

U m u r (th)	Frekuensi
10 – 19	5
20 – 29	18
30 – 39	42
40 – 49	27
50 – 59	8
60 - 69	10
J u m l a h	110

mediannya adalah :

Letak median $= \frac{n}{2} = \frac{110}{2} = 55$, jadi median terletak pada kelas interval ke 3, karena sampai dengan ini

jumlah frekuensi sudah lebih dari 55.

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2} - F}{f} \right) = 29,5 + 10 \left(\frac{55-23}{42} \right) = 37,1$$

C. Modus

Untuk menyatakan fenomena yang paling banyak terjadi atau paling banyak terdapat digunakan ukuran modus disingkat dengan Mo. Ukuran ini juga dalam keadaan tidak disadari sering dipakai untuk menentukan rata-rata data kualitatif. Jika kita dengar atau baca; kebanyakan kematian bayi di Indonesia disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat tentang manfaat ASI, pada umumnya kecelakaan lalu lintas di Makassar karena kecerobohan pengemudi, maka ini tiada lain masing-masing merupakan modus penyebab kematian bayi dan kecelakaan lalu lintas.

Modus untuk data kuantitatif ditentukan dengan jalan menentukan frekuensi terbanyak atau data yang paling sering muncul diantara data itu.

Contoh 6.7

Modus data (1, 4, 3, 1, 2, 5) adalah 1. Untuk data (2, 4, 2, 3, 1, 5), diperoleh harga 1 dan 2 mempunyai frekuensi yang sama. Dalam hal ini modulusnya ada dua yaitu 1 dan 2 atau distribusinya disebut "bimodal", karena mempunyai dua modus.

Jika data kuantitatif telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, modulusnya dapat ditentukan dengan rumus :

$$Mo = b + p \left(\frac{b1}{b1 + b2} \right) \dots\dots\dots 6.6$$

b = batas bawah kelas modus

p = panjang kelas modus

b1= frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval

terdekat sebelumnya

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval terdekat berikutnya

Contoh 6.8

Modus data di bawah ini ;

Tabel 6.3
Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Tinggi
Badan di Makassar Tahun 2020

Tinggi badan (cm)	Frekuensi
140,5 – 145,4	15
145,5 – 150,4	20
150,5 – 155,4	17
155,5 – 160,4	27
160,5 – 165,4	18
165,5 – 170,4	10
170,5 – 175,4	2
Jumlah	109

Interval kelas modus = interval keempat

$$b = 155,45 \quad b_1 = 27 - 17 = 10$$

$$b_2 = 27 - 18 = 9$$

$$p = 5$$

$$Mo = 155,45 + 5 \left(\frac{10}{10 + 9} \right) = 158,08$$

Sifat-sifat ukuran gejala pusat dan letak

Secara statistik nilai mean umumnya lebih stabil untuk data kontinu, Mean juga merupakan nilai yang paling sensitif karena hanya ukuran inilah yang menggunakan semua nilai yang ada dalam perhitungannya. Tetapi kelemahan ukuran ini sangat dipengaruhi oleh nilai esktrim yang ada.

Media merupakan ukuran yang lebih stabil jika data

terdapat nilai **eskrtrim** atau terpotong pada satu sisi. Median juga merupakan ukuran yang dipilih jika data tidak terdistribusi normal. Kelemahan ukuran ini tidak menggunakan semua nilai yang ada dalam perhitungannya.

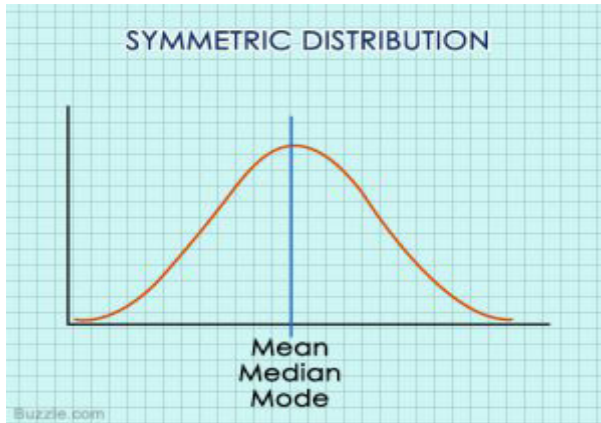
Modus sangat sering digunakan untuk ukuran pemusatan pada nominal

Hubungan antara Mean, Median dan Modus

Rata-rata hitung (*mean*), median dan modus adalah nilai yang digunakan untuk mewakili seperangkat data. Ketiga nilai tersebut sering juga disebut dengan ukuran kecenderungan terpusat (*measure of central tendency*). Sebab kecenderungan dari nilai-nilai tersebut memusat pada bagian tengah suatu perangkat data. Pada analisis data biasanya fokus perhatian tidak terletak pada keseluruhan data, tetapi terletak hanya dimana data tersebut memusat. Oleh karena itulah nilai-nilai rata-rata, median dan modus sering digunakan untuk mewakili seperangkat data dalam analisis statistik.

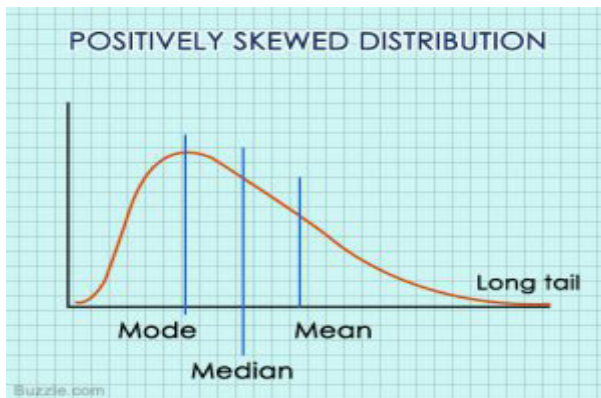
Pada suatu distribusi frekuensi, hubungan antara rata-rata, median dan modus adalah sebagai berikut.

1. Jika rata-rata, median dan modus memiliki nilai yang sama, maka nilai rata-rata, median dan modus akan terletak pada satu titik dalam kurva distribusi frekuensi. Kurva distribusi frekuensi tersebut akan terbentuk **simetris**



Mean = median = modus

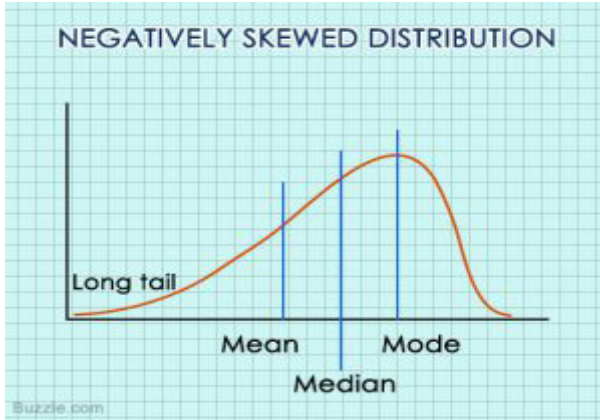
2. Jika rata-rata lebih besar dari median, dan median lebih besar dari modus, maka pada kurva distribusi frekuensi, nilai rata-rata akan terletak di sebelah kanan, sedangkan median terletak di tengahnya dan modus di sebelah kiri. Kurva distribusi frekuensi yang terbentuk adalah **menceng kanan** atau **kemencengan positif**.



Mean > median > modus

3. Jika rata-rata lebih kecil dari median, dan median lebih kecil dari modus, maka pada kurva distribusi frekuensi, nilai rata-rata akan terletak di sebelah kiri, sedangkan median terletak di tengahnya dan modus di sebelah

kanan. Kurva distribusi frekuensi yang terbentuk adalah **menceng kiri** atau **kemencengan negatif**.



Mean < Median < modus

4. Jika kurva distribusi frekuensi tidak simetris (menceng ke kiri atau ke kanan), maka biasanya akan berlaku hubungan antara rata-rata median dan modus sebagai berikut.

Rata-rata – Modus = 3 (Rata-rata – Median)

BAB VII

UKURAN VARIASI

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan rentang dalam bidang kesehatan.
2. Mahasiswa mampu menghitung rentang dengan tepat
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan varians dalam bidang kesehatan.
4. Mahasiswa mampu menghitung varians dengan tepat
5. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan simpangan baku dalam bidang kesehatan.
6. Mahasiswa mampu menghitung simpangan baku dengan tepat
7. Mampu menjelaskan pengertian dan menganalisis ukuran keruncingan
8. Mampu menjelaskan pengertian dan menganalisis ukuran kemencengan.

A. Pengertian Ukuran Variasi

Setelah mengetahui tentang distribusi frekuensi nilai rata – rata dari data yang sedang kita teliti, kita juga perlu mengetahui

tentang ukuran yang dapat digunakan untuk mengetahui variabilitas atau penyebaran datanya. Ukuran yang dimaksud dalam dunia statistik dikenal dengan nama variabilitas data atau ukuran penyebaran data. Perlu diketahui pula bahwa penyebaran atau *Dispersi*, adalah perserakan data individual terhadap nilai rata-rata.

Selanjutnya perlu juga diketahui bahwa Ukuran penyebaran data adalah berbagai macam ukuran statistik yang dapat digunakan untuk mengetahui luas penyebaran data atau variasi data atau homogenitas data dan atau bisa juga dikenal dengan stabilitas data.

Dan adapula yang beranggapan bahwa ukuran penyebaran itu adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa besar nilai-nilai data berbeda atau bervariasi dengan nilai ukuran pusatnya atau seberapa besar penyimpangan nilai-nilai data dengan nilai pusatnya.

Ukuran penyebaran atau ukuran keragaman pengamatan dari nilai rata-ratanya disebut simpangan (*deviation/dispersi*). Terdapat beberapa ukuran untuk menentukan dispersi data pengamatan, seperti jangkauan/rentang (*range*), simpangan kuartil (*quartile deviation*), simpangan rata-rata (*mean deviation*), dan simpangan baku (*standard deviation*).

B. Kegunaan Ukuran Penyebaran Data

Adapun kegunaan dari ukuran penyebaran data ini, adalah :

1. Untuk menentukan apakah suatu nilai rata-rata dapat mewakili suatu rangkaian data atau tidak. Contoh data upah 5 (lima) karyawan berikut :

Rp 15.000,- Rp 25.000,- Rp 30.000,- Rp 30.000,-
Rp 100.000,-

Nilai rata-rata atau mean-nya = Rp 50.000,- Kita

dapat mengatakan bahwa nilai rata-ratanya kurang mewakili karena data tersebut memiliki standar deviasi yang besar, dimana 4 dari 5 karyawan berada di bawah rata-rata.

2. Untuk perbandingan terhadap variabilitas data, misalnya data curah hujan, suhu udara, dsb.
3. Membantu penggunaan ukuran statistik, misalnya dalam membandingkan ukuran penyebaran sampel terhadap ukuran populasi.

C. Macam-Macam Ukuran Penyebaran Data

Adapun beberapa macam pembagian dari ukuran penyebaran data ini, diantaranya adalah :

1. Rentang (range)

Rentang adalah perbedaan antara nilai tertinggi dan terendah dari sekumpulan observasi.

$$\text{Rentang} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \dots\dots\dots 7.1$$

Contoh 7.1.

Seperangkat data (10, 12, 5, 1, 15), maka :

$$\text{Rentang} = 15 - 1 = 14$$

Beberapa kelemahan rentang sebagai alat pengukur variasi

- a. Ditentukan oleh hanya dua nilai observasi
- b. Tergantung pada banyaknya nilai observasi
- c. Sukar dipercaya karena hanya berdasar pada nilai observasi

2. Varians

Variansi harga sampel individu dari harga rata-rata hitungnya, memberii petunjuk bagaimana penyebaran dari sampel

tersebut. Semakin besar variasinya, maka harga sampel semakin menyebar terhadap harga rata-rata hitungunya.

Jika kita mempunyai sampel berukuran n dengan data x1, x2, x3, ... xn dan rata-rata $\bar{x}$, maka varians dihitung dengan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \dots\dots\dots 7.2$$

- $\bar{x}$ = rata-rata sampel
- xi = nilai setiap sampel
- n = banyak sampel

Contoh 7.2.

Tekanan darah diastolik pada 10 pasien hipertensi (mmHg) : 100, 100, 110, 110, 105, 100, 95, 100, 120, 100.

Tentukan variansinya !, $\bar{x}$ = 104

$$s^2 = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(100 - 104)^2 + (100 - 104)^2 + (110 - 104)^2 + + (100 - 104)^2}{10 - 1}$$

= 54,4

Jika data telah disusun dalam bentuk daftar distribusi frekuensi, maka untuk menentukan varians dipakai rumus :

$$s^2 = \frac{\sum fi (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \dots\dots\dots 7.3$$

- xi = nilai tengah kelas interval ke i
- fi = frekuensi kelas interval ke i

Contoh 7.3.

