

Praktikum Statistik Industri ini dirancang untuk memenuhi kegiatan praktik salah satu mata kuliah pada program studi teknik industri, yaitu Statistik Industri. Materi praktikum disusun sesuai dengan kebutuhan program studi teknik industri dalam menguasai mata kuliah Statistik Industri.

Statistik Industri merupakan mata kuliah yang penting karena dapat diaplikasikan ke dunia industri maupun usaha industri. Diharapkan dengan materi ini mahasiswa memiliki kompetensi dalam melakukan uji statistic sederhana, seperti penentuan probabilitas, korelasi dan regresi, serta uji hipotesa.

MODUL PRAKTIKUM LABORATORIUM STATISTIK INDUSTRI

nasmedia

Penerbit Anggota IKAPI

Batua Raya No.3 Makassar 90233
Kenari Indah No.2 Yogyakarta 55584
+62812 1313 3800
redaksi@nasmedia.id
www.nasmedia.id

ISBN 978-623-351-497-2



Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng
Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT | Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf, MT., IPM., ASEAN Eng
Dr. Eng. Ir. Irma Nur Afiah, ST., MT., IPM., Asean Eng | Ir. Ahmad Padhil, ST., MT., IPM., ASEAN Eng
Ir. Arfandi Ahmad, ST., MT | Ir. Muhammad Fachry Hafid, ST., MT | Ir. A. Dwi Wahyuni P, ST., MT
Ir. Yan Herdianzah, ST., MT

EDITOR

Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT
Kartika Tri Purnama, ST

MODUL PRAKTIKUM
LABORATORIUM
STATISTIK INDUSTRI

DRAFT

Sanksi Pelanggaran Hak Cipta
**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA**

Ketentuan Pidana
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 Rp100.000.000 (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 Rp500.000.000,00 (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 Rp1.000.000.000,00 (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 Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

MODUL PRAKTIKUM LABORATORIUM STATISTIK INDUSTRI

Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng

Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT | Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf, MT., IPM., ASEAN Eng

Dr. Eng. Ir. Irma Nur Afiah, ST., MT., IPM., Asean Eng | Ir. Ahmad Padhil, ST., MT., IPM., ASEAN Eng

Ir. Arfandi Ahmad, ST., MT | Ir. Muhammad Fachry Hafid, ST., MT | Ir. A. Dwi Wahyuni P, ST., MT

Ir. Yan Herdianzah, ST., MT

EDITOR

Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT

Kartika Tri Purnama, ST

Diterbitkan Oleh
Nas Media Pustaka
Tahun 2022

MODUL PRAKTIKUM LABORATORIUM STATISTIK INDUSTRI

Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng
Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT
Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf, MT., IPM., ASEAN Eng
Dr. Eng. Ir. Irma Nur Afiah, ST., MT., IPM., Asean Eng
Ir. Ahmad Padhil, ST., MT., IPM., ASEAN Eng
Ir. Arfandi Ahmad, ST., MT
Ir. Muhammad Fachry Hafid, ST., MT
Ir. A. Dwi Wahyuni P, ST., MT
Ir. Yan Herdianzah, ST., MT

Copyright © H. Muhammad Dahlan, Dkk. 2022
All rights reserved

Editor : Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT
Kartika Tri Purnama, ST
Layout : Rizaldi Salam
Desain Cover : Muh Taufik
Image Cover : Freepik.com

Cetakan Pertama, Juli 2022
xviii + 40 hlm; 21 x 29.7 cm

ISBN 978-623-351-497-2

Diterbitkan oleh Penerbit Nas Media Pustaka
PT. Nas Media Indonesia
Anggota IKAPI
No. 018/SSL/2018
Jl. Batua Raya No. 3, Makassar 90233
Jl. Kenari Indah No. 2, Yogyakarta 55584
Telp. 0812-1313-3800
redaksi@nasmedia.id
www.nasmedia.id
Instagram : @nasmedia.id
Fanspage : nasmedia.id
Youtube: nasmedia entertainment

Dicetak oleh Percetakan CV. Nas Media Pustaka
Isi di luar tanggung jawab percetakan

HALAMAN PENGESAHAN MODUL PRAKTIKUM

- 1) Nama Mata Praktikum : Statistik Industri
- 2) Kode (SKS) : 0911MKW406 (1 SKS)
- 3) Pelaksanaan : Semester Genap
- 4) Prasyarat : -
- 5) Dosen Pengampu : 1. Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng
2. Ir. Nur Ihwan Safutra, ST., MT
- 6) Asisten Laboratorium : 1. Kartika Tri Purnama
2. Annisa Nurul H.I
3. Ince Muh. Aswar
4. Della Wahyuni
5. Afifah Amirah Soraya
- 7) Program Studi : Strata 1 (S1), Teknik Industri
- 8) Fakultas : Teknologi Industri

Makassar, 1 April 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ketua

Tim Penyusun Modul Praktikum

Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf.,MT.,IPM.,ASEAN Eng

Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng

KATA PENGANTAR

Pratikum Statistik Industri ini dirancang untuk memenuhi kegiatan praktik salah satu mata kuliah pada program studi teknik industri, yaitu Statistik Industri. Materi praktikum disusun sesuai dengan kebutuhan program studi teknik industri dalam menguasai mata kuliah Statistik Industri.

Statistik Industri merupakan mata kuliah yang penting karena dapat diaplikasikan ke dunia industri maupun usaha industri. Diharapkan dengan materi ini mahasiswa memiliki kompetensi dalam melakukan uji statistic sederhana, seperti penentuan probabilitas, korelasi dan regresi, serta uji hipotesa.

Makassar, 1 April 2022

Tim Penyusun Modul Praktikum

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN MODUL PRAKTIKUM	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
TATA TERTIB PRAKTIKUM	ix
IDENTITAS PRAKTIKUM	xi
FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM	xiii
PENDAHULUAN	xv
 MODUL I. MANAJEMEN DATA.....	 1
I. TUJUAN PRAKTIKUM.....	1
II. TEORI SINGKAT	1
III. ALAT DAN BAHAN	4
IV. LANGKAH - LANGKAH PRAKTIKUM	4
V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA.....	5
VI. PEMBAHASAN.....	6
VII. FLOWCHART.....	6
 MODUL II. EVENT DAN PROBABILITAS	 7
I. TUJUAN PRAKTIKUM.....	7
II. TEORI SINGKAT	7
III. ALAT DAN BAHAN	11
IV. PROSEDUR PRAKTIKUM	11
V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA.....	12
VI. PEMBAHASAN.....	12
VII. FLOWCHART.....	13
 MODUL III. DISTRIBUSI HIPERGEOMETRIK DAN BINOMIAL.....	 14
I. TUJUAN PRAKTIKUM.....	14
II. TEORI SINGKAT	14
III. ALAT DAN BAHAN	17
IV. PROSEDUR PRAKTIKUM	17
V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA.....	18
VI. PEMBAHASAN.....	19
VII. FLOWCHART.....	19
 MODUL IV. DISTRIBUSI SAMPEL RATAAN	 21
I. TUJUAN PRAKTIKUM.....	21
II. DASAR TEORI.....	21
III. ALAT DAN BAHAN PRAKTIKUM	24
IV. LANGKAH – LANGKAH PRAKTIKUM.....	24
V. PROSEDUR PENGOLAHAN DATA.....	24

VI. PEMBAHASAN.....	25
VII. FLOWCHART.....	25
MODUL V. STATISTIK NON PARAMETRIK.....	26
I. TUJUAN PRAKTIKUM	26
II. TEORI SINGKAT	26
III. PERALATAN DAN BAHAN	28
IV. LANGKAH - LANGKAH PRAKTIKUM	28
V. FLOWCHART.....	30
MODUL VI. REGRESI LINEAR	34
I. TUJUAN PRAKTIKUM.....	34
II. TEORI SINGKAT	34
III. ALAT DAN BAHAN	38
IV. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Praktikum Statistik Industri dilaksanakan terintegrasi dengan pelaksanaan kuliah Statistik Industri. Aturan-aturan umum yang harus diikuti oleh praktikan adalah sebagai berikut :

1. Praktikan wajib mengisi daftar hadir sebelum praktikum dimulai. Keterlambatan praktikum :
 - a. 5 menit dipersilahkan mengikuti pretest tetapi tidak ada penambahan waktu dan masih diperkenankan untuk mengikuti praktikum
 - b. 10 menit tidak diperkenankan untuk mengikuti pretest tetapi diperkenankan mengikuti praktikum.
 - c. 15 menit tidak diperkenankan untuk mengikuti praktikum dan dianggap **GUGUR**.
2. Praktikan wajib memakai pakaian yang sopan dan rapi (pakaian berkerah dan celana atau rok panjang) sepatu tertutup, dilarang keras memakai perhiasan yang berlebihan, sandal, sandal jepit, berjaket maupun kaos oblong selama praktikum berlangsung.
3. Praktikan dilarang merokok, membawa makanan, minuman, atau bahan yang sifatnya dapat merusak alat/peralatan percobaan ke dalam laboratorium.
4. Praktikan yang berambut panjang diharapkan mengikat atau menutup rambutnya agar tidak mengganggu pelaksanaan praktikum.
5. Praktikan yang berjilbab diharapkan untuk mengatur jilbab sehingga tidak mengganggu pelaksanaan praktikum.
6. Praktikan wajib membuat **TIKET MASUK** sesuai dengan ketentuan masing- masing praktikum.
7. Praktikan **DILARANG** menggunakan *Handphone* dan menyentuh alat praktikum yang tidak ada hubungannya dengan acara praktikum.
8. Praktikan **WAJIB MEMPELAJARI MODUL SEBELUM PRAKTIKUM** dimulai.
9. Praktikan wajib menjaga kebersihan, kerapian dan keutuhan alat laboratorium sebelum dan setelah praktikum selesai.
10. Jika terjadi kerusakan atau kehilangan alat dalam pelaksanaan praktikum maka menjadi tanggung jawab pemakai dan wajib mengganti dengan barang/ alat yang sama maksimal 2 hari setelah kejadian.
11. Praktikan diwajibkan mengikuti semua rangkaian acara praktikum tanpa terkecuali, apabila perlu adanya **INHAL** dikarenakan sakit harus menyertakan:
 - a. Sakit (rawat inap) adanya bukti rawat inap.
 - b. Lelayu keluarga inti (bapak, ibu, saudara kandung, kakek, nenek kandung) adanya bukti dan surat keterangan.
 - c. Apabila sakit maka maksimal 30 menit sebelum masuk praktikum, harus konfirmasi ke asisten dan menyusulkan surat keterangan sakit maksimal H+2.
 - d. Jika tidak memenuhi syarat di atas maka dianggap **GUGUR** pada praktikum tersebut, dan

apabila 1 mahasiswa **INHAL** 3 praktikum atau lebih maka dianggap **GUGUR** pada mata praktikum tersebut. Mata Praktikum yang gugur berarti praktikan mendapatkan **Nilai E**.

