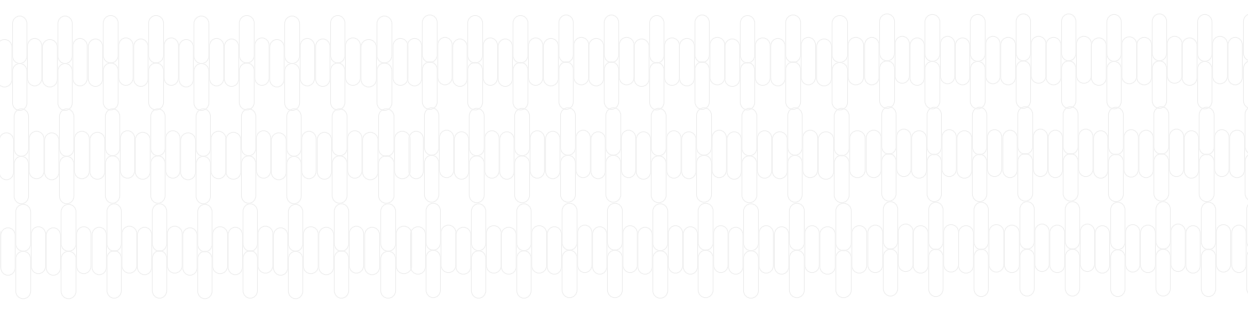




STATISTIKA DASAR I

Dr. ISMAIL HUSEIN, M.Si



STATISTIKA DASAR I

Dr. ISMAIL HUSEIN, M.Si



Pusdikra Mitra Jaya
Jln. Williem Iskandar No – 2K/22 Medan
Tlpon. (061) 8008-8209 (0813-6106-0465)
Email: cvpusdikramitrajaya@gmail.com

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang - Undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta
Sebagaimana Yang Diatur Dan Diubah Dari Undang - Undang Nomor 19 Tahun 2002 Bahwa:
Kutipan Pasal 113**

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf **i** untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak **Rp. 100.000.000 (Seratus Juta Rupiah)**.
2. 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 **c**, huruf **d**, huruf **f**, dan/atau huruf **h** untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak **Rp. 500.000.000,00 (Lima Ratus Juta Rupiah)**.
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 **Rp. 1.000.000.000,00 (Satu Miliar Rupiah)**.
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 Rp. 4.000.000.000,00 (Empat Miliar Rupiah).

Statistika Dasar I

Karya:

Dr. Ismail Husein, M.Si

Cet. 1. – Medan CV. Pusdikra Mitra Jaya, 2021

ix. 163 Hlm, 25 Cm.

Hak Cipta Pada, Penulis Dan Penerbit.

Desember 2021

Diterbitkan Oleh:

CV. Pusdikra Mitra Jaya

Jln. Williem Iskandar No – 2K/22 Medan

Tlpn. (061) 8008 - 8209 (0813-6106-0465)

Email: cvpusdikramitrajaya@gmail.com

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Buku Indonesia)

IKAPI. No. 043/SUT/2020

Dicetak Oleh CV.Pusdikra Mitra Jaya.

PMJ. NO. 42/ B.1/Pusdikra/ ISBN/XII/ 2021

Copyright © 2021 - CV. Pusdikra Mitra Jaya



Cetakan Pertama Desember 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang – Undang. Dilarang Mengutip Sebagian Atau Seluruh Atau Seluruh Isi Buku Ini Dengan Cara Apapun, Termasuk Dengan Cara. Penggunaan Mesin Foto Copy, Tanpa Izin Sah Dari penulis dan Penerbit.

ISBN: 9786236853801

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dengan mengucapkan Alhamdulillah yang telah memerintahkan manusia untuk membaca, sesuai dengan firmanNya surah Al-'alaq (1-4). Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan. Dia Telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Membaca merupakan suatu perintah yang pertama kali diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW. Artinya di satu sisi bahwa dimana pun, kapanpun kita dituntut membaca untuk mendapatkan pengetahuan dalam menemukan Cahaya-Nya demi mendapatkan petunjuk dari-Nya. Keselamatan dan salam semoga tetap tercurah kepada tauladan kita yang memberikan banyak pengaruh dalam kehidupan kita. Bahwa hanya dengan mengaktualisasikan cara hidup Rasul dalam setiap langkah kita, dalam setiap pikiran, maka setiap kita akan menjadi rahmat kapanpun dan dimanapun.