Variansi data di bawah ini adalah :

Tabel 7.1
Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan di Kota
Makassar Tahun 2020

Berat badan (kg)	Frekuensi
60 – 62	5
63 – 65	18
66 – 68	42
69 – 71	27
72 – 74	8
J u m l a h	100

Untuk mempermudah perhitungan kita gunakan tabel seperti di bawah ini :

Tabel 7.2
Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan di Kota
Makassar Tahun 2020

Berat badan (kg)	Frekuensi fi	xi	$(xi - \bar{x})^2$	fi $(xi - \bar{x})^2$
60 – 62	5	61	41,6	208,0
63 – 65	18	64	11,9	214,2
66 – 68	42	67	0,2	8,4
69 – 71	27	70	6,5	175,5
72 – 74	8	73	30,8	246,4
J u m l a h	100			852,5

$$s^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{852,5}{99} = 8.61$$

3. Standar Deviasi

Standar deviasi merupakan akar dari variansi. Rumus untuk data tunggal :

Standar deviasi (S) = $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$ 7.4

Contoh 7.4.

Dengan menggunakan data contoh 7.2 di atas diperoleh :

Standar deviasi (S) = $\sqrt{54,4\%} = 7,37$

Untuk data berkelompok digunakan rumus :

$S = \sqrt{\frac{f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$ 7.5

Contoh 7.5

Dengan menggunakan data contoh 7.3 di atas diperoleh :

Standar deviasi (S) = $\sqrt{8,61\%} = 2,9$

4. Koefisien Variasi

Koefisien variasi digunakan untuk membandingkan variasi relatif beberapa kumpulan data dengan satuan yang berbeda.

Koefisien Variasi (Kv) = $\frac{S\ standar\ deviasi}{Rata - rata} \times 100\% \dots 7.6$

Contoh 7.6

Suatu penelitian ingin mengetahui efek pemberian antibiotik terhadap lama hari perawatan pasien di rumah sakit. Data sebagai berikut :

Kelompok I (4, 14, 20, 8, 7, 3, 11),

Kelompok II (5, 10, 6, 11, 5, 11, 17,)

Catatan : Kelompok I = yang diberi antibiotik

Kelompok II = yang tidak diberi antibiotik

Yang mana lebih bervariasi lama perawatannya antara diberi antibiotik atau tidak ?

$$\bar{x}_1 = 9,6, \quad s_1 = 5,9$$

$$\bar{x}_2 = 9,3 \quad s_2 = 4,3$$

$$KV \text{ (kelompok I)} = \frac{5,9}{9,6} \times 100\% = 61,4\%$$

$$KV \text{ (kelompok II)} = \frac{4,3}{9,3} \times 100\% = 46,2\%$$

Jadi yang lebih bervariasi adalah : yang diberi antibiotik.

D. Keruncingan (Kurtosis)

1. Pengertian kurtosis

Keruncingan (kurtosis) distribusi data adalah derajat atau ukuran tinggi rendahnya puncak suatu distribusi data terhadap distribusi normalnya data. Ada 3 jenis derajat keruncingan yaitu:

- § Leptokurtis jika puncak relatif tinggi
- § Mesokurtis jika puncak normal
- § Platikurtis jika puncak terlalu rendah / datar

2. Cara menghitung kurtosis

Rumus untuk menghitung kurtosis adalah sebagai berikut :

Untuk data tidak berkelompok

$$a_4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n s^4} \dots\dots\dots (7.7)$$

Untuk data berkelompok

$$a_4 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^4}{n s^4} \dots\dots\dots (7.8)$$

Kriteria untuk menafsirkan koefisien kurtosis yaitu:

- $a_4 = 3$ distribusi normal
- $a_4 > 3$ distribusi leptokurtik (runcing)

➤ $a_4 < 3$ distribusi platikurtik (datar/landai)

Contoh 7.7

Hitung koefisien kurtosis data jumlah kasus kegawat daruratan obsteri dari beberapa rumah sakit :

3 5 5 6 8 10 6 12 8 7

Jawab :

Langkah 1 : hitung rata-rata data

$$\bar{x} = \frac{3+5+5+6+8+10+6+12+8+7}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

Langkah 2 : hitung simpangan baku

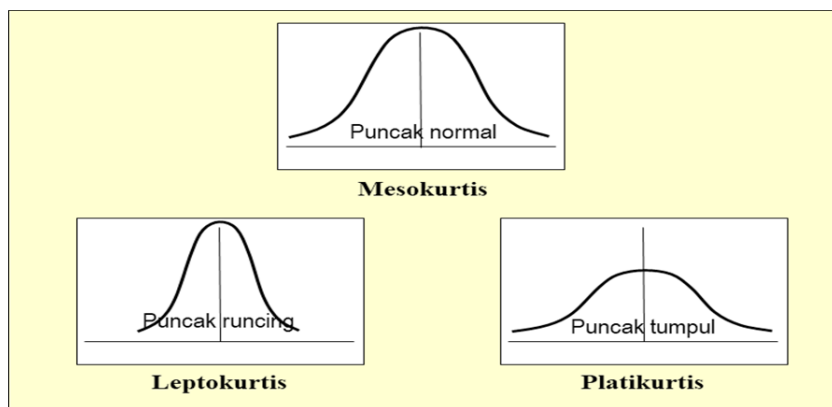
$$s = \sqrt{\frac{(3-7)^2 + (5-7)^2 + (5-7)^2 + (6-7)^2 + (8-7)^2 + \dots + (7-7)^2}{10}}$$

$$s = \sqrt{\frac{62}{10}} = 2,5$$

Langkah 3 : hitung koefisien kurtosis

$$a_4 = \frac{(3-7)^4 + (5-7)^4 + (5-7)^4 + (6-7)^4 + (8-7)^4 + \dots + (7-7)^4}{10(2,5)^4} = \frac{998}{390,6} = 2,55$$

Karena nilai $a_4 = 2,55 < 3$, maka kurva datar (platikurtik).



E. Kemiringan (*Skewness*)

1. Pengertian kemiringan

Kemiringan adalah harga yang menunjukkan seberapa jauhkah distribusi itu menyimpang dari simetrik.

2. Cara menghitung kemiringan

Rumus untuk menghitung kemiringan adalah sebagai berikut :

Menurut Pearson ada beberapa rumus untuk menghitung koefisien kemiringan yaitu :

a. Koefisien kemiringan (Modus)

$$\text{Kemiringan} = \frac{\bar{x} - Mo}{s} \dots\dots\dots (7.9)$$

dimana : $\bar{x}$ = rata-rata, Mo = Modus, s = simpangan baku

b. Koefisien kemiringan (Median)

$$\text{Kemiringan} = \frac{\bar{x} - Me}{s} \dots\dots\dots (7.10)$$

dimana : $\bar{x}$ = rata-rata, Me = Median, s = simpangan baku

Menurut Pearson, dari hasil koefisien kemiringan diatas, ada tiga kriteria untuk mengetahui model distribusi dari sekumpulan data (baik data berkelompok maupun data

tidak berkelompok), yaitu :

- Jika koefisien kemiringan < 0, maka bentuk distribusinya negatif
- Jika koefisien kemiringan = 0, maka bentuk distribusinya simetrik
- Jika koefisien kemiringan > 0, maka bentuk distribusinya positif

Contoh 7.8

Misalkan berat badan bayi (dicatat dalam Kg) yang baru lahir dirumah sakit bersalin “X” data sebagai berikut:

2,5 2,6 2,7 2,8 2,8 2,9 3,0 3,3 3,3 3,3

Hitung koefisien kemiringan dengan menggunakan nilai modulus

Jawab :

Langkah 1 : hitung nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{2,5+2,6+2,7+2,8+2,8+2,9+3,0+3,3+3,3+3,3}{10} = \frac{29,2}{10} = 2,9$$

Langkah 2 : hitung nilai modulus

$$Mo = 3,3$$

Langkah 3 : hitung simpangan baku

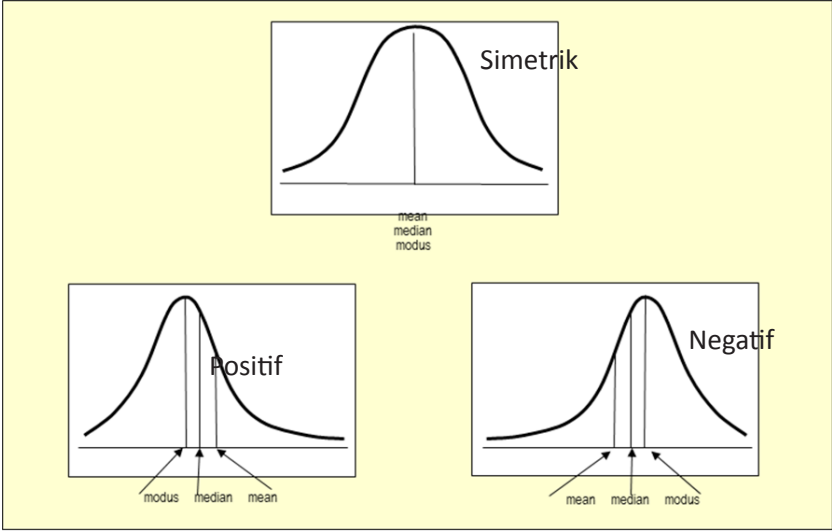
$$s = \sqrt{\frac{(2,5 - 2,9)^2 + (2,6 - 2,9)^2 + (2,7 - 2,9)^2 + (2,8 - 2,9)^2 + (2,8 - 2,9)^2 + \dots + (3,3 - 2,9)^2}{10 - 1}}$$

$$s = 0,29$$

Langkah 4 : hitung koefisien kemiringan

$$\text{Kemiringan} = \frac{2,9 - 3,0}{0,29} = -1,37$$

Karena nilai koefisien kemiringan = $-1,37 < 0$, maka bentuk distribusinya negatif.



BAB VIII

PROBABILITAS

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan probabilitas dalam bidang kesehatan.
2. Mahasiswa mampu menghitung probabilitas dengan tepat
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan probabilitas bersyarat dalam bidang kesehatan.
4. Mahasiswa mampu menghitung probabilitas bersyarat dengan tepat

A. Pengertian Probabilitas

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan dengan beberapa pilihan yang harus kita tentukan memilih yang mana. Biasanya kita dihadapkan dengan kemungkinan-kemungkinan suatu kejadian yang mungkin terjadi dan kita harus pintar-pintar mengambil sikap jika menemukan keadaan seperti ini, misalkan saja pada saat kita ingin bepergian, kita melihat langit terlihat mendung. Dalam keadaan ini kita dihadapkan antara 2 permasalahan, yaitu kemungkinan terjadinya hujan

serta kemungkinan langit hanya mendung saja dan tidak akan turunnya hujan. Statistic yang membantu permasalahan dalam hal ini adalah probabilitas.

Probabilitas didefinisikan sebagai peluang atau kemungkinan suatu kejadian, suatu ukuran tentang kemungkinan atau derajat ketidakpastian suatu peristiwa (event) yang akan terjadi di masa mendatang. Rentangan probabilitas antara 0 sampai dengan 1. Jika kita mengatakan probabilitas sebuah peristiwa adalah 0, maka peristiwa tersebut tidak mungkin terjadi. Dan jika kita mengatakan bahwa probabilitas sebuah peristiwa adalah 1 maka peristiwa tersebut pasti terjadi. Serta jumlah antara peluang suatu kejadian yang mungkin terjadi dan peluang suatu kejadian yang mungkin tidak terjadi adalah satu, jika kejadian tersebut hanya memiliki 2 kemungkinan kejadian yang mungkin akan terjadi.

Contoh 8.1

Ketika doni ingin pergi kerumah temannya, dia melihat langit dalam keadaan mendung, awan berubah warna menjadi gelap, angin lebih kencang dari biasanya serta sinar matahari tidak seterang biasanya.

Bagaimanakah tindakan Doni sebaiknya?

Ketika Doni melihat keadaan seperti itu, maka sejenak dia berpikir untuk membatalkan niatnya pergi kerumah temannya. Ini dikarenakan dia beripotesis bahwa sebentar lagi akan turunnya hujan dan kecil kemungkinan bahwa hari ini akan tidak hujan, mengingat gejala-gejala alam yang mulai nampak. Probabilitas dalam cerita tadi adalah peluang kemungkinan turunnya hujan dan peluang tidak turunnya hujan.

B. Manfaat Probabilitas dalam Penelitian

Manfaat probabilitas dalam kehidupan sehari-hari adalah membantu kita dalam mengambil suatu keputusan, serta

meramalkan kejadian yang mungkin terjadi. Jika kita tinjau pada saat kita melakukan penelitian, probabilitas memiliki beberapa fungsi antara lain;

- Membantu peneliti dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat. Pengambilan keputusan yang lebih tepat dimaksudkan tidak ada keputusan yang sudah pasti karena kehidupan mendatang tidak ada yang pasti kita ketahui dari sekarang, karena informasi yang didapat tidaklah sempurna.
- Dengan teori probabilitas kita dapat menarik kesimpulan secara tepat atas hipotesis yang terkait tentang karakteristik populasi.

Menarik kesimpulan secara tepat atas hipotesis (perkiraan sementara yang belum teruji kebenarannya) yang terkait tentang karakteristik populasi pada situasi ini kita hanya mengambil atau menarik kesimpulan dari hipotesis bukan berarti kejadian yang akan datang kita sudah ketekahui apa yang akan terjadi.

- Mengukur derajat ketidakpastian dari analisis sampel hasil penelitian dari suatu populasi.