12. **MINIMAL KEHADIRAN** untuk dapat mengikuti responsi adalah 75% seluruh acara.
13. Hal-hal yang belum tercantum dalam tata tertib ini akan diatur kemudian

DRAFT

IDENTITAS PRAKTIKUM

- 1) Nama Mata Praktikum : Statistik Industri
- 2) Kode (SKS) : 0911MKW406 (1 SKS)
- 3) Pelaksanaan : Semester Genap
- 4) Prasyarat : -
- 5) Dosen Pengampu : 1. Ir. H. Muhammad Dahlan MT., IPM., ASEAN Eng
2. Ir. Ihwan Safutra, ST., MT
- 6) Asisten Laboratorium : 1. Kartika Tri Purnama
2. Annisa Nurul H.I
3. Ince Muh. Aswar
4. Della Wahyuni
5. Afifah Amirah Soraya

A) Deskripsi Singkat Praktikum

Praktikum Statistika industri dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Industri. Praktikum Statistika industri disusun untuk mendukung pembelajaran mahasiswa tentang statistika yang berkaitan dengan bahan hasil pertanian. Materi praktikum statistika industri terdiri dari 5 acara, antara lain : Visualisasi Data, Ukuran Pemusatan, dan Penyebaran Data; Pengambilan Data dan Metode Sampling; Korelasi dan Regresi; Rancangan Acak Lengkap (RAL)/ *Completely Randomized Design* (CRD); dan Rancangan Blok Acak Lengkap (RBAL)/ *Randomized Complete Block Design* (RCBD).

B) Tujuan Umum Praktikum

Diharapkan Praktikan dapat :

1. Memahami cara melakukan manajemen data yaitu mengumpulkan, menyusun, menyajikan dan menggambarkan data sehingga dapat memberikan informasi
2. Memahami manajemen (pengolahan) data berdasarkan teori yang telah diperoleh.
3. Memahami penerapan definisi empiris dan probabilitas munculnya suatu peristiwa.
4. Memahami nilai probabilitas berdasarkan pendekatan frekuensi relatif.
5. Memahami perbedaan karakteristik distribusi Binomial dan Hipergeometrik.
6. Memahami penerapan distribusi Binomial dan Hipergeometrik.
7. Memahami perbedaan dan pembuktian karakteristik distribusi populasi dan distribusi sampel dan mampu membuktikan dengan dalil limit sentral.
8. Memahami pengujian distribusi yang diperoleh dengan menggunakan uji goodness of fit.
9. Memahami proses pengambilan data secara random dan memahami uji kerandoman.
10. Memahami uji kesesuaian antara distribusi observasi dengan frekuensi teoritis dengan menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*, *Godness of Fit Test*.
11. Memahami pengertian regresi linear sederhana dan regresi linear berganda, agar mahasiswa

dapat memahami dan membedakan antara regresi linear sederhana dan regresi linear berganda.

C) *Outcome* Pembelajaran

Praktikan mampu melakukan manajemen data, melakukan pengukuran pemusatan dan penyebaran data, mampu melakukan perhitungan statistic sederhana, yaitu Probabilitas, Korelasi dan Regresi, serta melakukan distribusi hipergeometrik & Binomial dan mampu melakukan perhitungan statistik non parametrik.

D) Rancangan Kegiatan Praktikum

Praktikum ke	Topik	Metode Dan Alat Bantu Pembelajaran
1	Asistensi	Klasikal, diskusi, modul
2	Manajemen Data	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
3	Event & Probabilitas	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
4	Distribusi Hipergeometrik & Binomial	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
5	Distribusi Sampel Rataan	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
6	Statistik Non Parametrik	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
7	Regresi Linear	Mengidentifikasi data, mengolah data dan menyajikan data
8	Responsi	Individu

E) Evaluasi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa

Nilai praktikum diambil dari :

- 1) Pretest/ Posttest 20%
- 2) Pelaksanaan 30 % (Tanya jawab, berpendapat, keaktifan)
- 3) Laporan 30%
- 4) Responsi 20%
- 5) Bagi praktikan yang tidak mengumpulkan laporan, akan diberikan nilai NOL untuk laporan praktikum yang bersangkutan.
- 6) Tidak dibenarkan membuat laporan tanpa mengikuti praktikum.
- 7) Laporan harus dikumpulkan tepat waktunya yang telah ditentukan oleh asisten. Keterlambatan dalam mengumpulkan dapat mengurangi nilai laporan yang telah disepakati.

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

A. Laporan resmi

Laporan praktikum terdiri dari halaman sampul dan halaman isi. Halaman sampul di-tuliskan informasi sebagai berikut:

1) Halaman sampul

LAPORAN PRAKTIKUM	
MODUL I	
MANAJEMEN DATA	
	
DISUSUN OLEH :	
KELOMPOK XXXII	
Nama	(Stambuk)
Nama	(Stambuk)
Nama	(Stambuk)
 LABORATORIUM STATISTIK INDUSTRI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA MAKASSAR	
2022	

2) Naskah Penyusunan Laporan

I. PENDAHULUAN

- a. Latar Belakang
- b. Tujuan
- c. Alat & Bahan
- d. Prosedur Percobaan

II. LANDASAN TEORI

III. METODOLOGI PENELITIAN

IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

- a. Pengumpulan Data
- b. Pengolahan Data

V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

- a. Hasil Analisa
- b. Pembahasan - (dilengkapi literatur)

VI. PENUTUP

- a. Kesimpulan
- b. Saran

DAFTAR PUSTAKA (Minimal 4 referensi **selain modul praktikum**, 2 referensi jurnal/buku Indonesia, 1 referensi jurnal/buku asing, dan 1 internet **bukan blog**)

PENDAHULUAN

Beberapa pakar mendefinisikan statistik sebagai berikut:

1. Menurut Prof. Dr. Sudjana, M.A., M.Sc., statistik adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan, penganalisaannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisan yang dilakukan.
2. Menurut M. Iqbal, statistik adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk data yaitu tentang pengumpulan, pengolahan, penganalisan, penafsiran dan penarikan kesimpulan dari data yang berbentuk angka-angka.
3. Menurut Akhmad Fauzy, statistik adalah suatu konsep eksperimen yang bertujuan untuk efisiensi waktu, tenaga, dan biaya serta memperoleh hasil yang optimal.

Dari beberapa pengertian diatas dapat didefinisikan bahwa statistik adalah sebagai suatu kegiatan untuk mengumpulkan data, meringkas/menyajikan data, menganalisis data dengan metode tertentu dan menginterpretasikan hasil analisis tersebut. Oleh karena itu, ilmu statistik berguna untuk membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah tertentu. Statistika merupakan cara untuk mengolah data tersebut dan menarik kesimpulan yang teliti dan keputusan yang logik dari pengolahan data tersebut. Sedangkan statistik lebih banyak digunakan untuk menggambarkan keadaan atau permasalahan seperti pencataan banyaknya penduduk, hasil pertanian di suatu daerah, dan semacamnya (Dahri, 2020).

Metode Statistika dibagi menjadi dua yaitu metode Statistika Deskriptif dan metode Statistika induktif/inferensial, sebagai berikut.

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif menjelaskan bagaimana data dikumpulkan dan diringkas pada hal-hal yang penting dalam data tersebut. Pokok bahasan yang termasuk dalam bagian ini adalah:

- a. Distribusi Frekuensi : grafik distribusi (histogram, polygon, frekuensi, dll), ukuran nilai pusat (median, modus, dll), ukuran disperse (jangkauan, simpangan rata-rata, variasi, dll).
- b. Angka Indeks
- c. Deret Angka
- d. Korelasi dan Regresi

2. Statistik Induktif (Inferensi)

Statistik induktif yakni setelah data dikumpulkan maka dilakukan berbagai metode statistik untuk menganalisis data dan kemudian menginterpretasikan. Adapun pokok bahasan yang termasuk dalam bagian ini adalah:

- a. Probabilitas
- b. Distribusi Teoritis
- c. Sampling dan Distribusi Sampling
- d. Pendugaan Populasi
- e. Uji Hipotesis
- f. Analisis Korelasi dan Uji Signifikasi
- g. Analisis Regresi

Statistik inferensi mengambil peran yang jauh lebih banyak dan penting dibanding statistik deskriptif.

Dalam statistika terdapat dua istilah penting, yaitu populasi dan sampel. Populasi merupakan keseluruhan data yang diamati oleh penguji atau dapat dikatakan keseluruhan objek penelitian yang terdiri dari manusia, benda, hewan, tumbuhan, gejala, nilai ataupun peristiwa yang dijadikan sebagai sumber data yang mewakili karakteristik tertentu dalam suatu penelitian. Sedangkan sampel merupakan bagian dari populasi yang diteliti oleh penguji yang diharapkan bahwa hasil yang diperoleh akan memberikan gambaran yang sesuai dengan sifat dari populasi yang telah ditentukan (Ota, 2016).

Dari sudut pandang statistik, data bisa dibagi menjadi:

1. Data Kualitatif, adalah data yang dinyatakan dalam bentuk bukan angka.

Contoh : Jenis pekerjaan seseorang (bisa Petani, Nelayan, Pegawai dan sebagainya), Status Pernikahan (Tidak puas, Cukup Puas, Sangat Puas) dan sebagainya. Data jenis ini harus dikuantifikasi agar bisa diolah dengan angka.

2. Data Kuantitatif, adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka.

Contoh : usia seseorang, tinggi seseorang, penjualan dalam sebulan, jumlah bakteri dalam sebuah percobaan biologi tertentu dan sebagainya.

Data kualitatif tidak berupa angka sedangkan statistik hanya bisa memproses data yang berupa angka. Karena itu data kualitatif harus dikuantitatifkan atau diubah menjadi data kuantitatif. Pengubahan bisa dengan cara memberi skor tertentu seperti pria diberi skor 1 dan wanita diberi skor 2, memberi ranking (tidak puas dengan angka 1 dan puas dengan angka 2 dan sebagainya).

Adapun jenis-jenis data berdasarkan skala pengukurannya adalah sebagai berikut:

1. Data Nominal

Data berskala nominal (sering disebut skala nominal, data nominal atau jenis data nominal) adalah data yang diperoleh dengan cara kategorisasi atau klasifikasi.

2. Data Ordinal

Data berskala ordinal adalah data yang diperoleh dengan cara kategorisasi atau klasifikasi, tetapi diantara data tersebut terdapat hubungan.