Buku ini bertujuan membahas secara sederhana mengenai metode statistik. Buku di sajikan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh mahasiswa, sehingga mahasiswa diharapkan lebih mampu dalam berakselerasi dalam mengerjakan soal. Buku ini juga memberikan pengerjaan materi metode statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS, yang hal tersebut sangat jarang disajikan dalam buku lain yang berkenaan dengan metode statistik.

Terimakasih saya ucapkan kepada orangtua saya beserta istri tercinta yang begitu mendukung kegiatan akademis sehingga dengan adanya buku ini mungkin bisa membayar tetesan keringat yang selama ini telah berjuang untuk keluarga. Terima kasih juga buat guru dan dosen saya yang begitu besar memotivasi saya untuk menjadi orang yang berguna bagi umat dan bangsa.

Pada akhirnya saya pribadi memohon ampun kepada Allah SWT dari segala kehilafan yang sangat mungkin terselip dalam buku ini. Semua kreativitas yang ada dalam buku ini hanyalah zhann (dugaan) berdasarkan

sumber-sumber yang ada. Kebenarannya hanya Allah yang tahu. Semoga buku atau wacana mengenai metode statistik terus berkembang dan mengikuti perkembangan zaman yang semakin canggih dan modern.

Medan, 19 Desember 2021
Penulis

Ismail Husein

DAFTAR ISI

Kata Pengantar i
Daftar Isi..... iii

BAB I KONSEP KONSEP DASAR STATISTIKA 1
 Definisi 1.1 1
 Definisi 1.2 2
 Definisi 1.3 2
 Definisi 1.4 2
 Definisi 1.5 2
 Definisi 1.6 2
 Definisi 1.7 3
 Definisi 1.8 3
 Latihan 4

BAB II PENDESKRIPSIAN DATA 7
 2.1 Tiga Penyajian Data yang Populer 8
 2.2 Ukuran Pemusatan 16
 2.3 Ukuran Penyebaran..... 23
 2.4 Ukuran Letak..... 29

BAB III PELUANG 35
 3.1 Kombinatorik 35
 3.2 Permutasi dan Kombinasi 37
 3.3 Kejadian Bersyarat..... 44

BAB IV DISTRIBUSI PELUANG DISKRIT 54
 4.1 Pendahuluan 54
 4.2 Variabel Acak 54
 4.3 Distribusi Peluang Diskrit..... 61

BAB V DISTRIBUSI PELUANG KONTINU 76
 5.1 Distribusi Normal..... 79
 5.2 Distribusi Normal Baku 91
 5.3 Distribusi t Student 102

5.4 Distribusi Chi-Kuadrat.....	106
5.5 Distribusi F.....	109
BAB VI DISTRIBUSI SAMPLING.....	114
6.1 Sifat-sifat Distribusi Sampling	115
6.2 Jenis-Jenis Distribusi Sampling	118
BAB VII PENDUGAAN PARAMETER.....	127
7.1 Metode Pendugaan Klasik.....	127
7.2 Pendugaan Rata-Rata	129
7.3 Pendugaan Beda Dua Rata-Rata Populasi.....	132
BAB VIII PENGUJIAN HIPOTESIS	141
8.1 Pendahuluan	141
8.2 Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif	142
8.3 Dua Macam Tipe Kesalahan.....	143
8.4 Pengujian Hipotesis	144
8.5 Langkah Pengujian Hipotesis.....	146
8.6 Statistik Uji Untuk Pengujian Parameter Populasi.....	148
Daftar Pustaka	154
Riwayat Penulis	156

BAB I

KONSEP DASAR STATISTIK

Statistika adalah subjek yang sangat luas, dengan penerapan dalam beragam bidang yang berbeda. Saat ini, hampir semua kurikulum sarjana di bidang teknik dan ilmu terapan mengandung setidaknya satu mata kuliah dasar yang berkenaan peluang dan inferensi statistik.