Contoh 8.2

Ketika diadakannya sensus penduduk 2000, pemerintah mendapatkan data perbandingan antara jumlah penduduk berjenis kelamin laki-laki berbanding jumlah penduduk berjenis kelamin perempuan adalah memiliki perbandingan 5:6, sedangkan hasil sensus pada tahun 2010 menunjukkan hasil perbandingan jumlah penduduk berjenis kelamin pria berbanding jumlah penduduk berjenis kelamin wanita adalah 5:7. Maka pemerintah dapat mengambil keputusan bahwa setiap tahunnya dari tahun 2000 hingga 2010 jumlah wanita berkembang lebih pesat daripada jumlah penduduk pria.

C. Menghitung Probabilitas atau Peluang Suatu Kejadian

Jika tadi kita hanya memperhatikan peluang suatu kejadian secara kualitatif, hanya memperhatikan apakah kejadian tersebut memiliki peluang besar akan terjadi atau tidak. Disini kita akan membahas nilai dari probabilitas suatu kejadian secara kuantitatif. Kita bias melihat apakah suatu kejadian berpotensi terjadi ataukah tidak.

Misalkan kita memiliki sebuah dadu yang memiliki muka gambar dan angka, jika koin tersebut kita lemparkan keatas secara sembarang, maka kita memiliki 2 pilihan yang sama besar dan kuat yaitu peluang munculnya angka dan peluang munculnya gambar. Jika kita perhatikan secara seksama, pada satu koin hanya terdiri dari satu muka gambar dan satu muka angka, maka peluang munculnya angka dan gambar adalah sama kuat yaitu $\frac{1}{2}$. 1 menyatakan hanya satu dari muka pada koin yang mungkin muncul, entah itu gambar maupun angka sedangkan 2 menyatakan banyaknya kejadian yang mungkin terjadi pada pelemparan koin, yaitu munculnya gambar + munculnya angka.

Jika kita berbicara tidak lagi 2 kejadian yaitu menyangkut banyak kejadian yang mungkin terjadi, mengingat dan dari hasil pengumpulan dan penelitian data diperoleh suatu rumus sebagai berikut. Jika terdapat N peristiwa, dan n_A dari N peristiwa tersebut membentuk kejadian A , maka probabilitas A adalah :

Tugas statistik baru dianggap selesai jika kita berhasil membuat suatu kesimpulan dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan tentang sifat atau karakteristik populasi. Untuk membuat kesimpulan tentang populasi ini, umumnya penelitian secara sampling dilakukan. Jadi sampel yang representatif diambil dari populasi lalu data dikumpulkan dan dianalisis. Atas dasar hasil analisis ini dan berbagai pertimbangan yang perlu

dibuat kesimpulan bagaimana karakteristik populasi tersebut. Jelas bahwa kesimpulan yang dibuat, kebenarannya tidaklah pasti secara absolut, sehingga timbul persoalan bagaimana keyakinan kita untuk mempercayai kebenaran kesimpulan yang dibuat. Yakinkah 100% bahwa kesimpulan yang dibuat itu benar atau ragu-ragukah untuk mempercayainya ?. untuk ini diperlukan teori baru yang disebut probabilitas.

Istilah-istilah yang terakait dengan probabilitas

1. Ruang sampel (sample space) adalah : himpunan semua hasil-hasil yang mungkin.
2. Peristiwa (event) adalah : sebaran himpunan hasil yang kita inginkan.

Definisi 8.1

Misalkan suatu peristiwa E terjadi sebanyak n kali diantara N peristiwa saling eksklusif dan masing-masing terjadi dengan kesempatan yang sama, maka probabilitas peristiwa E terjadi adalah :

$$P(E)=\frac{n}{N} \dots\dots\dots .8.1$$

n = Hasil mungkin terajadi

N = Jumlah seluruh hasil

Contoh 8.3

Undian dengan sebuah dadu bermuka enam menghasilkan enam peristiwa, jadi N = 6. Jika E muka bermata 4 di atas, maka n = 1. Jadi probabilitas muka bermata 4 di atas = P (E) = P (mata= 4) = 1/6

D. Aturan Probabilitas

Dari definisi, kita dapat $P(E)=\frac{n}{N}$, jelaslah bahwa paling kecil n = 0, yakni dalam hal peristiwa E tidak ada, dan paling besar n = N, yakni dalam hal semua yang terjadi merupakan peristiwa

E. karenanya, paling kecil probabilitas peristiwa E berharga 0 dan apaling abesar berharga satu. Jadi didapat :

$$0 \leq P(E) \leq 1$$

jika $P(E) = 0$, diartikan bahwa peristiwa E pasti tidak terjadi, sedangkan jika $P(E) = 1$ diartikan bahwa peristiwa E pasti terjadi. Selanjutnya, dari definisi bahwa

$P(E) = \frac{n}{N} = 0$, jika $\bar{E}$ menyatakan bukan peristiwa E, maka didapat :

$$P(E) + P(\bar{E}) = 1 \dots\dots\dots 8.2$$

$P(\bar{E})$ = Probabilitas tidak terjadinya E

Contoh 8.4

Dengan menggunakan contoh 8.1 misal $P(\text{mata}=4) = \frac{1}{6}$, maka peluang bukan mata 4 , $P(\bar{4}) = \frac{5}{6}$, maka $P(4) + P(\bar{4}) = \frac{1}{6} + \frac{5}{6} = 1$.

Catatan bahwa dua keadaan tertentu tidak dipenuhi pada saat yang sama oleh satu orang, yaitu satu orang dengan kadar kolesterol kurang dari 159,5 mg/100ml tidak dapat pada waktu yang sama mempunyai kadar kolesterol sama atau lebih besar dari 159,5 mg/ml. Jika dua atau alebih keadaan tidak dapat terjadi pada waktu yang sama disebut “**saling eksklusif**”. Jadi peristiwa E dan $\bar{E}$ merupakan peristiwa yang saling eksklusif, karena terjadinya E menghindarkan terjadinya $\bar{E}$ dan sebaliknya.

Dua peristiwa yang bersifat saling eksklusif, maka probabilitas untuk salah satu akan terjadi adalah sama dengan penjumlahan probabilitas dari setiap individu. Secara simbolis kita dapat menyatakan bahwa jika dua peristiwa misalnya yang satu A, dan lainnya B bersiafat saling esklusif, maka :

$$P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) \dots\dots\dots 8.3$$

ini dapat dibaca : “probabilitas terjadinya salah satu peristaiwa A atau B adalah sama dengan proabilitas terjadinya A ditambah

dengan probabilitas terjadinya B”.

Peristiwa-peristiwa yang saling eksklusif berlaku aturan sebagai berikut:

jika k buah peristiwa $E_1, E_2, \dots, E_k$ asaling eksklusif, maka probabilitas terjadinya E_1 atau $E_2 \dots$ atau E_k sama dengan jumlah probabilitas tiap peristiwa. Dalam rumus dituliskan sebagai berikut :

$$P(E_1 \text{ atau } E_2 \text{ atau } \dots \text{ atau } E_k) = P(E_1) + P(E_2) + \dots + P(E_k) \dots 8.4$$

Contoh 8.5

Misal sebuah dadu dilempar satu kali berapa peluang munculnya angka 4 atau 5, , maka

$$P(4 \text{ atau } 5) = P(4) + P(5) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$

Jika peristiwa A dan peristiwa B tidak saling eksklusif, tapi dapat terjadi secara bersamaan dan untuk ini berlaku rumus :

$$P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B) \dots \dots \dots 8.5$$

Contoh 8.6

Tabel 8.1
Survei tentang keadaan lingkungan dan kejadian demam berdarah di Makassar tahun 2020

Lingkungan	Kejadian demam berdarah		
	Terkena	Tidak terkena	Jumlah
Baik	470	280	750
Buruk	110	140	250
Jumlah	580	420	1000

Misalkan A merupakan peristiwa bahwa satu orang terpilih yang lingkungan baik, sedangkan B merupakan peristiwa yang menunjukkan satu orang yang terpilih adalah terkena demam berdarah. Jelaslah, $P(A \text{ atau } B)$ tidak sama dengan penjumlahan dari $P(A)$ dan $P(B)$, karena ini nantinya akan lebih dari 1. (Dengan dasar bahwa harga probabilitas antara 0 dan 1). Ini

disebabkan karena ke 470 orang bersama-sama memenuhi kedua kondisi telah dihitung sebanyak dua kali, maka harus dikurangi sekali. Maka dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} P(A \text{ atau } B) &= P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B) \\ &= (750/1000) + (580/1000) - (470/1000) \\ &= 0,86 \end{aligned}$$

E. Probabilitas Bersyarat

Dua peristiwa dikatakan hubungan bersyarat jika peristiwa yang satu menjadi syarat terjadinya peristiwa lain. Kita tulis $A | B$ untuk menyatakan peristiwa A terjadi dengan didahului dengan terjadinya peristiwa B. probabilitasnya ditulis $P(A | B)$ dan disebut probabilitas bersyarat. Ini berlaku rumus :

$$P(A | B) = \frac{P(A \text{ dan } B)}{P(B)} \dots\dots\dots 8.6$$

Contoh 8.7

Dengan melihat kembali tabel 8.1, jika satu orang dipilih secara acak di antara 1000 yang diketahui berasal dari lingkungan baik , berapakah probabilitasnya bahwa dia terkena demam berdarah ?.

Secara simbolis, misalkan A menunjukkan peristiwa bahwa seorang yang dipilih secara acak terkena demam berdarah, sedangkan B menunjukkan bahwa seorang terpilih dari lingkungan baik, maka :

$$\begin{aligned} P(A | B) &= \frac{P(A \text{ dan } B)}{P(B)} \\ &= \frac{(470/1000)}{(750/1000)} = \frac{470}{750} \end{aligned}$$

Jadi ada dua cara untuk menghitung probabilitas bersyarat yaitu :

1. Dengan menghitung langsung
2. dengan mengetahui $P(A)$ dan $P(A \text{ dan } B)$, dengan

catatan $P(A)$ tidak sama dengan nol.

Jika terjadinya peristiwa A tidak mempengaruhi terjadinya peristiwa B, maka A dan B disebut peristiwa bebas (independent). Jika A dan B independent, maka berlaku :

$$P(A \text{ dan } B) = P(A) \cdot P(B) \dots\dots\dots 8.7$$

Contoh 8.8

Misal A adalah probabilitas terjadinya kegagalan pada pemakai kondom = 0,1 dan B adalah probabilitas terjadinya kegagalan pada pemakai pil = 0,01. Maka :

$$\begin{aligned} P(A \text{ dan } B) &= P(A) \cdot P(B) \\ &= 0,1 \times 0,01 \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

BAB IX

DISTRIBUSI PROBABILITAS

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan distribusi probabilitas diskrit dalam bidang kesehatan.
2. Mahasiswa mampu menghitung distribusi probabilitas diskrit dengan tepat
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan distribusi probabilitas kontinu dalam bidang kesehatan.
4. Mahasiswa mampu menghitung distribusi probabilitas kontinu dengan tepat

Distribusi probabilitas menunjukkan probabilitas dari setiap nilai variabel yang mungkin diperoleh. Misalkan seorang ibu melahirkan dua kali, maka peristiwa yang mungkin terjadi adalah : anak lahir yang pertama laki-laki dan yang kedua perempuan, anak lahir pertama perempuan dan kedua laki-laki, anak lahir pertama perempuan dan kedua perempuan, anak lahir pertama laki-laki dan kedua laki-laki. Jika x menyatakan banyaknya laki-laki lahir, maka nilai $x = 0, 1, 2$. Yang menjadi tujuan kita adalah untuk menentukan probabilitas nilai x satu demi satu. Probabilitas ($x=0$) = $\frac{1}{4}$ $P(x = 1) = \frac{1}{2}$ dan $P(x = 2) = \frac{1}{4}$. Dalam hal ini dapat dibuat tabel seperti di bawah ini :

Tabel 9.1
**Jumlah Probabilitas yang Diperoleh dari X Anak Laki-
 Laki dalam Dua Kali Kelahiran**

Jumlah Anak Laki-laki (x)	P (x)
0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4}$
J u m l a h	1

Dalam tabel di atas jumlah probabilitas sama dengan satu. Apabila semua ini terjadi, maka dikatakan bahwa distribusi probabilitas untuk variabel acak x telah terbentuk.

A. Distribusi Probabilitas Diskrit

Fungsi $f(x)$ adalah suatu fungsi probabilitas atau distribusi probabilitas suatu variabel acak diskrit x bila, untuk setiap x yang mungkin :

- a. $f(x) \geq 0$
- b. $\sum f(x) = 1$
- c. $P(X = x) = f(x)$

Distribusi probabilitas diskrit yang dibahas dalam bab ini hanya Binomial dan Poisson.

1. Distribusi Probabilitas Binomial

Suatu percobaan sering terdiri beberapa usaha, setiap usaha dengan kemungkinan hasil yang dapat diberi nama sukses atau gagal. Misalkan mahasiswa lulus atau tidak lulus, melahirkan bayi

laki-laki atau perempuan, pasien yang membutuhkan pengobatan atau tidak membutuhkannya, penderita yang mempunyai reaksi kulit positif atau negatif. Percobaan binomial mempunyai syarat sebagai berikut :

- Percobaan terdiri atas n usaha yang berulang,
- Setiap usaha memberi hasil yang dapat ditentukan dengan sukses atau gagal.
- Peluang sukses dinyatakan dengan p , yang tidak berubah dari usaha yang satu dengan usaha berikutnya.
- Setiap usaha bebas dengan usaha lainnya.