3. Data Interval

Data interval adalah data yang diperoleh dengan cara pengukuran, dimana jarak dua titik pada skala sudah diketahui. Hal ini berbeda dengan skala ordinal, dimana jarak dua titik tidak diperhatikan (seperti seberapa jarak antara "Puas" dengan "Tidak Puas" yang sebenarnya menyangkut perasaan seseorang saja).

4. Data Rasio

Data berskala rasio adalah data yang diperoleh dengan cara pengukuran, dimana jarak dua titik pada skala sudah diketahui dan mempunyai titik nol (0) yang absolut. Hal ini berbeda dengan skala interval dimana tidak ada titik nol (0) mutlak, seperti titik 0°C dan 0°F. Pergantian tahun pada sistem Kalender Masehi (setiap 1 Januari) tentu beda dengan pergantian tahun Jawa, China dan

lainnya sehingga tidak ada “tahun baru” dalam pengertian benar-benar diakui baru oleh setiap kalender.

Jenis data tersebut akan mempengaruhi pemilihan prosedur statistik yang akan digunakan. Data jenis kuantitatif akan menggunakan prosedur statistik parametrik, sedangkan data kualitatif cenderung mengarah pada statistik non parametrik.

Prosedur/Metode Statistik bisa dibagi menjadi:

1. Parameter

Berdasarkan parameter yang ada dan untuk keperluan inferensi statistik bisa dibagi menjadi:

a) Statistik Parametrik

Berhubungan dengan inferensi statistik (pengambilan keputusan atas masalah tertentu) yang membahas parameter-parameter populasi, seperti rata-rata, proporsi dan sebagainya.

b) Statistik Non Parametrik

Inferensi statistik tidak membahas parameter-parameter populasi. Ciri non parametrik adalah jenis data nominal atau ordinal serta distribusi data (populasi) tidak diketahui atau bisa disebut normal.

2. Jumlah Variabel

a) Analisis Univariat

Di sini hanya ada satu pengukuran (variabel) untuk sampel, seperti penjualan jam tangan (variabel) di kota besar di Indonesia (sampel). Atau bisa juga pengukuran beberapa variabel namun masing-masing variabel dianalisis tersendiri. Alat analisis seperti: Uji T, Uji F, NOVA dan sebagainya.

b) Analisis Multivariat

Di sini hanya ada dua atau lebih pengukuran (variabel) untuk n sampel seperti penjualan jam tangan, biaya promosi jam tangan dan jumlah pengunjung setiap hari (tiga variabel), di mana analisis antar variabel dilakukan bersamaan. Alat analisis seperti: regresi, korelasi dan sebagainya.

DRAFT

MANAJEMEN DATA

Modul I

I. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Memberikan latihan bagi praktikan agar dapat melakukan manajemen data yaitu mengumpulkan, menyusun, menyajikan dan menggambarkan data sehingga dapat memberikan informasi
2. Meningkatkan pemahaman manajemen (pengolahan) data berdasarkan teori yang telah diperoleh.
3. Praktikum mampu menganalisa data yang telah diperoleh
4. Melatih praktikan untuk memanfaatkan informasi yang dihasilkan oleh sekumpulan data.

II. TEORI SINGKAT

Dalam usaha mengumpulkan informasi selalu ada keinginan untuk menyajikan dalam bentuk dan cara yang sederhana tetapi tetap memiliki kandungan informasi yang tinggi. Definisi informasi yang sering terdengar yaitu 'data ditempatkan dalam konteks'. Ini menyiratkan bahwa beberapa informasi adalah hasil dari penerjemahan beberapa data menggunakan beberapa aktivitas pemrosesan, dan beberapa protokol komunikasi, ke dalam format yang disepakati yang dapat diidentifikasi oleh pengguna. Data merupakan 'fakta, peristiwa, transaksi, dan sejenisnya yang telah dicatat', sedangkan informasi dipandang sebagai data dalam konteks atau data yang telah diolah dan dikomunikasikan sehingga dapat digunakan oleh penerimanya.

Statistika selalu berhubungan dengan data. Data adalah fakta yang dapat dipercaya kebenarannya. Pengumpulan fakta yang merupakan data dapat seluruhnya atau sebagian saja. Keseluruhan fakta dari suatu hal yang diselidiki disebut populasi, sedangkan sebagian dari semua fakta yang dianggap dapat mewakili seluruh populasi disebut sampel. Sederhananya pengelolaan data, informasi yang direpresentasikan secara formal yang sesuai untuk komunikasi, interpretasi, atau pemrosesan. Semua aspek tersebut merupakan bagian dari manajemen data, yang dapat berfungsi sebagai penyimpanan data dalam file atau database untuk mendukung serangkaian proses bisnis yang terbatas, disebut manajemen data (Mardhia, 2019).

Beberapa cara penyajian data diantaranya adalah dalam bentuk tabel frekuensi. Untuk menyusun distribusi frekuensi dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tentukan rentang kelas
- b. Tentukan banyak kelas

- c. Tentukan panjang kelas
- d. Menentukan batas bawah dan batas atas kelas.

Pengamatan yang dilakukan terhadap data sampel terdiri dari nilai-nilai observasi yang bertendensi untuk memusatkan pada sekitar suatu rata-rata tertentu. Penilaian tersebut cukup representatif bagi penggambaran nilai-nilai keseluruhan data sampel erat kaitannya dengan cara rata-rata tersebut bervariasi. Adapun rumus mencari ukuran tendensi central terdiri dari:

1) Rata-rata hitung

Rata-rata atau mean merupakan ukuran statistik kecenderungan terpusat sama halnya seperti median dan modus. Pada rata-rata hitung terdapat beberapa macam yaitu rata-rata hitung (aritmatik), rata-rata geometrik, rata-rata harmonik dan lainnya. Tetapi jika hanya dikatakan “rata-rata” saja, maka rata-rata yang dimaksud adalah rata-rata hitung (aritmatik). Adapun rumus yang digunakan dalam mencari rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n} \dots\dots\dots \text{(Rumus 1)}$$

Dimana :

- $\bar{x}$ = rata-rata hitung
- x_i = nilai sampel ke-i
- n = jumlah sampel

2) Modus

Modus merupakan sebuah nilai dari sebuah data yang memiliki nilai frekuensi yang paling tinggi. Modus terbagi menjadi dua bentuk, pertama adalah modus tunggal yang dapat diubah dengan mudah, lalu ada nilai modus kelompok yang membutuhkan sebuah rumus untuk mencari dan menentukan nilainya.

$$Mo = B_b + \left[\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right] \dots\dots\dots \text{(Rumus 2)}$$

Dimana :

- Mo = Modus
- B_b = Tepi bawah kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi (kelas modus)
- b_1 = Frekuensi kelas modus dikurang frekuensi kelas interval paling dekat sebelumnya
- b_2 = Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval paling dekat sesudahnya

Adapun rumus mencari ukuran letak terdiri dari:

1) Median

Median merupakan salah satu bagian dari pemusatan data atau sering dikatakan sebagai nilai tengah dari sekumpulan data yang telah diurutkan. Dimana, atur titik data dari yang terkecil hingga terbesar dan temukan nomor pusatnya. Maka, itulah medi-

annya. Akan tetapi jika ada 2 angka di tengah, median adalah rata-rata dari 2 angka tersebut.

$$Me = B_b + \left[\frac{\frac{in}{2} - F}{f} \right] P \dots\dots\dots(Rumus 3)$$

Dimana :

- Me = Median
- B_b = Tepi bawah kelas median
- P = panjang kelas
- in = banyaknya data
- F = Frekuensi kumulatif sebelum kelas median
- f = Frekuensi kelas median

2) Kuartil

Kuartil merupakan nilai yang membagi sekumpulan data yang terurut menjadi empat bagian yang sama yaitu bagian pertama, bagian kedua, bagian ketiga dan bagian keempat. Terdapat tiga buah Kuartil yang didapati dari suatu gugus data yaitu Kuartil 1 (Q1), Kuartil 2 (Q2) atau Median dan Kuartil 3 (Q3).

$$Ki = B_b + \left[\frac{\frac{in}{4} - F}{f} \right] P \dots\dots\dots(Rumus 4)$$

Dimana :

- Ki = Kuartil
- B_b = Tepi bawah kelas kuartil
- P = panjang kelas
- in = banyaknya data
- F = Frekuensi kumulatif sebelum kelas kuartil
- f = Frekuensi kelas kuartil

3) Desil

Dalam istilah statistik desil digunakan untuk membagi kelompok data menjadi sepuluh bagian yang sama rata. Pada desil, terdapat sembilan nilai desil yang membagi data menjadi sepuluh bagian yang sama. Setiap bagian mewakili 1/10 atau 10% dari kelompok data. Desil ke-5 atau D5 adalah median dari kumpulan data yang dibagi oleh desil.

$$Di = B_b + \left[\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right] P \dots\dots\dots(Rumus 5)$$

Dimana :

- Di = Desil
- B_b = Tepi bawah kelas desil
- P = panjang kelas
- in = banyaknya data
- F = Frekuensi kumulatif sebelum kelas desil
- f = Frekuensi kelas desil

4) Persentil

Persentil adalah istilah dalam statistik yang digunakan untuk membagi kelompok data menjadi seratus bagian yang sama rata. Jadi, terdapat 99 nilai persentil yang membagi data menjadi seratus bagian. Persentil biasa dilambangkan dengan huruf P.

$$P = B_b + \left[\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right] P \dots\dots\dots(Rumus 6)$$

Dimana :

- P = Persentil
- B_b = Tepi bawah kelas persentil
- P = panjang kelas
- in = banyaknya data
- F = Frekuensi kumulatif sebelum kelas persentil
- f = Frekuensi kelas persentil

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat Tulis
2. Kalkulator
3. Lembar Kerja
4. Jangka Sorong
5. Kelereng
6. Baut dan Mur
7. Nilai IPK

IV. LANGKAH - LANGKAH PRAKTIKUM

A) Manajemen Data Kelereng

1. Ambil sebuah kelereng dalam wadah yang berisi 100 kelereng.
2. Ukur diameter kelereng dengan menggunakan jangka sorong.
3. Lihat dan kemudian catat diameter tiap kelereng pada kertas pengamatan.
4. Kembalikan kelereng pada wadah.
5. Ulangi langkah 1- 4 sebanyak 40 kali
6. Melakukan pengolahan data
7. Buat kesimpulan.

B) Manajemen Data Baut dan Mur

1. Ambil sebuah baut dan mur dalam wadah yang berisi 100 baut dan mur.
2. Ukur diameter baut dan mur dengan menggunakan jangka sorong.
3. Lihat dan kemudian catat diameter tiap baut dan mur pada kertas pengamatan.
4. Kembalikan baut dan mur pada wadah.
5. Ulangi langkah 1- 4 sebanyak 40 kali.
6. Melakukan pengolahan data.
7. Buat kesimpulan.