Kita mulai dengan contoh sederhana. Ada jutaan mobil penumpang di Indonesia. Berapakah harga rata-ratanya? Hal ini jelas tidak praktis untuk mencoba memecahkan masalah ini secara langsung dengan menghitung harga setiap mobil di negara ini, menambahkan semua angka tersebut, dan kemudian membagi dengan jumlah banyak jumlahnya. Sebagai gantinya, yang terbaik yang bisa kita lakukan adalah memperkirakan rata-rata. Salah satu cara alami untuk melakukannya adalah dengan memilih beberapa mobil secara acak, katakanlah 200 mobil, kemudian dihitung harga masing-masing mobil tersebut, dan tentukan harga rata-rata 200 mobil tersebut. Himpunan dari jutaan kendaraan tersebut disebut *populasi* yang diamati, dan jumlah yang melekat pada masing-masing, nilainya, adalah *ukuran*. Nilai rata-rata adalah *parameter*: angka yang menggambarkan karakteristik populasi, dalam hal ini nilai moneter. Himpunan 200 mobil yang dipilih dari populasi disebut *sampel*, dan angka 200, nilai moneter dari mobil yang dipilih, adalah *data sampel*. Rata-rata data disebut *statistik*: angka yang dihitung dari data sampel. Contoh tersebut menjelaskan definisi berikut.

Definisi 1.1

Populasi adalah kumpulan objek yang diamati. **Sampel** adalah himpunan bagian dari populasi. Jika sampel terdiri dari keseluruhan populasi maka disebut *sensus*.

Definisi 1.2

Pengukuran adalah jumlah atau atribut yang dihitung untuk setiap anggota populasi atau sampel. Pengukuran elemen sampel secara kolektif disebut **data sampel**.

Definisi 1.3

Parameter adalah angka yang merangkum beberapa aspek populasi secara keseluruhan. **Statistik** adalah angka yang dihitung dari data sampel. Melanjutkan contoh di atas, jika harga rata-rata mobil dalam sampel di atas adalah 125 juta rupiah, maka masuk akal untuk menyimpulkan bahwa nilai rata-rata semua mobil adalah sekitar 125 juta rupiah. Dengan alasan seperti ini, telah ditarik kesimpulan tentang populasi berdasarkan informasi yang diperoleh dari sampel. Secara umum, statistika adalah studi data: menggambarkan sifat data, yang disebut statistika deskriptif, dan menarik kesimpulan tentang populasi yang diminati dari informasi yang diambil dari sampel, yang disebut statistika inferensial. Komputasi angka tunggal 125 juta rupiah untuk meringkas data adalah operasi statistik deskriptif, kemudian menggunakannya untuk membuat pernyataan tentang populasi adalah operasi statistika inferensial.

Definisi 1.4

Statistika adalah kumpulan metode untuk mengumpulkan, menampilkan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data.

Definisi 1.5

Statistika deskriptif adalah cabang statistika yang melibatkan pengorganisasian, pemunculan, dan penggambaran data.

Definisi 1.6

Statistika inferensial adalah cabang statistika yang melibatkan pengambilan kesimpulan tentang populasi berdasarkan informasi yang terdapat dalam sampel yang diambil dari populasi tersebut. Pengukuran yang dilakukan pada setiap elemen sampel tidak perlu numerik. Dalam kasus mobil, apa yang diperhatikan tentang masing-masing mobil bisa jadi warnanya, bentuknya,

jenis tubuhnya, dan sebagainya. Data tersebut bersifat kategoris atau kualitatif, berlawanan dengan data numerik atau kuantitatif seperti nilai atau umur. Ini adalah perbedaan secara umum.

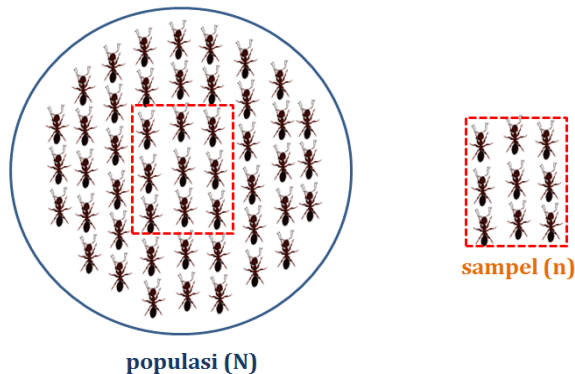
Definisi 1.7

Data kualitatif adalah pengukuran yang tidak memiliki skala numerik alami, namun terdiri dari atribut, label, atau karakteristik nonnumerikal lainnya.