Variabel acak x dikatakan mempunyai distribusi binomial jika fungsi peluangnya berbentuk :

$$b(x; n; p) = \sum_{x=0}^n \binom{n}{x} p^x q^{n-x}, \quad n = 0, 1, 2, \dots, n \dots 9.1$$

dimana, $\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$, dan didefinisikan $0! = 1$

Contoh 9.1

Seorang penderita penyakit darah mempunyai peluang 0,4 untuk sembuh. Bila diketahui ada 15 orang yang telah mengidap penyakit tersebut, beberapa peluangnya

- paling sedikit 10 orang akan sembuh
- antara 3 sampai 8 yang sembuh
- Misalkan x banyaknya yang sembuh, maka

Jawab :

- paling sedikit 10 orang akan sembuh

$P(x \geq 10) = 1 - P(x \leq 9)$ dengan tabel binomial pada lampiran A. Dengan $n = 15$, $p = 0,4$ $x = 0, 1, 2, \dots, 9$ diperoleh :

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \sum_{x=0}^9 b(x;15;0,4) \\
 &= 1 - 0,9662 \\
 &= 0,0338
 \end{aligned}$$

Jadi peluang paling sedikit 10 orang akan sembuh = 0,0338

b. Antara 3 sampai 8 yang sembuh

$$\begin{aligned}
 P(3 \leq x \leq 8) &= \sum_{x=3}^8 b(x;15;0,4) \\
 &= \sum_{x=3}^8 b(x;15;0,4) - \sum_{x=0}^2 b(x;15;0,4) \\
 &= 0,9050 - 0,0271 \\
 &= 0,8779
 \end{aligned}$$

Jadi peluang antara 3 sampai 8 yang sembuh adalah 0,8779

2. Distribusi Poisson

Variabel acak diskrit X dikatakan mempunyai distribusi Poisson jika fungsi peluangnya berbentuk :

$$p(x) = P(X = x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!} \dots\dots\dots 9.2$$

dengan $x = 0, 1, 2 \dots$ $e = 2,7183\dots\dots$

μ = rata-rata banyaknya sukses yang terjadi dalam selang waktu atau daerah tertentu.

Distribusi Poisson sering digunakan untuk menentukan peluang sebuah peristiwa yang dalam area kesempatan tertentu diharapkan terjadi sangat jarang.

Contoh 9.2.

Rata-rata kecelakaan kerja pertahun dari perusahaan besar adalah 2. Berapa peluang ditemukannya pada tahun 2003

- a. Tidak ada kecelakaan kerja
- b. Ada 2 orang

c. Lebih dari 2 orang

Jawab :

a. Tidak ada kecelakaan kerja

$$P(X = 0) = \frac{e^{-2} 2^0}{0!} = 0,1353$$

Jadi peluang tidak ada kecelakaan kerja adalah 0,1353

a. Ada 2 orang

$$P(X = 2) = \frac{e^{-2} 2^2}{2!} = 0,2706$$

Jadi peluang 2 orang kecelakaan kerja adalah 0,2706

a. Lebih dari 2 orang

. $P(X > 2)$ ini berarti $x = 3, 4, 5, \dots$, Kita ketahui bahwa $P(0) + P(1) + P(2) + \dots = 1$, maka $P(3) + P(4) + \dots = 1 - P(0) - P(1) - P(2)$. Harga-harga $P(0)$ dan $P(2)$ sudah dihitung di atas, maka tinggal kita hitung $P(X=1)$, diperoleh:

$$P(1) = \frac{e^{-2} 2^1}{1!} = 0,2706$$

Peluang yang dicari = $1 - (0,1353) - (0,2706) - (0,2706)$

$$= 0,3235$$

Jadi peluang kecelakaan kerja lebih dari 2 orang adalah 0,3235

B. Distribusi Probabilitas Kontinu

Fungsi $f(x)$ adalah fungsi padat probabilitas variabel acak kontinu x , bila :

1. $f(x) \geq 0$ untuk semua $x \in R$
2. $\int f(x) dx = 1$
3. $P(a < x < b) = \int_a^b f(x) dx$

Beberapa Distribusi Probabilitas Kontinu

Distribusi probabilitas kontinu yang terpenting dalam seluruh bidang statistik adalah distribusi normal atau sering

disebut distribusi Gauss.

Jika variabel acak X mempunyai fungsi densitas pada $X = x$ densitas dengan persamaan :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-1/2 \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} \dots\dots\dots 9.3$$

dengan

$$\pi = 3,14$$

$$e = 2,718$$

μ = parameter, merupakan rata-rata untuk distribusi

σ = parameter, merupakan simpangan baku untuk distribusi dan nilai x mempunyai batas $-\infty < x < \infty$, maka dikatakan bahwa variabel acak x berdistribusi normal.

Sifat-sifat penting distribusi normal :

- a. Grafiknya selalu ada di atas sumbu datar x ;
- b. Bentuknya simetri terhadap $x = \mu$;
- c. Mempunyai satu modus
- d. Grafiknya mendekati (berasimptutkan) sumbu datar x dimulai dari $x = \mu + 3 \sigma$ ke kanan dan $x = \mu - 3 \sigma$ ke kiri;
- e. Luas daerah grafik selalu sama dengan satu unit persegi.

Sifat (e) di atas dapat diterjemahkan dalam rumus :

$$\int_{-\infty}^{\infty} (\sigma \sqrt{2\pi})^{-1} e^{-1/2 \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} dx = 1 \dots\dots\dots 9.4$$

Untuk menentukan harga peluang x antara a dan b , yakni

$P(a < X < b)$ digunakan rumus :

$$P(a < X < b) = \int_a^b (\sigma \sqrt{2\pi})^{-1} e^{-1/2 \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} dx \quad \dots\dots 9.5$$

Untuk penggunaan sehari-hari rumus-rumus di atas tidak perlu digunakan, karena sebuah daftar telah disusun untuk keperluan dimaksud. Daftar itu ialah daftar distribusi normal standar atau normal baku. Distribusi normal standar ialah distribusi normal dengan rata-rata $\mu = 0$ dan simpangan baku $\sigma = 1$. Fungsi densitasnya berbentuk :

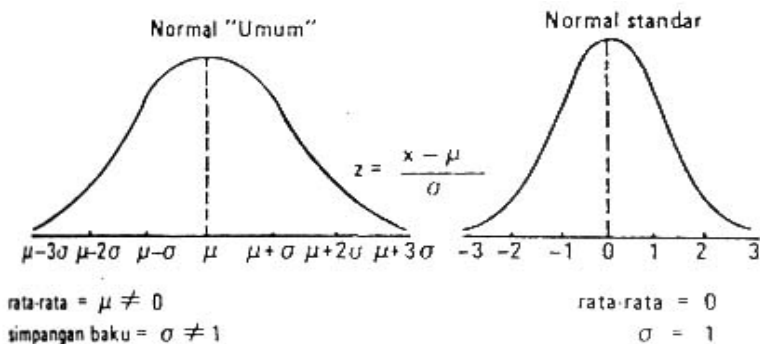
$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-1/2 z^2} \quad \dots\dots\dots 9.6$$

untuk z dalam daerah $-\infty < z < \infty$.

Mengubah distribusi normal umum menjadi normal standar dapat ditempuh dengan digunakan transformasi :

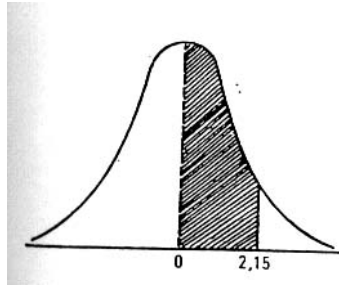
$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad \dots\dots\dots 9.7$$

Perubahan grafik dapat dilihat pada gambar di bawah ini;



Contoh penggunaan daftar normal baku pada lampiran B :

- a. Tentukan luas antara $z = 0$ dan $z = 2,15$

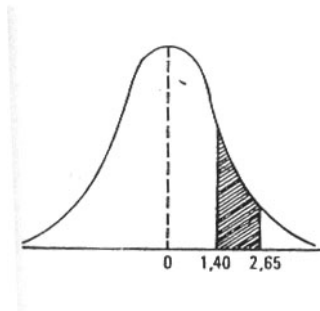


Di bawah z pada kolom kiri cari 2,1 dan di atas sekali angka 5. Dari 2,1 maju ke kanan dan dari 5 menurun, didapat 4842.

luas daerah yang dicari lihat daerah yang diarsir, = 0,4842.

Jadi luas antara $z = 0$ dan $z = 2,15$ adalah 0,4842

- b. Tentukan luas antara $z = 1,40$ dan $z = 2,65$



Yang dicari adalah luas dari $z = 0$ sampai ke $z = 2,65$ dikurangi luas dari $z = 0$ sampai ke $z = 1,40$ dengan cara yang dijelaskan di atas masing-masing 0,4960 dan 0,4192. Luas yang dicari = $0,4960 - 0,4192 = 0,0768$.

Jadi luas antara $z = 1,40$ dan $z = 2,65$ adalah 0,0768

Contoh 9.3.

Berat bayi baru lahir rata-rata 3.750 gram dengan simpangan baku 325 gram. Jika berat bayi berdistribusi normal maka, tentukan :

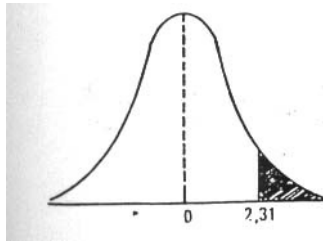
- a. Berapa persen bayi yang beratnya lebih dari 4.500 gram.

- b. Berapa bayi beratnya antara 3.500 gram atau 4.500 gram, jika semuanya ada 10.000 bayi.

Jawab :

- a. Misalkan X = berat bayi dalam gram, $\mu = 3.750$ gram, $\sigma = 325$ gram, maka menggunakan transformasi rumus 9.7 untuk $X = 4.500$.

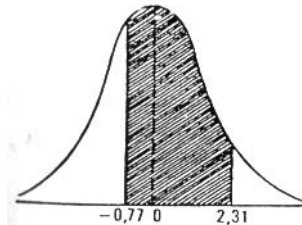
$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{4.500 - 3.750}{325} = 2,31$$



Berat yang lebih dari 4.500 gram, pada grafiknya ada disebelah kanan $z = 2,31$. Luas daerah ini = $0,5 - 0,4894 = 0,0104$. Jadi ada 1,04% yang beratnya lebih dari 4.500 gram.

- b. dengan $X = 3.500$ dan $X = 4.500$ didapat :

$$z = \frac{3.500 - 3.750}{325} = -0,77 \text{ dan } z = 2,31$$



Luas daerah yang perlu = daerah yang diarsir = $0,2794 + 0,4896 = 0,7690$. Banyak bayi yang beratnya antara 3.500 gram dan 4.500 gram diperkirakan ada (0,7690)

$x(10,000) = 7690$ bayi. Jadi ada 7690 bayi beratnya antara 3500 gram dan 4500 gram

BAB X

METODE PENARIKAN SAMPEL DAN BESAR SAMPEL

Capaian Pembelajaran :

1. Mampu menjelaskan pengertian populasi dan sampel
2. Mampu memberikan contoh populasi dan sampel
3. Mampu menjelaskan konsep dasar pengambilan sampel
4. Mampu menjelaskan jenis metode penarikan sampel
5. Mampu menjelaskan langkah-langkah cara penarikan sampel
6. Mampu menjelaskan jenis rumus besar sampel untuk estimasi parameter populasi
7. Mampu menghitung besar sampel untuk estimasi parameter populasi
8. Mampu menjelaskan jenis rumus besar sampel untuk uji hipotesis
9. Mampu menghitung besar sampel untuk uji hipotesis

Kita mengenal bahwa statistika terbagi atas dua kelompok yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika inferensial berusaha menyimpulkan tentang karakteristik

populasi, yang pada umumnya dilakukan berdasarkan pada sampel yang diambil dari populasi. Untuk mendapatkan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan haruslah ditempuh metode-metode yang benar dalam setiap langkah termasuk cara-cara pengambilan sampel.

A. Pengertian Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah kumpulan elemen atau individu yang daripadanya kita ingin membuat suatu generalisasi.

Contoh 10.1

Seorang bidan ingin meneliti rata-rata berat badan bayi baru lahir di suatu wilayah. Jadi yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah semua bayi baru lahir di wilayah tersebut.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil dengan menggunakan metode tertentu.

Contoh 10.2

Dengan menggunakan contoh 5.1 di atas, maka yang menjadi sampel dalam penelitian tersebut adalah : sebagian bayi baru lahir di wilayah tersebut.