C) Manajemen Data IPK

1. Ambil sebuah lembar kerja dan alat tulis.
2. Data IPK dari teman sekelompok yang berjumlah 4- 5 orang
3. Gabungkan tiap data IPK dari tiap kelompok yang ada pada tiap kelas, sehingga mencakupi 40 data.
4. Melakukan pengolahan data
5. Buat Kesimpulan

V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA

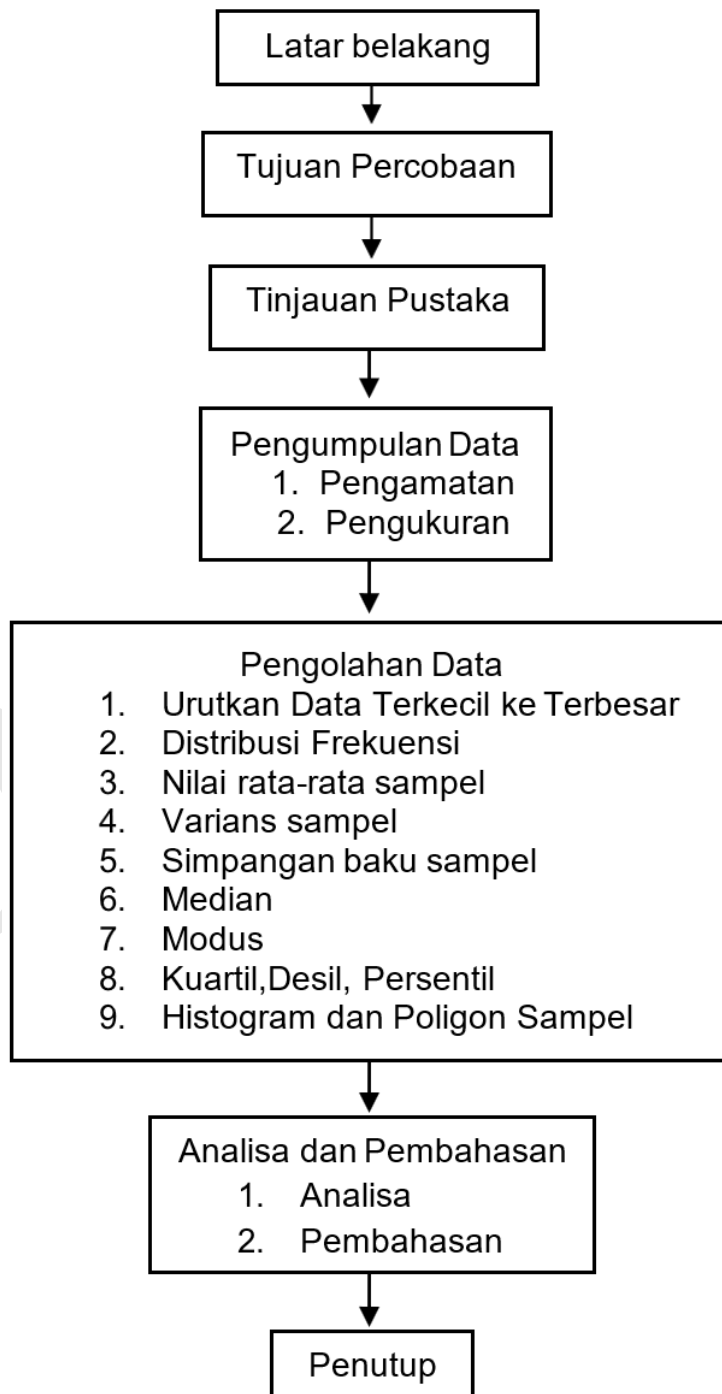
1. Urutkan data terkecil ke terbesar
2. Distribusi Frekuensi
 - a) Range
 - b) Banyak kelas
 - c) Panjang kelas
 - d) Tabel distribusi Frekuensi
 - e) Tabel distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif
3. Nilai rata-rata
4. Varians Sampel
5. Simpangan Baku Sampel
6. Median
7. Modus
8. Kuartil (K1, K2 dan K3)
9. Desil (D1, D2 dan D9)
10. Persentil (P10, P20 dan P90)
11. Histogram
 - a. Tabel Data histogram
 - b. Grafik Histogram
12. Poligon
 - a. Tabel Data Poligon
 - b. Grafik Poligon

VI. PEMBAHASAN

1. Bandingkan nilai “prestasi” relatif dari data tersebut !
2. Tentukan suatu interval hasil pengukuran lalu hitung banyaknya data yang masuk dalam interval tersebut !

Analisa makna “kurang dari” dan “lebih dari” pada gambar distribusi frekuensi kumulatif !

VII. FLOWCHART



Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan Manajemen Data

EVENT DAN PROBABILITAS

Modul II

I. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Untuk menerapkan definisi empiris dan probabilitas munculnya suatu peristiwa.
2. Agar praktikan dapat mengetahui nilai probabilitas berdasarkan pendekatan frekuensi relatif.
3. Dapat mengetahui peristiwa yang bersifat mutually exclusive.
4. Untuk mengetahui probabilitas bersyarat.

II. TEORI SINGKAT

Kehidupan sehari-hari sulit untuk mengetahui dengan “pasti” apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Oleh karena itu, manusia sering menghadapi suatu yang sering disebut sebagai “ketidakpastian”.

Teori probabilitas dapat dikatakan merupakan salah satu ilmu untuk “mengukur” ketidakpastian hingga ke tingkat yang lebih manageable dan predictable. Teori probabilitas digunakan bukan hanya untuk hal-hal yang praktis, bahkan juga untuk hal-hal yang teoritis ketika model-model matematis tidak dapat lagi disusun secara komprehensif untuk memecahkan suatu masalah. Apalagi dunia pendidikan yang pada umumnya memerlukan pertimbangan yang lebih singkat dan pragmatis sangat mengandalkan konsep-konsep teori probabilitas. (Otaya, 2016)

A. Pengertian peristiwa (event)

Peristiwa (event) adalah kumpulan dari satu atau lebih hasil yang terjadi pada sebuah percobaan atau kegiatan. Peristiwa menunjukkan hasil yang terjadi dari suatu kejadian. Dalam setiap percobaan atau kegiatan hanya ada satu kemungkinan hasil. Pada kegiatan jual beli saham, kalau tidak membeli berarti menjual. Pada perubahan harga terjadi inflasi atau deflasi. Pada pertandingan sepak bola juga terjadi satu peristiwa, apakah klub sepak bola tersebut menang, kalah atau seri. Tidak mungkin dalam suatu pertandingan sepak bola, misalnya Liverpool VS Arsenal, hasilnya Liverpool menang juga kalah. Peristiwa yang mungkin adalah Persita menang, kalah atau seri. (Koeswara, 2022)

B. Pengertian Probabilitas

Probabilitas dikenal dengan teori peluang. Teori peluang awalnya diinspirasi oleh masalah perjudian. Awalnya dilakukan oleh matematikawan dan fisikawan Itali yang bernama Girolamo Cardano (1501-1576). Kapan tepatnya teori peluang masuk ke dalam dunia

statistika belum diketahui secara pasti. Meskipun teori peluang sudah dikenal sejak abad 17 oleh para matematikawan, tetapi masih diragukan kapan teori ini berhubungan dengan statistika. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, perkawinan antara matematika peluang dengan data yang dikumpulkan oleh negara-negara di berbagai penjuru dunia akhirnya melahirkan ilmu baru yaitu statistika. Lahirnya berbagai teori peluang yang dilandasi dari kesenangan ini telah banyak mempengaruhi perkembangan ilmu statistika itu sendiri. Penggunaan teori peluang dalam bidang bisnis sudah cukup lama dikenal oleh para pebisnis.

Manfaat mengetahui probabilitas adalah membantu pengambilan keputusan yang tepat, karena kehidupan di dunia tidak ada kepastian, dan informasi yang tidak sempurna. Sebagai contoh yaitu:

- Pembelian harga saham berdasarkan analisis harga saham
- Peluang produk yang diluncurkan perusahaan (sukses atau tidak), dll.

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. 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.

Peluang menurut Soedibjo (2010:1) adalah suatu cara untuk menyatakan kesempatan terjadinya suatu peristiwa. Secara kualitatif, peluang dapat dinyatakan dalam bentuk kata sifat untuk menunjukkan kemungkinan terjadinya suatu keadaan seperti : baik, lemah, kuat, miskin, dan sedikit. Salah satu cara untuk menyatakan peluang dari suatu peristiwa adalah penggunaan diagram Venn.

Menurut Lind (2002) mendefinisikan probabilitas sebagai “Probabilitas adalah suatu ukuran tentang kemungkinan suatu peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang. Probabilitas dinyatakan antara 0 sampai 1 atau dalam persentase”.

Peluang/Probabilitas dalam sebuah peristiwa terkadang dinyatakan dengan sebuah peluang, terutama pada situasi permainan. Peluang dalam peristiwa E yang terjadi,

$$\frac{P(E)}{P(E')}$$

dengan syarat $P(E') \neq 0$. Peluang biasanya dinyatakan dengan rasio p/q (atau $p:q$) dari dua bilangan bulat positif, yang dibaca “p ke q”.

Ada tiga hal penting dalam membicarakan probabilitas yaitu percobaan (experiment), hasil (outcome), dan peristiwa (event). Jadi menyatakan Probabilitas adalah sebagai berikut “Probabilitas dinyatakan dalam bentuk pecahan antara 0 sampai 1. Probabilitas 0 menunjukkan suatu yang tidak mungkin terjadi, sedang probabilitas 1 menunjukkan peristiwa pasti terjadi. (Koeswara, 2022)

C. Pendekatan Perhitungan Probabilitas

Ada 3 (tiga) pendekatan konsep untuk mendefinisikan probabilitas dan menentukan nilai-nilai probabilitas, yaitu:

1. Pendekatan Klasik

Pendekatan klasik didasarkan pada banyaknya kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu kejadian. “Jika ada a banyaknya kemungkinan yang dapat terjadi pada kejadian A , dan b banyaknya kemungkinan tidak terjadi pada kejadian A , serta masing-masing kejadian mempunyai kesempatan yang sama dan saling asing”. Probabilitas bahwa akan terjadi A adalah

$$P(A) = a / (a+b) \text{ atau } p(E) = m/n.$$

2. Pendekatan Frekuensi Relatif (objektif)

Nilai probabilitas ditentukan atas dasar proporsi dari kemungkinan yang dapat terjadi dalam suatu observasi atau percobaan. Tidak ada asumsi awal tentang kesamaan kesempatan, karena penentuan nilai-nilai probabilitas didasarkan pada hasil observasi dan pengumpulan data. Misalkan berdasarkan pengalaman pengambilan data sebanyak N terdapat a kejadian yang bersifat A . Dengan demikian probabilitas akan terjadi A untuk data adalah $P(A) = A / N$.