Definisi 1.8

Data kuantitatif adalah pengukuran numerik yang timbul dari skala numerik alami. Data kualitatif dapat menghasilkan statistik sampel numerik. Dalam contoh mobil, misalnya, kita mungkin tertarik pada proporsi semua mobil yang berusia kurang dari enam tahun. Dalam contoh yang sama dari 200 mobil yang bisa di catat untuk setiap mobil apakah sudah berusia kurang dari enam tahun atau tidak, dalam hal ini disebut pengukuran kualitatif. Jika 172 mobil dalam sampel berusia kurang dari enam tahun, yaitu 0,86 atau 86%, maka akan diperkirakan parameter bunga, proporsi populasi, kira-kira sama dengan statistik sampel, proporsi sampel, sekitar 0,86.

Hubungan antara populasi yang dimamati dan sampel yang diambil dari populasi itu mungkin merupakan konsep yang paling penting dalam statistika. Hubungan ini digambarkan secara grafis pada Gambar 1.1



Gambar semut dalam lingkaran mewakili unsur populasi. Pada gambar di atas, hanya ada sedikit ruang untuk mereka tapi dalam situasi aktual, seperti contoh mobil di atas, jumlahnya sangat banyak.

Semut dalam persegi panjang mewakili unsur populasi yang dipilih secara acak dan bersama-sama membentuk sampel. Untuk setiap elemen

sampel ada pengukuran yang diamati, dilambangkan dengan huruf kecil x (yang telah diberi indeks sebagai x_1, \dots, x_n), pengukuran ini secara kolektif membentuk kumpulan data sampel.

Dari data dapat dihitung berbagai statistik. Untuk mengantisipasi notasi yang akan digunakan nantinya, dapat dihitung rata-rata sampel \bar{x} dan rata-rata populasi μ .



Latihan

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan istilah populasi.
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan istilah sampel.
3. Jelaskan bagaimana sampel berbeda dari populasi.
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan istilah data sampel.
5. Jelaskan apa itu parameter.
6. Jelaskan apa itu statistik.
7. Jelaskan perbedaan antara statistika deskriptif dan statistika inferensial. Ilustrasikan dengan sebuah contoh.
8. Identifikasi masing-masing kumpulan data berikut sebagai populasi atau sampel:
 - a. Nilai rata-rata kelas (IPK) semua mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.
 - b. IPK dari sekelompok mahasiswa yang dipilih secara acak di sebuah kampus perguruan tinggi.
 - c. Usia dari sembilan Hakim Agung Republik Indonesia pada tanggal 1 Januari 2017.
 - d. Jenis kelamin setiap pelanggan kedua yang memasuki bioskop.
9. Identifikasi ukuran-ukuran berikut ini sebagai kuantitatif atau kualitatif:
 - a. 30 pembacaan suhu tinggi dalam 30 hari terakhir.
 - b. Skor 40 siswa dalam tes bahasa Inggris.
 - c. Tipe darah 120 guru di sekolah menengah.
 - d. Empat digit terakhir nomor BPJS semua mahasiswa di kelas.
 - e. Angka pada kaus dari 53 pemain sepak bola di tim.

10. Identifikasi ukuran-ukuran berikut ini sebagai kuantitatif atau kualitatif:
 - a. Jenis kelamin dari 40 bayi yang baru lahir di rumah sakit satu tahun.
 - b. Warna rambut alami dari 20 model busana yang dipilih secara acak.
 - c. Usia 20 model busana yang dipilih secara acak.
 - d. Afiliasi politik dari 500 pemilih yang dipilih secara acak.
11. Seorang peneliti ingin memperkirakan jumlah rata-rata yang dihabiskan per orang oleh pengunjung ke taman hiburan. Dia mengambil sampel acak dari empat puluh pengunjung dan memperoleh rata-rata seratus ribu rupiah per orang.
 - a. Berapakah populasi yang diamati?
 - b. Berapakah parameter yang diamati?
 - c. Berdasarkan sampel ini, apakah kita tahu jumlah rata-rata yang dihabiskan per orang oleh pengunjung ke taman? Jelaskan secara rinci.
12. Seorang peneliti ingin memperkirakan berat rata-rata bayi baru lahir di Sumatera Utara dalam lima tahun terakhir. Dia mengambil sampel acak dari 235 bayi yang baru lahir dan memperoleh rata-rata 3,27 kilogram.
 - a. Berapakah populasi yang diamati?
 - b. Berapakah parameter yang diamati?
 - c. Berdasarkan sampel ini, apakah kita tahu berat rata-rata bayi baru lahir di Sumatera Utara? Jelaskan secara rinci.
13. Seorang peneliti ingin memperkirakan proporsi semua orang dewasa yang memiliki ponsel. Dia mengambil sampel acak dari 1.572 orang dewasa; 1.298 di antaranya memiliki ponsel, maka $1298/1572 \approx 0,83$ atau sekitar 83% memiliki ponsel.
 - a. Berapakah populasi yang diamati?
 - b. Berapakah parameter yang diamati?
 - c. Statistik apa yang terlibat?
 - d. Berdasarkan sampel ini, apakah kita mengetahui proporsi semua orang dewasa yang memiliki ponsel?