B. Konsep Dasar Pengambilan Sampel

1. Alasan Pengambilan Sampel

Ada beberapa alasan mengapa pada keadaan tertentu sensus tidak dapat dilakukan, antara lain :

a. Ukuran populasi

Peneliti biasanya terpaksa mengambil sampel karena menyangkut ukuran populasi terlalu besar.

b. Masalah biaya

Kita telah mengenal bahwa makin banyak obyek yang diteliti makin banyak pula biaya yang diperlukan. Bagaimanapun juga jika hanya tersedia biaya terbatas, sampel satu-satunya pilihan, terkecuali jika ukuran populasi sedikit sekali sehingga dengan biaya tersebut sensus bisa dilaksanakan.

c. Masalah waktu

Sensus memerlukan waktu yang lebih lama bila dibandingkan dengan sampel. Dengan demikian sampel dapat memberikan data lebih cepat. Dalam hal diinginkan kesimpulan segera, maka sampel benar-benar ada faedahnya. Jelaslah pula bahwa menganalisis data hasil sampel, selain menghemat biaya juga menghemat waktu.

d. Percobaan yang sifatnya merusak

Jika penyelidikan terhadap obyek sifatnya merusak, maka jelas sampel harus dilakukan. Misalkan kita tidak mungkin melakukan sensus untuk mengetahui: kemanjuran suatu obat yang baru dihasilkan dan keadaan darah seorang pasien. Jika darah pasien semuanya dikeluarkan untuk diperiksa, maka akan mengakibatkan pasien meninggal.

e. Masalah ketelitian

Salah satu faktor agar kesimpulan cukup dapat dipertanggungjawabkan adalah masalah ketelitian. Data harus benar dan pengumpulannya harus dilakukan dengan benar dan teliti. Pengalaman menyatakan bahwa makin banyak obyek yang harus diteliti makin kurang ketelitian yang dihasilkan. Petugas, peneliti,

pencacah akan merasa bosan melakukan tugasnya yang itu-itu juga yang jumlahnya sangat banyak.

C. Jenis Metode Penarikan Sampel

Secara garis besar ada dua jenis metode penarikan sampel yaitu: sampel probabilitas dan nonprobabilitas.

1. Penarikan Sampel dengan Nonprobabilitas

Penarikan sampel nonprobabilitas adalah sampel diambil dari populasi bukan berdasarkan peluang. Ketelitian dan kerepresentatifan sampel tidak dapat ditaksir dan akibatnya tidak mungkin menggeneralisasikan hasil sampel terhadap populasi dengan derajat keyakinan tertentu. Metode penarikan sampel nonprobabilitas tidak perlu menggunakan rumus untuk penentuan besar sampelnya. Metode penarikan sampel nonprobabilitas digunakan jika : tujuan penelitian bukan untuk generalisasi atau inferensi ke populasi. Jenis metode penarikan sampel nonprobabilitas :

a. Accidental Sampling

Accidental sampling atau bisa juga disebut convenience sampling adalah peneliti memilih sampel siapa yang kebetulan ada atau dijumpai.

Contoh 10.3

Peneliti ingin mengetahui kualitas pelayanan ibu hamil di posyandu X tahun 2020, maka diambil sampel ibu hamil yang datang berkunjung ke posyandu pada saat penelitian tanpa ada kriteria tertentu.

Metode sampel ini tidak mempermasalahkan apakah sampel yang diambil mewakili populasi karena bukan dimaksudkan untuk menaksir parameter populasi. Metode ini dirancang untuk melihat fenomena di masyarakat dengan cara mudah dan

sederhana, sehingga hasilnya bisa ditelaah dalam waktu singkat.

b. Purposif Sampling

Metode sampel ini dilakukan berdasarkan pertimbangan perorangan atau pertimbangan peneliti, yang berusaha untuk memperoleh sampel yang menurut pendapatnya yang paling baik untuk dijadikan sampel penelitiannya. Hanya mereka yang dianggap ahli yang patut memberikan pertimbangan untuk pengambilan sampel yang diperlukan. Kelemahan selama ini peneliti berani memberikan pertimbangan dalam hal pemilihan sampel padahal peneliti belum ahli dalam bidang yang diteliti. Metode ini sangat cocok untuk studi kasus dimana banyak aspek dari kasus tunggal yang representatif diamati dan dianalisis.

Contoh 10.4

Seorang peneliti ingin mengetahui persepsi masyarakat tentang keberadaan bidan di kecamatan X, maka di ambil sampel tokoh masyarakat, dan kader posyandu dengan pertimbangan bahwa tokoh masyarakat dan kader merupakan kunci informasi yang dapat memberikan informasi yang lebih akurat tentang persepsi masyarakat.

c. Sampling Quota

Sampling quota adalah teknik untuk menentukan sampel dari populasi yang mempunyai ciri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan. Sampel diambil dengan memberikan jatah atau quota tertentu terhadap kelompok. Setelah jatah terpenuhi, pengumpulan data dihentikan.

Contoh 10.5

Seorang peneliti akan melakukan penelitian tentang kinerja bidan pada Kabupaten X, diketahui bahwa bidan yang bekeja di kabupaten tersebut ada 100 orang D3 dan 50 orang D4, maka

diputuskan bahwa kita mengambil sampel dengan kuota 20 orang D3 dan 10 orang D4. Adapun cara pengambilannya sama dengan accidental sampling.

d. Snowball Sampling

Cara ini banyak dipakai ketika peneliti tidak banyak tahu tentang populasi penelitiannya. Dia hanya tahu satu atau dua orang yang berdasarkan penilaiannya bisa dijadikan sampel. Karena peneliti menginginkan lebih banyak lagi, lalu di minta kepada sampel pertama untuk menunjukkan orang lain yang kira-kira bisa dijadikan sampel.

Contoh 10.6

Penelitian ingin mengetahui mengenai penyebaran penyakit AIDS di daerah X, maka ditelusuri orang-orang yang diduga mengidap penyakit ini berdasarkan informasi dari si penderita pertama yang ditemukan. Informasi tersebut bisa ditelusuri sampel berikutnya berupa siapa-siapa saja yang pernah berhubungan dengan sipenderita pertama yang sangat diperlukan untuk melacak penyebaran virus HIV.

2. Penarikan Sampel dengan Probabilitas

Sebuah sampel dimana anggota-anggotanya diambil dari populasi berdasarkan peluang yang diketahui dinamakan sampel probabilitas. Jenis penarikan sampel probabilitas adalah :

a. Sampling acak sederhana (*simple random sampling*)

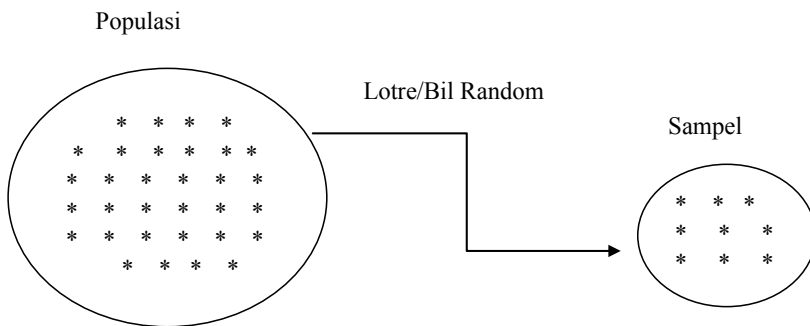
Jika suatu sampel ukuran n diambil dari suatu populasi dengan ukuran N sedemikian rupa sehingga setiap sampel yang mungkin dengan ukuran n mempunyai peluang yang sama untuk terpilih, maka prosedur sampling ini disebut sampel random sederhana.

Metode ini digunakan jika :

- Tujuan untuk generalisasi
- Populasi homogen
- Ada kerangka

Langkah-langkah pemilihan anggota sampel :

- Susun “sampling frame”
- Tetapkan jumlah sampel yang akan diambil
- Tentukan alat pemilihan sampel (manual atau komputer)
- Pilih sampel sampai dengan jumlah terpenuhi



Contoh 10.7

Seorang peneliti ingin mengetahui proporsi anemia ibu hamil di Kecamatan X. Diketahui bahwa ada 500 orang ibu hamil di kecamatan tersebut. Adapun langkah-langkah merandom adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Buat kerangka sampel yaitu beri nomor mulai 001 sampai 500

Langkah 2 : Tetapkan besar sampel dengan menggunakan rumus misalnya 50 orang

Langkah 3 : Tetapkan cara merandom sampel manual atau

komputer, misalnya dengan lotere. Ambil 500 potong kertas diberi nomor 1 sampai 500. Kertas dilipat dimasukkan ke dalam kotak, kotak dikocok diambil 1 potong, dilihat angkanya, katakan angka 030, berarti elemen yang ke 30 terpilih, kemudian ulangi dengan cara yang sama sampai sampel ke 50, dengan catatan bahwa nilai yang sudah muncul tidak dimasukkan lagi dalam kotak.

b. Sampling random sistematis (*systematic random sampling*)

Teknik *systematic sampling* ini memiliki kemiripan prosedur dengan sampling acak sederhana. Oleh karena itu, *systematic sampling* juga memerlukan *sampling frame*, dan proses pemilihan sampel dilaksanakan secara random. Namun, berbeda dengan *simple random sampling*, random dilakukan hanya untuk memilih sampel pertama. Sedangkan pemilihan sampel kedua, ketiga dan seterusnya dilakukan secara sistematis berdasarkan interval yang telah ditetapkan.

Metode ini digunakan jika :

- Tujuan untuk generalisasi
- Populasi homogen
- Ada kerangka
- Populasi dinamis seperti pengunjung puskesmas, pengunjung rumah sakit dan pengunjung pusat perbelanjaan (besar populasi tidak dapat diketahui).

Langkah-langkah pemilihan anggota sampel :

- Susun *sampling frame*
- Tetapkan jumlah sampel yang ingin diambil (n)
- Tentukan k (kelas interval) dengan menggunakan rumus N/n , dimana N adalah jumlah elemen dalam

populasi dan n adalah besar sampel.

- Memilih sampel pertama (s_1) secara random dari *sampling frame*.
- Memilih sampel kedua (s_2), yaitu $s_1 + k$. selanjutnya, peneliti memilih sampel sampai diperoleh jumlah sampel yang dibutuhkan dengan menambah nilai interval (k) pada setiap sampel sebelumnya.

Contoh 10. 8

Peneliti ingin mengetahui keluhan pengguna KB pada Pasangan Usia Subur (PUS) di Kecamatan X. Misalnya kita mengambil sampel 20 orang dari 100 orang PUS dengan menggunakan *systematic sampling*. Adapaun langkah-langkah merandom adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : susun *sampling frame* yaitu beri nomor dari 001 sampai 100.

Langkah 2 : tetapkan nilai $k = 100/20 = 5$.

Langkah 3 : tentukan sampel pertama dengan metode *sampling random sederhana*, misal diperoleh 6. Selanjutnya kita dapat menentukan sampel berikutnya dengan kelipatan 5 yaitu : 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61, 66, 71, 76, 81, 86, 91, 96, dan 1.

c. Sampling random kelompok (*cluster random sampling*)

Sampel kelompok adalah sampel random sederhana dimana masing-masing unit sampelnya merupakan kumpulan elemen. Sampel kelompok merupakan desain sampel yang efektif dan biayanya murah.

Metode ini digunakan jika :

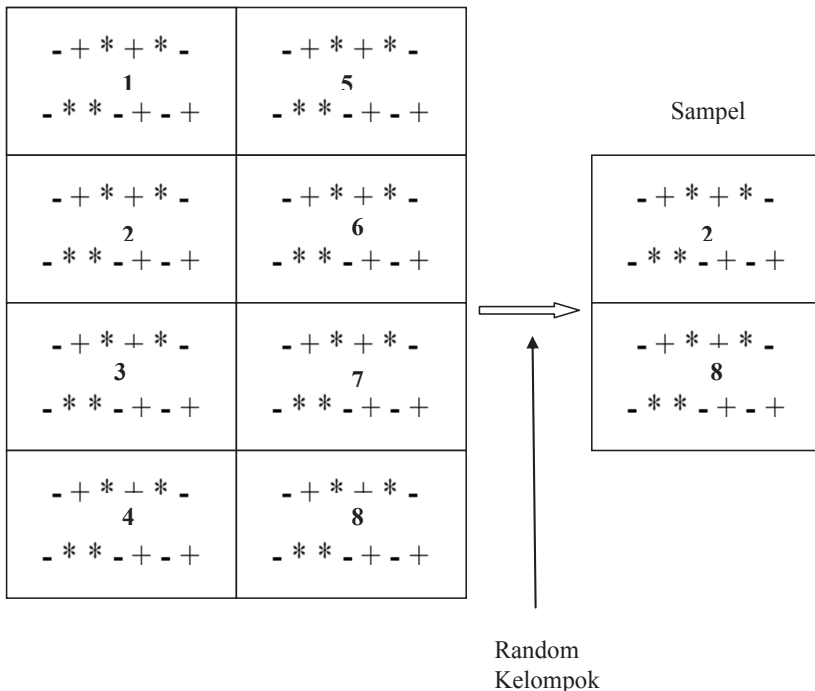
- Tujuan untuk generalisasi
- Tidak ada kerangka atau biayanya sangat mahal untuk

membuat daftar tersebut.

- Biaya untuk meneliti elemen atau sampel unit akan meningkat, kalau jarak elemen yang satu dengan yang lainnya sangat berjauhan secara geografis.

Langkah-langkah pemilihan anggota sampel :

- Buat daftar kelompok elemen misalnya RT, RW
- Pilih sampel kelompok secara sampling random sederhana
- Elemen dalam kelompok yang terpilih sebagai sampel baru diteliti satu per satu secara menyeluruh.



Contoh 10.9

Seorang bidan ingin mengestimasi proporsi menyakit ISPA pada balita di Kecamatan X. Daftar balita di kecamatan tersebut tidak ada, maka digunakan sampling kelompok. Adapun langkah-

langkah merandom adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : dibuat daftar kelompok berdasarkan kelurahan atau desa, misalnya ada 8 kelurahan atau desa di kecamatan tersebut.