Dalam perumusan peluang dengan cara objektif tidak diberlakukan anggapan bahwa semua kejadian mempunyai kesempatan muncul yang sama. Dalam hal ini peluang suatu kejadian ditentukan dengan melakukan percobaan berulang kali, kemudian dilakukan pencatatan besarnya frekuensi relative masing- masing kejadian. Misalkan N adalah banyaknya ulang yang dilakukan pada suatu percobaan dan E adalah frekuensi munculnya kejadian X dalam N ulangan tersebut, dengan demikian maka:

$$P(X) = \frac{f(X)}{N} = \frac{E}{N}$$

3. Pendekatan Subyektif

Kata peluang bisa berarti kemungkinan atau kans. Hitung peluang menunjukkan tingkat kemungkinan atau kans dalam bentuk angka, sedangkan teori peluang memberikan metode – metode yang berhubungan dengan ketidakpastian ini merupakan bagian yang tak terhindarkan dalam kegiatan sehari – hari.

Menentukan besarnya probabilitas suatu peristiwa didasarkan pada penilaian pribadi dan dinyatakan dalam derajat kepercayaan. Penilaian subjektif diberikan karena terlalu sedikit atau tidak ada informasi yang diperoleh atau berdasarkan keyakinan. Misalnya sebagai berikut:

- Menurut pengamat politik, Fauzi Bowo akan terpilih sebagai Gubernur DKI Jakarta pada Pilkada Agustus 2007.
- Menurut Menteri Keuangan Indonesia Sri Mulyani pada tahun 2007, Indonesia akan mengalami gejala krisis, walaupun fondasi ekonomi kuat.

Semua contoh tersebut hanya didasarkan pada penilaian pribadi dan mungkin tidak banyak menggunakan informasi sebagai dasar pertimbangan. (Koeswara, 2022)

D. Percobaan Peristiwa Independent

Dua peristiwa dikatakan independen (bebas) jika terjadinya atau tidak terjadinya peristiwa satu tidak memengaruhi atau tidak dipengaruhi oleh peristiwa yang lain. Jika X dan Y merupakan dua peristiwa yang independen, maka probabilitas untuk terjadinya kedua peristiwa tersebut adalah:

$$P(X \cap Y) = P(X) \times P(Y)$$

Atau

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

Ketika $P(E|F) = P(E)$, katakanlah bahwa E independen dari F. apabila E independen dari F, maka F tidak bergantung pada E (dan sebaliknya). Untuk membuktikan ini, anggaplah $P(E|F) = P(E)$. kemudian,

$$P(F|E) = \frac{P(E \cap F)}{P(E)} = \frac{P(F)P(E)}{P(E)} = P(F)$$

$$P(E|F) = \frac{P(E \cap F)}{P(F)} = \frac{P(F)P(E)}{P(F)} = P(E)$$

Yang berarti F independen dari E. Ketika salah satu terbukti benar, maka dapat dikatakan bahwa E dan F adalah kejadian independen. (Koeswara, 2022)

Contoh: Dari 100 barang yang diperiksa terdapat 20 barang yang rusak. Berapa probabilitas untuk mendapatkan barang yang bagus (baik) jika dilakukan tiga kali pengambilan barang tersebut (barang yang telah diambil dikembalikan lagi).

Penyelesaian:

$$P(\text{barang baik}) = 80/100 = 0,80$$

$$P(\text{barang rusak}) = 20/100 = 0,20$$

X = pengambilan pertama barang baik

Y = pengambilan kedua barang baik

Z = pengambilan ketiga barang baik

$$P(X \cap Y \cap Z) = P(X) \times P(Y) \times P(Z)$$

$$= 0,8 \times 0,8 \times 0,8$$

$$= 0,512. = 4/5$$

E. Percobaan Peristiwa Bersyarat

Probabilitas bersyarat dituliskan dengan $P(E|F)$ yang menyatakan probabilitas E bila diketahui F, dimana E dan F menyatakan kejadian acak. Probabilitas bersyarat dapat dihitung menggunakan.

$$1) P(E|F) = \frac{P(E \cap F)}{P(F)}, P(F) \neq 0$$

$$2) P(F|E) = \frac{P(E \cap F)}{P(E)}, P(E) \neq 0$$

Dimana $P(E, F)$ adalah probabilitas bersama A dan B dan $P(B)$ adalah probabilitas B. Peristiwa tidak bebas atau peristiwa bersyarat (Conditional Probability) adalah dua peristiwa dikatakan bersyarat apabila kejadian atau ketidakjadian suatu peristiwa akan berpengaruh terhadap peristiwa lainnya. Kejadian bersyarat menjadi dasar penemuan dalil atau teorema Bayes. Peluang B bersyarat A ditulis $P(B|A)$. (Koeswara, 2022)

Dengan kata lain, kita bekerja untuk menentukan peluang B dengan syarat A. Adapun rumusnya yaitu:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

III. ALAT DAN BAHAN

1. Koin Rp.100, Rp.500, dan Rp.1000
2. Kartu UNO
3. Dadu
4. Pallet warna hitam, warna putih dan warna hijau
5. Kalkulator
6. Lembar kerja
7. Media pengujian

IV. PROSEDUR PRAKTIKUM

A. Percobaan Apriori dan Frekuensi Relatif

1. Lemparkan koin yang permukaannya seimbang.
2. Catat permukaan yang muncul.
3. Ulangi langkah 1-2 untuk masing-masing sebanyak 10, 30 dan 100 kali.
4. Hitung frekuensi kemunculan masing-masing permukaan.
5. Bandingkan hasil tersebut dengan nilai ekspektasinya.
6. Ulangi langkah 1 - 4 untuk kartu UNO dengan permukaan yang tidak seimbang.
7. Hitung probabilitas kemunculan masing-masing permukaan.
8. Buat kesimpulan.

B. Percobaan Peristiwa Independent

1. Acak media.
2. Ambil sebuah pallet dalam sebuah wadah yang berisi 40 pallet putih (baik), 35 pallet hitam (baik) dan 25 pallet hijau (cacat).
3. Catat kondisi pallet.
4. Kembalikan sampel tersebut ke dalam wadah lalu acak.
5. Ulangi langkah 1-4 masing-masing sebanyak 10, 30 dan 100 kali.
6. Hitung frekuensi kemunculan masing-masing pallet.

7. Bandingkan hasil percobaan dengan nilai ekspektasi
8. Buat kesimpulan

C. Percobaan Probabilitas Bersyarat

1. Aduk media.
2. Ambil sebuah pallet dalam sebuah wadah yang berisi 40 pallet putih (baik), 35 pallet hitam (baik) dan 25 pallet hijau (cacat). dilanjutkan dengan pengambilan sebuah pallet berikutnya dan catat hasilnya.
3. Kembalikan ketiga sampel tersebut ke wadah.
4. Ulangi langkah 1-4 masing-masing sebanyak 10,30 dan 100 kali.
5. Hitung kemunculan masing-masing pallet.
6. Bandingkan hasil percobaan dengan nilai ekspektasi.
7. Buat kesimpulan.

D. Percobaan Mutually Exclusive

1. Lemparkan dua buah dadu.
2. Catat angka yang muncul
3. Ulangi langkah 1-2 masing-masing sebanyak 10,30 dan 100.
4. Bandingkan hasil percobaan dengan nilai ekspektasi.
5. Buat kesimpulan.

V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA

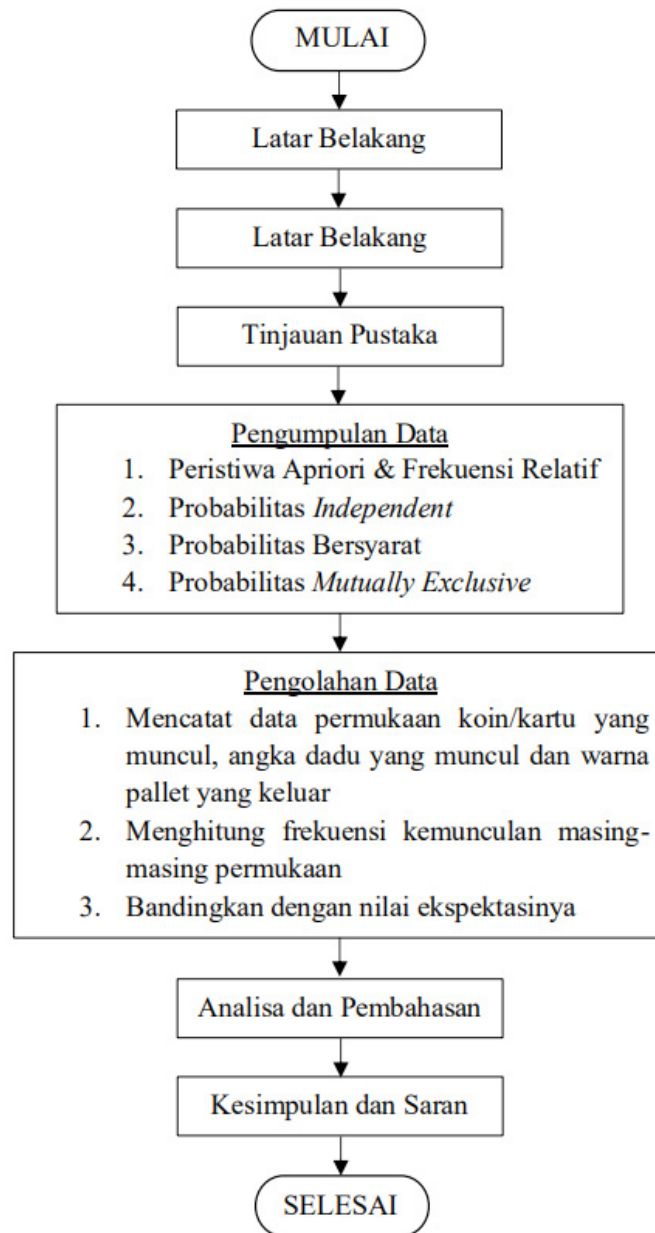
1. Pengumpulan data dalam bentuk tabel.
2. Keterangan Koin/Kartu UNO/Pallet/Dadu.
3. Frekuensi kemunculan Koin/Kartu UNO/Pallet/Dadu
4. Nilai ekspektasi kemunculan Koin/Kartu UNO/Pallet/Dadu
5. Persentase kemunculan Koin/Kartu UNO/Pallet/Dadu.
6. Perbandingan frekuensi kemunculan Koin/Kartu UNO/Pallet/Dadu

VI. PEMBAHASAN

1. Bandingkan hasil pada percobaan A dan percobaan B, percobaan C dan percobaan D, dan apa pendapat anda mengenai nilai-nilai tersebut dan pengaruhnya terhadap ketepatan perhitungan probabilitas?
2. Bandingkan percobaan A dan percobaan C, percobaan B dan percobaan D, jelaskan secara terperinci apa perbedaannya dan buat kesimpulan berdasarkan pemahaman anda !
3. Bandingkan percobaan A untuk ke tiga pengambilan data ($N = 10, 30$ dan 100), jelaskan perbedaan dari gambar histogramnya, demikian pula untuk percobaan B, C dan D.