14. Seorang sosiolog ingin memperkirakan proporsi semua orang dewasa di wilayah tertentu yang belum pernah menikah. Dalam sampel acak 1.320 orang dewasa, 145 tidak pernah menikah, maka $145/1320 \approx .11$ atau sekitar 11% tidak pernah menikah.
- Berapakah populasi yang diamati?
 - Berapakah parameter yang diamati?
 - Statistik apa yang terlibat?
 - Berdasarkan sampel ini, apakah kita mengetahui proporsi semua orang dewasa yang belum pernah menikah?

DAFTAR PUSTAKA

- ANDERSON, T. W., An Introduction to Multivariate Statistical Analysis New York: J. Wiley & Sons, 1958.
- APOSTOL, T., Mathematical Analysis, 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1974.
- BARNDORFF-NIELSEN, O. E., AND D. P. Cox, Asymptotic Techniques for Use in Statistics New York: Chapman and Hall, 1989.
- BILLINGSLEY, P., Probability and Measure, 3rd ed. New York: J. Wiley & Sons, 1979, 1995.
- BIRKHOFF, G., AND S. MacLANE, A Survey of Modern Algebra, rev. ed. New York: Macmillan, 1953.
- BIRKHOFF, G., AND S. MacLANE, A Survey of Modern Algebra, 3rd ed. New York: MacMillan, 1965.
- BREIMAN, L., Probability Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.
- CHUNG, K. L., A Course in Probability Theory New York: Academic Press, 1974.
- DEMPSTER, A. P., Elements of Continuous Multivariate Analysis Reading, MA: Addison-Wesley, 1969.
- DIEUDONNE, J., Foundation of Modern Analysis, v. 1, Pure and Applied Math. Series, Volume 10 New York: Academic Press, 1960.
- DUNFORD, N., AND J. T. SCHWARTZ, Linear Operators, Volume 1, Interscience New York: J. Wiley & Sons, 1964.
- FELLER, W., An Introduction to Probability Theory and Its Applications, Vol. II, 2nd ed. New York: J. Wiley & Sons, 1971.
- GRIMMETT, G. R., AND D. R. STIRSAKER, Probability and Random Processes Oxford: Clarendon Press, 1992.
- HALMOS, P. R., An Introduction to Hilbert Space and the Theory of Spectral Multiplicity, 2nd ed. New York: Chelsea, 1951.
- HAMMERSLEY, J., "An extension of the Slutsky-Fr6chet theorem," Acta Mathematica, 87, 243-247 (1952).
- HOEFFDING, W., "Probability inequalities for sums of bounded random variables," J. Amer. Statist. Assoc., 58, 13-30 (1963).

LoEvE, M., Probability Theory, Vol. I, 4th ed. Berlin: Springer, 1977.

RAo, C. R., Linear Statistical Inference and Its Applications, 2nd ed. New York: J. Wiley & Sons, 1973.

ROCKAFELLAR, R. T., Convex Analysis Princeton, NJ: Princeton University Press, 1970.

ROYDEN, H. L., Real Analysis, 2nd ed. New York: MacMillan, 1968.

RUDIN, W., Functional Analysis, 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

SKOROKHOD, A. V., "Limit theorems for stochastic processes," Th. Prob. Applic., 1, 261-290 (1956).