Langkah 2 : diberi nomor kelurahan atau desa mulai 1 sampai 8.

Langkah 3 : dilakukan pengambilan sampel kelompok secara sampling random sederhana misalnya terpilih kelurahan 2 dan kelurahan 8.

Langkah 4 : semua balita yang ada di kelurahan 2 dan kelurahan 8 dijadikan sebagai sampel.

d. Sampling random berstrata (*stratified random sampling*)

Sampling random berstrata diperoleh dengan memisahkan elemen populasi ke dalam kelompok yang tidak saling tumpang tindih yang disebut strata, dan selanjutnya pada masing-masing strata dilakukan pengambilan sampel dengan menggunakan sampling random sederhana.

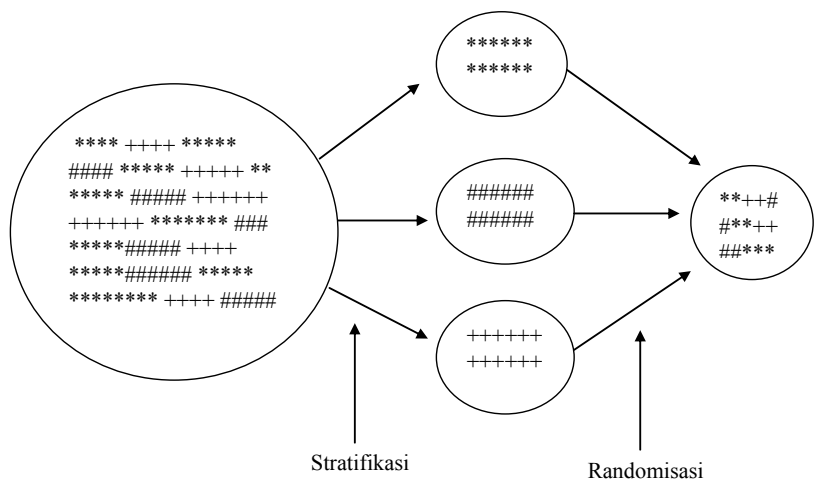
Metode ini digunakan jika :

- Tujuan untuk generalisasi
- Populasi heterogen
- Ada kerangka

Langkah-langkah pemilihan anggota sampel :

- Siapkan “sampling frame”
- Bagi sampling frame tersebut berdasarkan strata yang dikehendaki.
- Tentukan jumlah sampel dalam setiap stratum.
- Pilih sampel dari setiap stratum secara sampling random sederhana.

Secara skematis bentuk cara sampel ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Contoh 10.10

Seorang peneliti ingin mengetahui faktor yang berhubungan dengan kinerja bidan di Kabupaten X. Populasi adalah semua bidan di Kabupaten X. Adapaun langkah-langkah merandom adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : populasinya heterogen dalam hal pendidikan, maka kita harus stratakan berdasarkan tingkat pendidikan yaitu: D3, D4 dan S2.

Langkah 2 : dari masing-masing strata kita memilih sampel secara sampling random sederhana.

e. Multistage random sampling

Penarikan sampel bertahap sebenarnya tidak jauh berbeda dengan penarikan sampel satu tahap (*single stage sampling*), hanya saja ada perluasan dalam penarikan sampelnya. Penarikan sampel satu tahap adalah penarikan sampel langsung pada unit-unit yang terdaftar pada kerangka sampel. Penarikan sampel bertahap didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan yang rasional yang

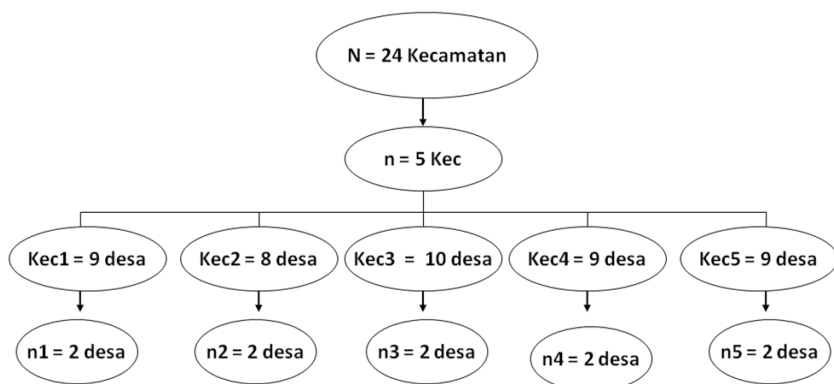
meliputi :

- Tidak tersedianya kerangka sampel yang memuat unit-unit sampel yang terkecil (ultimate sampling unit);
- Untuk membangun kerangka sampel yang memuat unit-unit sampel yang terkecil memerlukan biaya, tenaga, dan waktu yang besar
- Dengan menerapkan penarikan sampel bertahap, pengawasan lapangan lebih dapat ditingkatkan sehingga non sampling error dapat ditekan
- Dari segi biaya, penarikan sampel bertahap jauh lebih efisien dibandingkan penarikan sampel acak sederhana.

Langkah-langkah pemilihan anggota sampel :

- Populasi dibagi ke dalam beberapa kelompok (klaster).
- Tahap pertama dipilih beberapa klaster secara sampling random sederhana.
- Tahap kedua klaster yang terpilih dibagi lagi kedalam beberapa kelompok yang lebih kecil.
- Kemudian kita pilih lagi beberapa klaster secara sampling random sederhana.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat skema di bawah ini :



Contoh 10.11

Seorang bidan ingin menaksir rata-rata berat badan bayi baru lahir di Kabupaten X, akan tetapi daftar bayi baru lahir tidak ada. Jadi bidan melakukan panarikan sampel dengan cara multistage random sampling dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah 1 : kita kelompokkan berdasarkan kecamatan misalnya ada 10 kecamatan.

Langkah 2 : dari 10 kecamatan ini dipilih satu kecamatan secara sampling random sederhana, misalnya yang terpilih kecamatan ke-5.

Langkah 3 : dari kecamatan 5 ini dibuat lagi kelompok berdasarkan desa, misalnya ada 10 desa.

Langkah 4 : dari 10 desa ini dipilih satu desa secara sampling random sederhana, misalnya yang terpilih desa ke-3.

Langkah 5 : semua bayi lahir di desa ke-3 dijadikan sampel penelitian.

D. Besar Sampel

Penentuan besar sampel (*sample size*) atau dengan simbol n merupakan bagian yang amat penting dari suatu rangkaian proses penelitian. Pertanyaan yang lazim muncul dari tim penilai kepada peneliti adalah :

- Bagaimana cara menentukan besar sampel ?.
- Apakah besar sampel yang diambil sudah cukup ?
- Apakah sampel yang sedemikian besar sudah bisa dipakai untuk generalisasi ?.

Mengingat penentuan besar sampel melibatkan rumus statistik, maka perlu diperhatikan bahwa tidak semua penelitian memerlukan tahapan ini. Penelitian yang bersifat deskriptif yang

hanya ingin mengeksplorasi suatu faktor. Misalnya bagaimana sebaran suatu penyakit menurut jenis kelamin, umur, pekerjaan dan sebagainya, tidak perlu menentukan besar sampel dengan menggunakan rumus statistik. Penelitian demikian biasanya menggunakan sampling non probabilitas. Bila penelitian bersifat inferensial dimana generalisasi ke populasi diperlukan, maka penentuan besar sampel harus menggunakan rumus statistik.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada penentuan besar sampel yaitu :

- Tujuan penelitian apakah untuk menaksir parameter populasi atau untuk menguji hipotesis ?.
- Populasi tak terbatas (*infinit*) atau terbatas (*finit*).
- Data yang digunakan mempunyai data kontinyu atau data proporsi.
- Penelitian observasional atau eksperimental.
- Bound on the error of estimation (B), α , β beberapa yang dikehendaki.

1. Besar Sampel untuk Menaksir Parameter Populasi

Rumus penentuan besar sampel untuk menaksir parameter populasi (mean atau proporsi) terdiri dari beberapa rumus yaitu : besar sampel untuk penaksiran rerata satu populasi dan dua populasi, besar sampel untuk penaksiran proporsi satu populasi dan dua populasi. Dalam bab ini hanya dibahas rumus untuk besar sampel untuk penaksiran rerata satu populasi dan besar sampel untuk penaksiran proporsi satu populasi.

a. Besar sampel untuk menaksir rerata populasi tak berhingga (*infinit*)

Populasi tak berhingga jika peneliti berhadapan dengan besar populasi yang tidak diketahui jumlahnya.

Penentuan besar sampel untuk menaksir rerata populasi tak berhingga digunakan rumus :

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2} \dots\dots\dots(10.1)$$

- n = Besar sampel
- $Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal (table Z) pada α tertentu
- σ^2 = nilai varians di populasi
- d = kesalahan (absolute) yang dapat ditolerir

Jika σ^2 tidak diketahui dilakukan penelitian pendahuluan dengan menggunakan s^2 .

Rumus (10.1) digunakan jika variabel dependen berskala interval atau rasio.

Contoh 10.12

Seorang bidan ingin mengetahui rerata kadar Hb ibu hamil trimester III di suatu wilayah kerja puskesmas. Berapa besar sampel ibu hamil yang dibutuhkan, jika dari penelitian sebelumnya diketahui simpangan baku kadar Hb ibu hamil trimester III sebesar 2,0; nilai kesalahan yang dikehendaki d = 0,5 dan $\alpha = 0,05$?

Jawab :

Langkah 1 : Hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$

Nilai tabel Z = 1,96 diperoleh dari tabel A pada lampiran dengan mencari nilai 0,975 kemudian lihat lurus kekiri didapat nilai 1,9 dan lurus keatas didapat nilai 0,06, sehingga didapat $1,9 + 0,06 = 1,96$

Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{1,96^2 2^2}{0,5^2} = 61,47$$

Jadi besar sampel minimum = 62 ibu hamil.

b. Besar sampel untuk menaksir proporsi populasi tak berhingga (infinite)

Penentuan besar sampel untuk menaksir proporsi populasi tak berhingga digunakan rumus :

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \alpha P(1-P)}{d^2} \dots\dots\dots(10.2)$$

n = Besar sampel

$Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal (table Z) pada α tertentu

P = harga proporsi di populasi

d = kesalahan (absolute) yang dapat ditolerir

Catatan : jika nilai P tidak diketahui gunakan nilai $P = 0.5$

Rumus ini digunakan jika variabel dependen berupa kategori.

Contoh 10.13

Peneliti ingin menaksir proporsi balita yang sudah menerima imunisasi lengkap di suatu kabupaten. Berapa besar sampel balita yang dibutuhkan, jika dari penelitian terdahulu diketahui proporsi balita yang sudah menerima imunisasi lengkap di suatu daerah adalah 0,2, nilai kesalahan yang dikehendaki = 5% dan $\alpha = 0,05$?.

Jawab :

Dikethui $P = 0,2$ $1-P = 0,8$ $d = 0,05$ $\alpha = 0,05$

Langkah 1 : hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$

Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,2 \times 0,8}{0,05^2} = 245,86$$

Jadi dibutuhkan balita 246 orang

c. Besar sampel untuk menaksir rerata populasi berhingga (finit)

Penentuan besar sampel untuk menaksir rerata populasi berhingga digunakan rumus :

$$n = \frac{NZ_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{(N-1)d^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2} \dots\dots\dots(10.3)$$

- N = besar populasi
- n = Besar sampel
- $Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal (table Z) pada α tertentu
- σ^2 = harga varians di populasi
- d = kesalahan (absolute) yang dapat ditolerir

Contoh 10.14

Suatu penelitian bertujuan untuk menaksir rerata berat badan ibu hamil trimester III. Berapa besar sampel yang dibutuhkan, jika dari penelitian sebelumnya diketahui simpangan baku berat badan ibu hamil trimester III sebesar 2,0, nilai kesalahan yang dikehendaki (d) = 0,5, nilai $\alpha = 0,05$ dan besar populasi ibu hamil (N) =1000 orang ?.

Jawab :

Diketahui $\sigma = 2, d = 0,5 \quad \alpha = 0,05 \quad N = 1000$

Langkah 1 : hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$

Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{1000 \times 1,96^2 \times 2^2}{(1000-1) \times 0,5^2 + 1,96^2 \times 2^2} = 57,96$$

Jadi dibutuhkan 58 ibu hamil.

d. Besar sampel untuk menaksir proporsi populasi berhingga (finit)

Penentuan besar sampel untuk menaksir proporsi populasi berhingga digunakan rumus :

$$n = \frac{NZ_{1-\alpha/2}^2 P(1 - P)}{(N - 1)d^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 P(1 - P)} \dots\dots\dots(10.4)$$

- N = besar populasi
- n = besar sampel
- $Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal (table Z) pada α tertentu
- P = harga proporsi di populasi
- d = kesalahan (absolute) yang dapat ditolerir

Contoh 10.15

Peneliti ingin menaksir proporsi kejadian ISPA pada balita di suatu kabupaten. Berapa besar sampel balita yang dibutuhkan, jika dari penelitian terdahulu proporsi kejadian ISPA pada balita di suatu daerah diperkirakan 20%, tingkat kesalahan yang diinginkan (d) = 0,05, nilai $\alpha = 0,05$ dan besar populasi (N) = 10.000 balita?.