VII. FLOWCHART

1. Flowchart Percobaan



Gambar 2.1 Flowchart Percobaan

DISTRIBUSI HIPERGEOMETRIK DAN BINOMIAL

Modul III

I. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Praktikan diharapkan mampu membedakan karakteristik distribusi Binomial dan Hipergeometrik.
2. Praktikan diharapkan mampu mengetahui asumsi/karakteristik dasar percobaan Binomial dan Hipergeometrik.
3. Praktikan diharapkan mampu melakukan pendekatan distribusi Binomial terhadap Hipergeometrik dan pendekatan distribusi Normal terhadap Binomial.
4. Praktikan diharapkan dapat menerapkan distribusi Binomial dan Hipergeometrik.

II. TEORI SINGKAT

Setiap peristiwa akan mempunyai peluang masing-masing, dan peluang terjadinya peristiwa tersebut akan mempunyai penyebaran yang mengikuti suatu pola tertentu yang disebut dengan distribusi probabilitas. Distribusi probabilitas adalah bagaimana nilai probabilitas didistribusikan pada data. Ada dua jenis distribusi sesuai dengan variabel acaknya yaitu distribusi peluang diskrit dan distribusi peluang kontinu.

Ada berbagai macam distribusi yang termasuk sebagai distribusi teoritis variabel acak diskrit dan kontinu. Yang termasuk pada distribusi teoritis variabel acak diskrit diantaranya adalah percobaan bernoulli, distribusi binomial, distribusi binomial negative (Pascal), distribusi geometris, distribusi hipergeometrik, dan distribusi poisson. Sedangkan yang termasuk pada distribusi teoritis variabel acak kontinu diantaranya adalah distribusi normal (Gaussian), distribusi gamma, distribusi eksponensial, distribusi chi-kuadrat, dan distribusi weibull. (Lian G. Otaya, 2016)

1. Distribusi Binomial

Distribusi binomial adalah suatu distribusi peluang yang menggunakan variabel acak diskrit, yang terdiri dari dua kejadian yang berkomplemen, seperti sukses-gagal, baik-cacat. Suatu eksperimen yang menghasilkan dua kemungkinan peristiwa A dan bukan A (atau A') yang bersifat dikotomi dengan $P(A) = \pi$ serta memiliki harga tetap untuk peristiwa A. Jika eksperimen tersebut diulang-ulang akan didapatkan distribusi Bernoulli. (Surtato Hadi dkk, 2018)

Lazimnya suatu eksperimen dapat dikatakan sebagai eksperimen binomial, apabila memenuhi syarat, yaitu:

- setiap percobaan menghasilkan dua kejadian, seperti kelahiran anak yakni laki-laki – perempuan, transaksi saham jual-beli, atau perkembangan suku bunga yakni naik-turun;
- setiap eksperimen mempunyai dua hasil yang dikategorikan menjadi sukses dan gagal;
- probabilitas suatu kejadian untuk sukses atau gagal adalah tetap untuk setiap kejadian. Misalnya $P(p)$, peluang sukses, $P(q)$ peluang gagal, dan $P(p) + P(q) = 1$;
- probabilitas sukses sama pada setiap eksperimen;
- eksperimen tersebut harus bebas satu sama lain, artinya hasil eksperimen yang satu tidak mempengaruhi hasil eksperimen lainnya; dan
- data yang dihasilkan adalah data perhitungan.

Percobaan Bernoulli sebanyak N kali secara independen, sehingga X diantaranya menghasilkan peristiwa A dan sisanya $(N-X)$ peristiwa A' . Jika $\pi = P(A)$ untuk tiap percobaan, maka $1 - \pi = P(A')$, sehingga peluang terjadinya A sebanyak $X = x$ kali diantara N , yaitu:

$$P(X) = P(X = x) = \binom{N}{x} \pi^x (1 - \pi)^{N-x}$$

Dimana : Nilai $= 0, 1, 2, \dots, N$; $0 < \pi < 1$

Koefisien binomial

$$\binom{N}{x} = \frac{N!}{x! (N-x)!}$$

Hubungan dapat dinyatakan dalam rumus yang merupakan distribusi dengan variable acak diskrit sbb:

Untuk variabel acak dapat ditentukan nilai ekspektasinya, yaitu:

$$E(X) = \sum X_i \cdot P(X_i)$$

Distribusi binomial memiliki dua parameter μ dan σ yang persamaannya adalah:

$$\mu = N\pi$$

$$\sigma = \sqrt{N\pi(1 - \pi)}$$

2. Distribusi Hipergeometrik

Distribusi hipergeometrik sangat erat kaitannya dengan distribusi binomial. Perbedaan antara distribusi hipergeometrik dengan binomial adalah bahwa pada distribusi hipergeometrik, percobaan tidak bersifat independen. Artinya antara percobaan yang satu dengan yang lainnya saling berkait. Selain itu probabilitas “sukses” berubah (tidak sama) dari percobaan yang satu ke percobaan lainnya. Untuk mencari probabilitas x sukses dalam ukuran sample n , peneliti harus memperoleh x sukses dari r sukses dalam populasi, dan $n - x$ gagal dari $N - r$ gagal. (Surtato Hadi dkk, 2018) Sehingga fungsi probabilitas hipergeometrik dapat dituliskan:

$$p(x) = \frac{{}^r C_x {}^{N-r} C_{n-x}}{{}^N C_n}, 0 \leq x \leq r$$

Keterangan:

- $p(x)$ = probabilitas x sukses (jumlah sukses sebanyak x) dalam n percobaan
 n = jumlah percobaan
 N = jumlah elemen dalam populasi
 r = jumlah elemen dalam populasi berlabel “sukses”
 x = jumlah elemen “sukses” diantara n elemen percobaan

Terdapat dua persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah distribusi hipergeometrik, yaitu:

- percobaan diambil dari suatu populasi yang terbatas, dan percobaan dilakukan tanpa pengembalian; dan
- ukuran sampel n harus lebih besar dari 5% dari populasi N . Dari rumus di atas, perhatikan bahwa:

$$\begin{aligned}
 {}^r C_x &= \frac{r!}{x!(r-x)!} \\
 {}^{N-r} C_{n-x} &= \frac{(N-r)!}{(n-x)!(N-r-n+x)!} \\
 {}^N C_n &= \frac{N!}{n!(N-n)!}
 \end{aligned}$$

Contoh Soal

Sebuah anggota komite terdiri dari 5 orang, dimana 3 adalah wanita dan 2 laki-laki. Misalkan 2 orang dari 5 orang anggota komite tersebut dipilih untuk mewakili delegasi dalam sebuah konvensi.

- Berapa probabilitas bahwa dari pemilihan secara acak didapat 2 orang wanita?
- Berapa probabilitas dari 2 orang yang terpilih adalah 1 laki-laki dan 1 wanita?

Jawab:

- Penyelesaian soal ini dapat menggunakan distribusi hipergeometrik, dengan $n = 2$; $N = 5$; $r = 3$; dan $x = 2$, x = jumlah wanita terpilih.

$$p(2) = \frac{{}^3 C_2 \cdot {}^2 C_0}{{}^5 C_2} = \frac{\left(\frac{3!}{2!1!} \right) \left(\frac{2!}{2!0!} \right)}{\left(\frac{5!}{2!3!} \right)} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Jadi probabilitas 2 orang wanita terpilih adalah 0,3.

2. Penyelesaian soal ini dapat menggunakan distribusi hipergeometrik, dengan $n = 2$; $N = 5$; $r = 3$; dan $x = 1$, x = jumlah laki-laki dan wanita terpilih.

$$p(1) = \frac{{}^3C_1 {}^2C_1}{{}^5C_2} = \frac{\left(\frac{3!}{1!2!}\right)\left(\frac{2!}{1!1!}\right)}{\left(\frac{5!}{2!3!}\right)} = \frac{3 \cdot 2}{10} = \frac{6}{10} = 0,6$$

Jadi probabilitas terpilih 1 orang wanita dan 1 laki-laki = 0,6

III. ALAT DAN BAHAN

1. Lembar Pengamatan
2. Kancing Warna Kuning
3. Kancing Warna Hijau
4. Wadah plastik berisi 200 kancing dengan:
 - a. Wadah 1 : berisi 180 kancing kuning (baik) dan 20 kancing hijau (cacat).
 - b. Wadah 2 : berisi 100 kancing kuning (baik) dan 100 kancing hijau (cacat).
 - c. Wadah 3 : berisi 40 kancing kuning (baik) dan 160 kancing hijau (cacat).

IV. PROSEDUR PRAKTIKUM

A. Percobaan Hipergeometrik

Percobaan 1 :

1. Ambil kancing sebanyak $n = 5$ sekaligus dari wadah 1 yang berisi 200 kancing.
2. Amati dan catat jumlah kancing yang cacat pada lembar pengamatan.
3. Kembalikan kancing yang telah diambil ke wadah semula.
4. Aduk media.
5. Ulangi langkah 1-4 sebanyak 40 kali.
6. Lakukan hal yang sama (langkah 1-5) untuk wadah 2 dan wadah 3.

Percobaan 2 :

1. Ambil kancing sebanyak $n = 20$ sekaligus dari wadah 1 yang berisi 200 kancing.
2. Amati dan catat jumlah kancing yang cacat pada lembar pengamatan.
3. Kembalikan kancing yang telah diambil ke wadah semula.
4. Aduk media.
5. Ulangi langkah 1-4 sebanyak 40 kali.
6. Lakukan hal yang sama (langkah 1 - 5) untuk wadah 2 dan wadah 3.

B. Percobaan Binomial

Percobaan 1:

1. Ambil kancing sebanyak $n = 5$ sekaligus dari wadah 1 yang berisi 200 kancing dengan nilai $p = 0,1$.
2. Amati dan catat jumlah kancing yang cacat pada lembar pengamatan.