Jawab :

- Diketahui P = 0,2, d = 0,05 $\alpha = 0,05$ N = 10.000
- Langkah 1 : hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$
- Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{10.000 \times 1,96^2 \times 0,2 \times 0,8}{(10.000 - 1)0,05^2 + 1,96^2 \times 0,2 \times 0,8)} = 239,99$$

Jadi dibutuhkan 240 balita

2. Besar Sampel untuk Uji Hipoteisis

Rumus penentuan besar sampel untuk menguji sebuah hipotesis terdiri dari beberapa rumus yaitu : pengujian hipotesis rata-rata satu populasi, rata-rata dua populasi, pengujian hipotesis proporsi satu populasi dan proporsi dua populasi. Dalam bab ini hanya dibahas rumus untuk pengujian hipotesis rata-rata dua populasi dan proporsi dua populasi.

a. Besar sampel untuk pengujian hipotesis dua rata-rata populasi

Penentuan besar sampel untuk pengujian hipotesis dua rata-rata populasi digunakan rumus :

$$n = \frac{2\sigma^2 [z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}]^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \dots\dots\dots(10.5)$$

Mengingat nilai σ^2 lazimnya tidak diketahui, nilai ini dapat diduga dari suatu penelitian pendahuluan dengan menggunakan s^2 .

Contoh 10.16

Peneliti ingin mengetahui pengaruh kejadian anemia pada ibu hamil terhadap lama kala III. Dari penelitian pendahuluan diketahui bahwa simpangan baku lama kala III pada ibu hamil yang mengalami anemia 12 menit sedangkan simpangan baku lama kala III pada ibu hamil yang tidak anemia adalah 10,3 menit. Jika gunakan $\alpha = 0,05$ dan $\beta = 0,10$, berapa besar sampel dari masing-masing kelompok ibu hamil yang haru dipilih jika menginginkan agar mampu mendeteksi perbedaan lama kala III antara kedua kelompok ibu hamil sebesar $\mu_1 - \mu_2 = 5$ menit ?.

Jawab :

Diketahui : $\mu_1 - \mu_2 = 5$, $s_1 = 12$, $s_2 = 10,3$ $\alpha = 0,05$
 jadi simpangan baku gabungan adalah

$$s_p = \frac{\sqrt{12^2 + 10,3^2}}{2} = 11,2$$

Langkah 1 : hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$ $Z_{1-\beta} = Z_{1-0,10} = Z_{0,90} = 1,28$

Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{2 \times 11,2^2 [1,96 + 1,28]^2}{(5)^2}$$

$$n = \frac{2 \times 11,2^2 [1,96 + 1,28]^2}{(5)^2} = 105,3$$

Jadi diperlukan sampel minimal 105 masing-masing kelompok.

b. Besar sampel pengujian hipotesis untuk dua proporsi populasi

Penentuan besar sampel untuk pengujian hipotesis dua proporsi populasi digunakan rumus :

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2[\bar{P}(1-\bar{P})]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)]}\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

n = besar sampel minimum

$Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada α tertentu

P_1 = proporsi di populasi 1

P_2 = proporsi di populasi 2

$Z_{1-\beta}$ = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada β tertentu

Contoh 10.17

Seorang peneliti ingin meneliti pengaruh pemberian

ASI Eksklusif terhadap status gizi. Jika diketahui dari penelitian terdahulu bahwa proporsi gizi buruk yang memberi ASI eksklusif adalah 0,2, sedangkan proporsi gizi buruk untuk yang tidak memberi ASI eksklusif adalah 0,6. Berapa besar sampel dibutuhkan jika kita gunakan $\alpha = 0,05$ dan $\beta = 0,1$?.

Jawab :

Dikethui $P_1 = 0,2$ dan $P_2 = 0,6$

Langkah 1 : hitung nilai $Z_{1-\alpha/2} = Z_{1-0,05/2} = Z_{0,975} = 1,96$ $Z_{1-\beta} = Z_{1-0,10} = Z_{0,90} = 1,28$

$$\bar{P} = \frac{0,2+0,6}{2} = 0,4 \quad \bar{P} = \frac{0,2+0,6}{2} = 0,4$$

Langkah 2 : hitung nilai n

$$n = \frac{\{1,96\sqrt{2[0,4(0,6)]} + 1,28\sqrt{[0,2(0,8) + 0,6(0,4)]}\}^2}{(0,2-0,6)^2} = 30$$

Jadi diperlukan sampel minimal 30 masing-masing kelompok.

BAB XI

ESTIMASI

Capaian Pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami kegunaan estimasi titik dalam bidang kesehatan.
2. Mahasiswa mampu menghitung estimasi titik dengan benar.
3. Mahasiswa memahami kegunaan estimasi interval dalam bidang kesehatan.
4. Mahasiswa mampu menghitung estimasi interval dengan benar.

Estimasi parameter (penaksiran parameter) adalah pendugaan karakteristik populasi (parameter) dengan menggunakan karakteristik sampel (statistik). Populasi biasanya memiliki ukuran yang sangat banyak, sehingga untuk mengetahui karakteristiknya melalui sensus sangat sulit dilakukan. Sensus sangat tidak ekonomis dari segi waktu, tenaga dan biaya. Oleh karena itu, kita dapat melakukan pendugaan dengan melakukan survei terhadap sampel yang diambil secara acak dari populasi tersebut yang selanjutnya hasil karakteristik sampel dari survei tersebut kita gunakan untuk menduga karakteristik populasi.

Sampel yang digunakan dalam survei adalah sampel yang benar-benar mewakili populasi.

A. Estimasi Titik

Jika estimasi parameter populasi harganya hanya ditaksir oleh sebuah harga tertentu, maka disebut sebagai estimasi tunggal atau point estimation karena hanya berurusan satu angka atau ukuran tunggal. Sebagai contoh kita mengestimasi jumlah penduduk Indonesia tahun 2010 sebesar 250 juta. Titik taksiran untuk sebuah parameter μ misalnya, harganya akan berlainan bergantung pada harga x yang didapat dari sampel-sampel yang diambil. Karenanya orang sering merasa kurang percaya atas hasil penaksiran semacam ini. Sebagai gantinya dipakai interval estimasi yaitu mengestimasi harga parameter populasi diantara batas-batas dua harga. Sebagai contoh kita mengestimasi rata-rata berat badan mahasiswa FKM antara 55 kg dan 70 kg atau antara 60 kg dan 65 kg. Makin besar jarak interval makin percaya tentang kebenaran estimasi yang dilakukan. Di dalam estimasi interval juga diketahui variabilitas estimasi pada sampel-sampel lain.

Estimasi yang baik membutuhkan beberapa persyaratan :

- a. Bebas kekeliruan sistematis (systematic error) atau tidak bias. Bila mean distribusi sampel tidak berbeda dengan mean populasi, maka mean distribusi sampel adalah estimasi tak bias.
- b. Varians minimal, yaitu variabilitas yang minimaln dari satu sampel ke sampel lain. Variabilitas tersebut dinyatakan dengan standar error yaitu $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

B. Estimasi Interval

Melakukan estimasi interval dibutuhkan derajat kepercayaan estimasi disebut koefisien kepercayaan, merupakan pernyataan

dalam bentuk peluang. Bila koefisien kepercayaan dinyatakan dengan α , (baca: alfa), maka nilai α berada antara 0 dan 1 ($0 < \alpha < 1$). Harga α yang digunakan bergantung pada persoalan yang dihadapi dan berapa besar peneliti ingin yakin dalam membuat pernyataannya. Yang biasa digunakan ialah 0,95 atau 0,99.

1. Mengestimasi Mean (a) Populasi

a. Bila simpangan baku (σ) diketahui

Untuk mengestimasi mean (m) populasi dengan simpangan baku (σ) diketahui, kita lakukan sebagai berikut :

- a. Hitung $\bar{x}$ dari pengamatan data sampel;
- b. Tentukan interval kepercayaan (confidence interval) yang digunakan untuk mengestimasi (m), misalnya 95 % atau 99 %;
- c. Karena σ diketahui kita bisa menggunakan tabel distribusi normal untuk menentukan nilai Z sesuai dengan interval kepercayaan yang dipilih;
- d. Rumus

$$\bar{x} \pm Z_{(0,5-\frac{1}{2}\alpha)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 11.1$$

Contoh 11.1

Ingin mengestimasi berat badan anak umur 1 tahun, maka diambil sampel random sebesar 100 (=n) menghasilkan rata-rata $\bar{x}$ = 9,5 kg dan s =0,5 kg. Bila diketahui bahwa σ = 0,25 kg dan selanjutnya kita mengestimasi m dengan menggunakan interval kepercayaan 95 %, tentukan interval estimasinya.

Untuk interval kepercayaan 95 %, maka α = 0,05 sehingga $Z_{(0,5-\frac{1}{2}\alpha)}$ = 1,96, dengan mengestimasi m terletak diantara interval :

$$9,5 \pm 1,96 (0,25)/\sqrt{100} = 9,5 \pm 0,049 \text{ atau berat anak umur 1 tahun berkisar antara 9,451 kg dan 9,549 kg atau dapat ditulis}$$

$$(9,451 - 9,549)$$

b. Bila simpangan baku (σ) tidak diketahui

Untuk mengestimasi mean (μ) populasi dengan simpangan baku (σ) tidak diketahui, kita lakukan sebagai berikut

- a. Hitung $\bar{x}$ dari.pengamatan data sampel;
- b. Tentukan interval kepercayaan (confidence interval) yang digunakan untuk mengestimasi (μ), misal 95 % atau 99 %;
- c. Karena σ tidak diketahui kita bisa menggunakan tabel distribusi t untuk menentukan nilai t sesuai dengan interval kepercayaan yang dipilih;
- d. Rumus

$$\bar{x} \pm t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \frac{s}{\sqrt{n}}11.2$$

Contoh 11.2

Suatu penelitian ingin mengestimasi rata-rata hemoglobin orang dewasa laki-laki sehat, maka diambil sampel random sebesar 64 (=n) menghasilkan rata-rata = 12 gram % dan s = 1,5 gram %. Selanjutnya kita ingin mengestimasi μ dengan menggunakan interval kepercayaan 99 %, tentukan interval estimasinya.

Untuk interval kepercayaan 99 %, maka $\alpha = 0,01$ sehingga nilai $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ untuk derajat kebebasan = n-1 = 63 pada tabel t diperoleh angka 2,66, dengan demikian harga m terletak dintara : $12 \pm 2,66 (1,5)/\sqrt{64} = 12 \pm 0,498$ atau hemoglobin orang dewasa laki-laki sehat berada antara 11,502 dan 12,498 atau dapat ditulis (11,502 – 12,498).

2. Mengestimasi Proporsi (P) Populasi

Digunakan pada data dengan skala nominal dikhotom seperti sehat atau sakit, hidup atau mati, sukses atau gagal dan sebagainya. Selanjutnya hitung p yaitu proporsi suatu kejadian

yang diminati yang berada di sampel yang kita pelajari. Bila jumlah suatu kejadian yang diminati x dan besar sampel = n, maka $p = x/n$. Selanjutnya hitung $q = 1 - p = 1 - (x/n)$. Estimasi proporsi dapat dihitung dengan menggunakan rumus

Rumus

$$p \pm Z_{(0,5-\frac{1}{2}\alpha)} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots\dots\dots 11.3$$

Contoh 11.3

Kita akan menaksir prevalensi rate penyakit GAKI (gangguan akibat kekurangan iodium) di suatu populasi. Untuk itu terpilih secara random sampel sebesar 625 (= n). Selajutnya dipelajari adanya penderita GAKI di sampel tersebut, misalnya terdapat 125 penderita (=x). kita ingin mengestimasi (P) dipopulasi dengan menggunakan interval kepercayaan 95 %.

Besar $p = x/n = 125/625 = 0,2$ dan $(1-p) = 0,8$, untuk interval kepercayaan 95 %, maka $\alpha = 0,05$ sehingga $Z_{(0,5-\frac{1}{2}\alpha)} = 1,96$, maka harga (p) terletak antara :

$$0,2 \pm 1,96 \sqrt{\frac{(0,2) (0,8)}{625}} = 0,2 \pm 0,031 \text{ atau prevalensi rate penyakit GAKI (gangguan akibat kekurangan iodium) di suatu populasi berada antara } 0,169 \text{ dan } 0,231 \text{ atau dapat ditulis } (0,169 - 0,231).$$

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A., 2007, *An Introduction to Categorical Data Analysis*, 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Arthur, A., Elaine, N.A., dan Elliot, J.C., 2008, *Statistics for Behavioral and Social Scinces*, 4th Edition, Prentice Hall.
- Brown, B.W., Hollander, M., 2007, *Statistics: A Biomedical Introduction*, John Wiley & Sons, New York.
- Dahlan, M.S., 2011, *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Salemba Medika, Jakarta.
- Duncan, R.C., et al, 1983, *Introductory Biotatistics for the Health Sciences*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Fisher, R.A and Yates, F., 1974, *Statistical for Biological, Agricultural and Medical Reseach*, Longman Group, London.
- Guilford, J.P., Fruchter, B., 1981, *Fundamental Statistics ini Psychology and Education*, McGraw-Hill, Singapore.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Muller, K.E., 1988, *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*, PWS-KENT, Bonton.
- Kuntoro, 2010, *Metode Sampling dan Penentuan Besar Sampel*, Pustaka Melati, Surabaya.