3. Kembalikan kancing yang telah diambil ke wadah semula.
4. Aduk media.
5. Ulangi langkah 1-4 sebanyak 40 kali.
6. Lakukan hal yang sama (langkah 1-5) untuk wadah 2 dengan nilai $p = 0,5$ dan wadah 3 dengan nilai $p = 0,8$.

Percobaan 2 :

1. Ambil kancing sebanyak $n = 20$ sekaligus dari wadah 1 yang berisi 200 kancing dengan nilai $p = 0,1$.
2. Amati dan catat jumlah kancing yang cacat pada lembar pengamatan.
3. Kembalikan kancing yang telah diambil ke wadah semula.
4. Aduk media.
5. Ulangi langkah 1 - 4 sebanyak 40 kali.
6. Lakukan hal yang sama (langkah 1 - 5) untuk wadah 2 dengan nilai $p = 0,5$ dan wadah 3 dengan nilai $p = 0,8$.

V. SISTEMATIKA PENGOLAHAN DATA

A. Distribusi Hipergeometrik

1. Tabel distribusi frekuensi relatif dan kumulatif
2. Rata-rata cacat
3. Varians
4. Standar deviasi
5. Peluang ekspektasi
6. Jumlah peluang ekspektasi
7. Peluang hipergeometrik
8. Jumlah peluang hipergeometrik
9. Selisih nilai peluang dan frekuensi relatif
10. Persentase
11. Perbandingan jumlah peluang ekspektasi dengan yang sebenarnya
12. Perbandingan jumlah peluang hipergeometrik (K) dengan k yang sebenarnya.
13. Perbandingan antara jumlah peluang ekspektasi dengan jumlah peluang hipergeometrik.
14. Histogram.

B. Distribusi Binomial

1. Tabel distribusi frekuensi relatif dan kumulatif
2. Varians
3. Standar deviasi
4. Peluang ekspektasi dan Jumlah peluang ekspektasi
5. Peluang binomial
6. Jumlah peluang binomial
7. Selisih nilai peluang dan frekuensi relatif
8. Persentase
9. Perbandingan jumlah peluang ekspektasi dengan p yang sebenarnya
10. Perbandingan jumlah peluang binomial (P) dengan p yang sebenarnya.

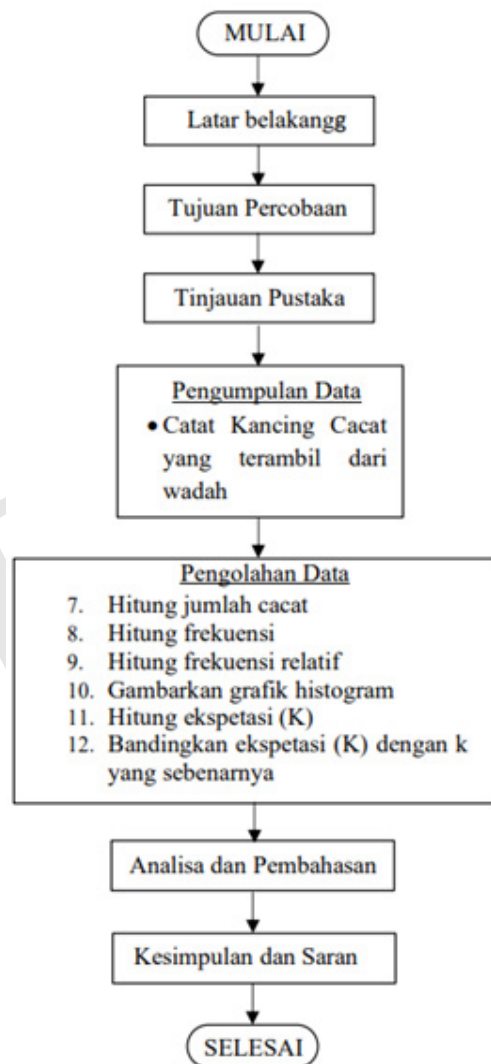
11. Perbandingan antara jumlah peluang eskpektasi dengan jumlah peluang binomial.
12. Histogram.

VI. PEMBAHASAN

1. Bandingkan hasil percobaan hipergeometrik dengan perhitungan distribusi binomial.
2. Bandingkan hasil dari percobaan binomial dengan perhitungan distribusi normal.

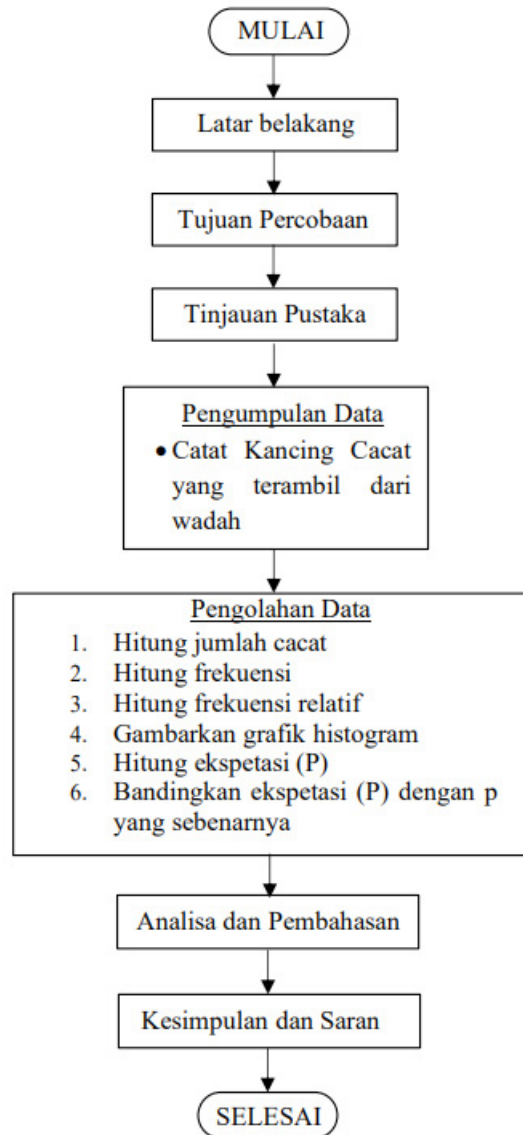
VII. FLOWCHART

1. Flowchart Percobaan Distribusi Hipergeometrik



Gambar 3.1 Flowchart Percobaan Distribusi Hipergeometrik

2. *Flowchart* Percobaan Distribusi Binomial



Gambar 3.2 *Flowchart* Percobaan Distribusi Binomial

DISTRIBUSI SAMPEL RATAAN

Modul IV

I. TUJUAN PRAKTIKUM

Dari praktikum sampel rataan ini, praktikan diharapkan :

- Dapat membedakan karakteristik distribusi populasi dan distribusi sampel.
- Mampu membuktikan dalil limit sentral dengan menggunakan alat peraga yang diberikan. Mengetahui berbagai nilai statistic dari distribusi sampel dan mengetahui manfaatnya.
- Mampu menyajikan data dalam bentuk histogram.
- Mampu menguji distribusi yang diperoleh dengan menggunakan *uji goodness of fit*.

II. DASAR TEORI

A. Pengertian Sampel Random dan Statistik

1. Pengertian Sampel Random

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek atau obyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu, yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya. Populasi tidak hanya berupa orang, tetapi bisa juga berupa benda yang lainnya. Sedangkan sampel adalah sebagai bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu yang dapat mewakili populasinya. Sampel diambil karena berbagai hal, seperti waktu, biaya dan lain sebagainya. (Hum et al., 2021)

Random Sampling merupakan suatu cara pengambilan sampel di mana tiap anggota populasi diberikan opportunity (kesempatan) yang sama untuk terpilih menjadi sampel. Simple random sampling merupakan jenis sampling dasar yang sering digunakan untuk pengembangan metode sampling yang lebih kompleks. (Arieska & Herdiani, 2018)

2. Pengertian Statistik

Fungsi dari variabel random yang terkait dengan sampel random disebut sebagai statistik. Jika $X_1, X_2, \dots, X_n$ adalah sampel random berukuran n dengan nilai masing masing $X_1, X_2, \dots, X_n$ dan H adalah fungsi $X_1, X_2, \dots, X_n$ maka:

$$Y = H \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$$

3. Definisi Distribusi Sampel

Distribusi sampel atau distribusi sampling adalah peluang untuk nilai statistik yang diperoleh dari sampel acak untuk menggambarkan populasi (Gunarto, 2016)

B. Dalil Limit Sentral

Misal sampel acak n diambil dari populasi normal dengan rata-rata μ dan varians. Tiap pengamatan X_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$ dari sampel acak tersebut akan berdistribusi normal yang sama dengan populasi yang diambil sampelnya. Jadi

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Berdistribusi normal dengan rata-rata

$$\mu_{\bar{x}} = \frac{\mu + \mu + \dots + \mu}{n}$$

Dan Variasi

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2 + \sigma^2 + \dots + \sigma^2}{n}$$

Bila populasi yang disampel tidak diketahui distribusinya, berhingga atau tidak, maka distribusi sampel $\bar{x}$ masih akan berdistribusi hampir normal dengan rata-rata μ dan varians σ^2/n asalkan ukuran sampelnya besar. Ini merupakan akibat dari teorema limit sentral.

Teorema limit sentral:

Bila $\bar{x}$ rata-rata sampel acak ukuran n yang diambil dari populasi dengan rata-rata μ dan varians σ^2 yang berhingga, maka bentuk limit dari distribusi

$$\bar{z} = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Bila $n \rightarrow \infty$ ialah distribusi normal baku $N(z; 0,1)$

C. Pengujian Hipotesis

Hipotesis dapat diartikan sebagai pernyataan statistik tentang parameter populasi. Dengan kata lain, hipotesis adalah taksiran terhadap parameter populasi, melalui data-data sampel.

Terdapat perbedaan mendasar pengertian hipotesis menurut statistik dan penelitian. Dalam penelitian, hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Rumusan masalah tersebut bisa berupa pernyataan tentang hubungan dua variabel atau lebih, perbandingan (komparasi), atau variabel mandiri (deskripsi).

Dalam statistik dan penelitian terdapat dua macam hipotesis, yaitu hipotesis nol dan alternatif. Pada statistik, hipotesis nol diartikan sebagai tidak adanya perbedaan antara parameter dengan statistik, atau tidak adanya perbedaan antara parameter dengan statistik, atau tidak adanya perbedaan antara ukuran populasi dan ukuran sampel. Dengan demikian hipotesis yang diuji adalah hipotesis nol, karena memang peneliti tidak mengharapkan adanya perbedaan data populasi dengan data sampel. Selanjutnya hipotesis alternatif adalah

lawannya hipotesis nol, yang berbunyi adanya perbedaan antara data populasi dengan data sampel. Terdapat tiga bentuk rumusan hipotesis yaitu : (a) hipotesis deskriptif, (b) hipotesis komparatif, dan (c) hipotesis asosiatif. (Pengujian & Penelitian, n.d.)