- Rosner, B. 2010, *Fundamentals of Biostatistics*, 7th Edition, Cengage Learning. Inc, Canada.
- Scheaffer R.L. 1986, *Elementary Survey Sampling*, Third Edition, Duxbury Press, Boston.
- Sokal R.R, Rohlf F.J., 1987, *Introduction to Biostatistics*, Second Edition, W.H Freeman and Company, New York.
- Stang, 2014, *Cara Praktis Penentuan Uji Statistik dalam Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*, Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Stanley Lemeshow, et al, 1997, *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran A :

Table: Cumulative Binomial probabilities

$$P[X \leq c] = \sum_{x=0}^c \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

		p										
	c	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 1	0	0.950	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500	0.400	0.300	0.200	0.100	0.050
	1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 2	0	0.903	0.810	0.640	0.490	0.360	0.250	0.160	0.090	0.040	0.010	0.003
	1	0.998	0.990	0.960	0.910	0.840	0.750	0.640	0.510	0.360	0.190	0.098
	2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 3	0	0.857	0.729	0.512	0.343	0.216	0.125	0.064	0.027	0.008	0.001	0.000
	1	0.993	0.972	0.896	0.784	0.648	0.500	0.352	0.216	0.104	0.028	0.007
	2	1.000	0.999	0.992	0.973	0.936	0.875	0.784	0.657	0.488	0.271	0.143
	3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 4	0	0.815	0.656	0.410	0.240	0.130	0.063	0.026	0.008	0.002	0.000	0.000
	1	0.986	0.948	0.819	0.652	0.475	0.313	0.179	0.084	0.027	0.004	0.000
	2	1.000	0.996	0.973	0.916	0.821	0.688	0.525	0.348	0.181	0.052	0.014
	3	1.000	1.000	0.998	0.992	0.974	0.938	0.870	0.760	0.590	0.344	0.185
	4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 5	0	0.774	0.590	0.328	0.168	0.078	0.031	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000
	1	0.977	0.919	0.737	0.528	0.337	0.188	0.087	0.031	0.007	0.000	0.000
	2	0.999	0.991	0.942	0.837	0.683	0.500	0.317	0.163	0.058	0.009	0.001
	3	1.000	1.000	0.993	0.969	0.913	0.813	0.663	0.472	0.263	0.081	0.023
	4	1.000	1.000	1.000	0.998	0.990	0.969	0.922	0.832	0.672	0.410	0.226
	5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 6	0	0.735	0.531	0.262	0.118	0.047	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
	1	0.967	0.886	0.655	0.420	0.233	0.109	0.041	0.011	0.002	0.000	0.000
	2	0.998	0.984	0.901	0.744	0.544	0.344	0.179	0.070	0.017	0.001	0.000
	3	1.000	0.999	0.983	0.930	0.821	0.656	0.456	0.256	0.099	0.016	0.002
	4	1.000	1.000	0.998	0.989	0.959	0.891	0.767	0.580	0.345	0.114	0.033
	5	1.000	1.000	1.000	0.999	0.996	0.984	0.953	0.882	0.738	0.469	0.265
	6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 7	0	0.698	0.478	0.210	0.082	0.028	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.956	0.850	0.577	0.329	0.159	0.063	0.019	0.004	0.000	0.000	0.000
	2	0.996	0.974	0.852	0.647	0.420	0.227	0.096	0.029	0.005	0.000	0.000
	3	1.000	0.997	0.967	0.874	0.710	0.500	0.290	0.126	0.033	0.003	0.000
	4	1.000	1.000	0.995	0.971	0.904	0.773	0.580	0.353	0.148	0.026	0.004
	5	1.000	1.000	1.000	0.996	0.981	0.938	0.841	0.671	0.423	0.150	0.044
	6	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.992	0.972	0.918	0.790	0.522	0.302
	7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Table: Cumulative Binomial probabilities (continued)

		p											
		c	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 8	0		0.663	0.430	0.168	0.058	0.017	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	1		0.943	0.813	0.503	0.255	0.106	0.035	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000
	2		0.994	0.962	0.797	0.552	0.315	0.145	0.050	0.011	0.001	0.000	0.000
	3		1.000	0.995	0.944	0.806	0.594	0.363	0.174	0.058	0.010	0.000	0.000
	4		1.000	1.000	0.990	0.942	0.826	0.637	0.406	0.194	0.056	0.005	0.000
	5		1.000	1.000	0.999	0.989	0.950	0.855	0.685	0.448	0.203	0.038	0.000
	6		1.000	1.000	1.000	0.999	0.991	0.965	0.894	0.745	0.497	0.187	0.057
	7		1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.996	0.983	0.942	0.832	0.570	0.337
	8		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 9	0		0.630	0.387	0.134	0.040	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1		0.929	0.775	0.436	0.196	0.071	0.020	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	2		0.992	0.947	0.738	0.463	0.232	0.090	0.025	0.004	0.000	0.000	0.000
	3		0.999	0.992	0.914	0.730	0.483	0.254	0.099	0.025	0.003	0.000	0.000
	4		1.000	0.999	0.980	0.901	0.733	0.500	0.267	0.099	0.020	0.001	0.000
	5		1.000	1.000	0.997	0.975	0.901	0.746	0.517	0.270	0.086	0.008	0.001
	6		1.000	1.000	1.000	0.996	0.975	0.910	0.768	0.537	0.262	0.053	0.008
	7		1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.980	0.929	0.804	0.564	0.225	0.071
	8		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.990	0.960	0.866	0.613	0.370
9		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
n = 10	0		0.599	0.349	0.107	0.028	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1		0.914	0.736	0.376	0.149	0.046	0.011	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	2		0.988	0.930	0.678	0.383	0.167	0.055	0.012	0.002	0.000	0.000	0.000
	3		0.999	0.987	0.879	0.650	0.382	0.172	0.055	0.011	0.001	0.000	0.000
	4		1.000	0.998	0.967	0.850	0.633	0.377	0.166	0.047	0.006	0.000	0.000
	5		1.000	1.000	0.994	0.953	0.834	0.623	0.367	0.150	0.033	0.002	0.000
	6		1.000	1.000	0.999	0.989	0.945	0.828	0.618	0.350	0.121	0.013	0.001
	7		1.000	1.000	1.000	0.998	0.988	0.945	0.833	0.617	0.322	0.070	0.012
	8		1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.989	0.954	0.851	0.624	0.264	0.086
	9		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.994	0.972	0.893	0.651	0.401
	10		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 11	0		0.569	0.314	0.086	0.020	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1		0.898	0.697	0.322	0.113	0.030	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	2		0.985	0.910	0.617	0.313	0.119	0.033	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000
	3		0.998	0.981	0.839	0.570	0.296	0.113	0.029	0.004	0.000	0.000	0.000
	4		1.000	0.997	0.950	0.790	0.533	0.274	0.099	0.022	0.002	0.000	0.000
	5		1.000	1.000	0.988	0.922	0.753	0.500	0.247	0.078	0.012	0.000	0.000
	6		1.000	1.000	0.998	0.978	0.901	0.726	0.467	0.210	0.050	0.003	0.000
	7		1.000	1.000	1.000	0.996	0.971	0.887	0.704	0.430	0.161	0.019	0.002
	8		1.000	1.000	1.000	0.999	0.994	0.967	0.881	0.687	0.383	0.090	0.015
	9		1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.994	0.970	0.887	0.678	0.303	0.102
	10		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.980	0.914	0.686	0.431
	11		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Table: Cumulative Binomial probabilities (*continued*)

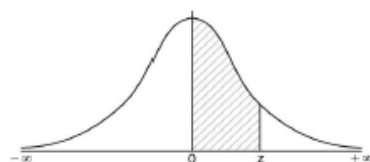
		p										
	c	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 12	0	0.540	0.282	0.069	0.014	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.882	0.659	0.275	0.085	0.020	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.980	0.889	0.558	0.253	0.083	0.019	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	0.998	0.974	0.795	0.493	0.225	0.073	0.015	0.002	0.000	0.000	0.000
	4	1.000	0.996	0.927	0.724	0.438	0.194	0.057	0.009	0.001	0.000	0.000
	5	1.000	0.999	0.981	0.882	0.665	0.387	0.158	0.039	0.004	0.000	0.000
	6	1.000	1.000	0.996	0.961	0.842	0.613	0.335	0.118	0.019	0.001	0.000
	7	1.000	1.000	0.999	0.991	0.943	0.806	0.562	0.276	0.073	0.004	0.000
	8	1.000	1.000	1.000	0.998	0.985	0.927	0.775	0.507	0.205	0.026	0.002
	9	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	0.981	0.917	0.747	0.442	0.111	0.020
	10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	0.980	0.915	0.725	0.341	0.118
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.986	0.931	0.718	0.460
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 13	0	0.513	0.254	0.055	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.865	0.621	0.234	0.064	0.013	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.975	0.866	0.502	0.202	0.058	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	0.997	0.966	0.747	0.421	0.169	0.046	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000
	4	1.000	0.994	0.901	0.654	0.353	0.133	0.032	0.004	0.000	0.000	0.000
	5	1.000	0.999	0.970	0.835	0.574	0.291	0.098	0.018	0.001	0.000	0.000
	6	1.000	1.000	0.993	0.938	0.771	0.500	0.229	0.062	0.007	0.000	0.000
	7	1.000	1.000	0.999	0.982	0.902	0.709	0.426	0.165	0.030	0.001	0.000
	8	1.000	1.000	1.000	0.996	0.968	0.867	0.647	0.346	0.099	0.006	0.000
	9	1.000	1.000	1.000	0.999	0.992	0.954	0.831	0.579	0.253	0.034	0.003
	10	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.989	0.942	0.798	0.498	0.134	0.025
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.987	0.936	0.766	0.379	0.135
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.990	0.945	0.746	0.487
	13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 14	0	0.488	0.229	0.044	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.847	0.585	0.198	0.047	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.970	0.842	0.448	0.161	0.040	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	0.996	0.956	0.698	0.355	0.124	0.029	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	1.000	0.991	0.870	0.584	0.279	0.090	0.018	0.002	0.000	0.000	0.000
	5	1.000	0.999	0.956	0.781	0.486	0.212	0.058	0.008	0.000	0.000	0.000
	6	1.000	1.000	0.988	0.907	0.692	0.395	0.150	0.031	0.002	0.000	0.000
	7	1.000	1.000	0.998	0.969	0.850	0.605	0.308	0.093	0.012	0.000	0.000
	8	1.000	1.000	1.000	0.992	0.942	0.788	0.514	0.219	0.044	0.001	0.000
	9	1.000	1.000	1.000	0.998	0.982	0.910	0.721	0.416	0.130	0.009	0.000
	10	1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.971	0.876	0.645	0.302	0.044	0.004
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.994	0.960	0.839	0.552	0.158	0.030
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.992	0.953	0.802	0.415	0.153
	13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.993	0.956	0.771	0.512
	14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Table: Cumulative Binomial probabilities (*continued*)

		p										
c		0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 15	0	0.463	0.206	0.035	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.829	0.549	0.167	0.035	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.964	0.816	0.398	0.127	0.027	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	0.995	0.944	0.648	0.297	0.091	0.018	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	0.999	0.987	0.836	0.515	0.217	0.059	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000
	5	1.000	0.998	0.939	0.722	0.403	0.151	0.034	0.004	0.000	0.000	0.000
	6	1.000	1.000	0.982	0.869	0.610	0.304	0.095	0.015	0.001	0.000	0.000
	7	1.000	1.000	0.996	0.950	0.787	0.500	0.213	0.050	0.004	0.000	0.000
	8	1.000	1.000	0.999	0.985	0.905	0.696	0.390	0.131	0.018	0.000	0.000
	9	1.000	1.000	1.000	0.996	0.966	0.849	0.597	0.278	0.061	0.002	0.000
	10	1.000	1.000	1.000	0.999	0.991	0.941	0.783	0.485	0.164	0.013	0.001
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.982	0.909	0.703	0.352	0.056	0.005
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.973	0.873	0.602	0.184	0.036
	13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.995	0.965	0.833	0.451	0.171
	14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.995	0.965	0.794	0.537
15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
n = 16	0	0.440	0.185	0.028	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.811	0.515	0.141	0.026	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.957	0.789	0.352	0.099	0.018	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	0.993	0.932	0.598	0.246	0.065	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	0.999	0.983	0.798	0.450	0.167	0.038	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	1.000	0.997	0.918	0.660	0.329	0.105	0.019	0.002	0.000	0.000	0.000
	6	1.000	0.999	0.973	0.825	0.527	0.227	0.058	0.007	0.000	0.000	0.000
	7	1.000	1.000	0.993	0.926	0.716	0.402	0.142	0.026	0.001	0.000	0.000
	8	1.000	1.000	0.999	0.974	0.858	0.598	0.284	0.074	0.007	0.000	0.000
	9	1.000	1.000	1.000	0.993	0.942	0.773	0.473	0.175	0.027	0.001	0.000
	10	1.000	1.000	1.000	0.998	0.981	0.895	0.671	0.340	0.082	0.003	0.000
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	0.995	0.962	0.833	0.550	0.202	0.017	0.001
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.989	0.935	0.754	0.402	0.068	0.007
	13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.982	0.901	0.648	0.211	0.043
	14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	0.974	0.859	0.485	0.189
	15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.997	0.972	0.815	0.560
	16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran B :

Area under the Standard Normal Density from 0 to z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