Prosedur uji hipotesis dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Tentukan parameter yang akan diuji.
2. Tentukan Hipotesis nol (H_0).
3. Tentukan Hipotesis alternatif (H_1).
4. Tentukan (α).
5. Pilih statistik yang tepat.
6. Tentukan daerah penolakan.
7. Hitung statistik uji.
8. Putuskan apakah hipotesis nol (H_0) ditolak atau tidak.

D. Metode *Goodness of fit*

Bila kita ingin mengetahui apakah distribusi frekuensi hasil percobaan kita sesuai dengan distribusi frekuensi yang kita harapkan, maka kita akan mengadakan pengujian. Salah satu metode yang terkenal adalah metode *Goodness Of Fit*.

Uji Goodnes of Fit bertujuan untuk menguji apakah model regresi yang digunakan sudah sesuai atau tidak. Jika hasilnya model regresi sesuai, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika hasilnya tidak sesuai, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. (Rianawati, n.d.)

Dengan demikian, Goodness of Fit Test akan membandingkan dua distribusi data, yakni yang teoritis (frekuensi harapan) dan yang sesuai kenyataan (frekuensi observasi). Uji ini hampir sama dengan uji Binomial, hanya jika pada binomial hanya ada dua kemungkinan jawaban, pada uji *Goodness of Fit* ada lebih dari dua kemungkinan. (Gooch, 2011)

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dimana :

- O_i = frekuensi observasi (hasil percobaan) untuk kelas ke-i e_i = frekuensi yang diharapkan untuk kelas ke-i
- k = jumlah kelas
- X = nilai variabel random

Frekuensi harapan pada tiap kelas sebaiknya tidak lebih kecil dari 5, jika hal ini terjadi maka harus dilakukan penggabungan dengan kelas-kelas yang berdekatan dengan kelas tersebut. Sehingga diperoleh sebuah kelas baru dengan frekuensi harapan lebih besar atau sama dengan 5 (dengan demikian jumlah total kelas seluruhnya k akan berkurang dari semula).

Untuk dapat mengambil kesimpulan apakah hipotesis kita terhadap data yang diperoleh dari percobaan mengikuti pola distribusi frekuensi yang kita duga (harapkan), maka harus dilakukan perbandingan sebagai berikut :

$$\chi^2_{hit} > \chi^2_{\alpha, y}$$

Dengan α adalah tingkat kepercayaan dari harga $\chi^2_{\alpha, y}$ diperoleh dari tabel chi kuadrat. Apabila pertidaksamaan di atas dipenuhi, maka hipotesis nol ditolak. Tabel yang digunakan untuk memudahkan perhitungan pengujian distribusi dengan metode Goodness of Fit disajikan di tabel berikut ini.

Tabel 4.1
Goodness of Fit

X_i	$F(x)$	$P(x)$	$E(x)$	$F(x) - E(x)$	$(F(x) - E(x))^2$	$(F(x) - E(x))^2 / E(x)$

III. ALAT DAN BAHAN PRAKTIKUM

1. Media praktikum/alat peraga, berupa UNO stacko dengan label yang menyatakan suatu ukuran panjang berdistribusi seragam kontinyu dan diskrit dengan batas bawah 1 dan batas atas 99, masing-masing sejumlah 200 buah.
2. Lembar pengamatan.
3. Kertas grafik.
4. Kalkulator dan alat tulis.

IV. LANGKAH – LANGKAH PRAKTIKUM

Pengambilan data dalam praktikum ini dilakukan dengan mengikuti langkah – langkah sebagai berikut:

1. Untuk setiap media populasi (yang berdistribusi seragam kontinyu dan seragam diskrit), dilakukan percobaan sebanyak empat kali dengan ukuran sampel yang telah ditentukan.
2. Percobaan dilakukan dengan mengambil UNO stacko yang telah disusun secara random
3. Catatlah angka hasil percobaan yang diperoleh pada lembar pengamatan yang telah disediakan.

V. PROSEDUR PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data hasil pengamatan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Buatlah tabel distribusi frekuensi untuk data hasil pengamatan dan hitung nilai parameter $\bar{X}$ dan S_x .
2. Buatlah histogram dari distribusi $\bar{X}$ untuk melihat kecenderungan menuju distribusi normal.
3. Tentukan parameter μ dan σ^2

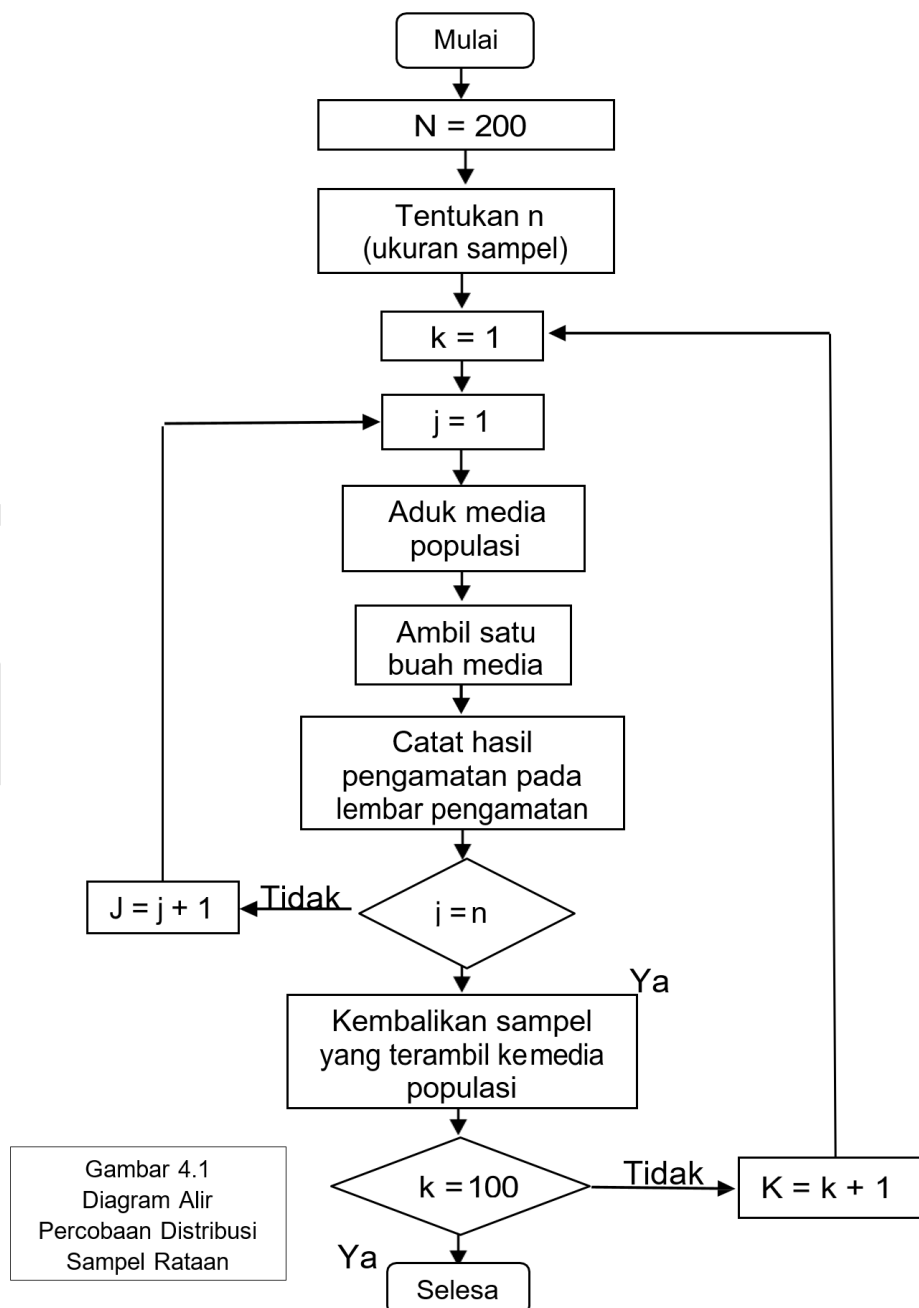
4. Bandingkan $\bar{X}$ terhadap μ dan Sx terhadap $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
5. Lakukan pengujian *goodness of fit*.

VI. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari percobaan distribusi sampel rata-rata ini, praktikan diharapkan mampu:

- a. Menganalisa pengaruh n (jumlah sampel) terhadap penaksiran μ dan σ^2
- b. Menganalisa pengaruh n terhadap *goodness of fit*.
- c. Menarik kesimpulan dari pengamatan terhadap kedua media yang berdistribusi seragam kontinyu dan seragam diskrit.

VII. FLOWCHART



STATISTIK NON PARAMETRIK

Modul V

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- Memberi pemahaman proses pengambilan data secara random dan memahami uji kerandoman.
- Memahami uji kesesuaian antara distribusi observasi dengan frekuensi teoritis dengan menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*, *Godness of Fit Test*.
- Memahami uji dua sampel Independent dengan metode statistic *U-Mann Whitney*.
- Memahami adanya pengaruh dari perbedaan perlakuan terhadap suatu kelompok sampel yang sama.

II. TEORI SINGKAT

1. Uji Random (Run Test)

Uji Run (*Run Test*) digunakan untuk menguji hipotesis deskriptif (satu sampel) bila datanya berbentuk ordinal. Pengujian hipotesis ditujukan untuk mengukur kerandoman populasi berdasarkan data sampel. Teknik statistik ini berdasarkan pada banyaknya *run* yang ditampilkan oleh suatu sampel. *Run* didefinisikan sebagai suatu urutan lambang-lambang yang sama, yang diikuti serta mengikuti lambang-lambang yang berbeda, atau tidak mengikuti atau diikuti lambang apa pun. Pengujian randomness tersebut hanya berdasarkan pada dua tanda (*Plus* dan *Minus*). Data sequence yang terletak dibawah median diberi tanda negatif (-) dan data sequence yang terletak diatas median diberi tanda Plus (+). Pengujian ini juga dinamakan Uji Run. (Karmini, 2020)

Langkah-langkah pengujian run adalah :

a. Tentukan H_0 dan H_1 :

H_0 : Proses pengambilan data bersifat random.

H_1 : Proses pengambilan data tidak bersifat random.

b. Uji statistik :

r = banyaknya “runs” yang didapatkan pada sequence data. Nilai r ini kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel. Untuk $\alpha = 0,05$. Jika harga r observasi jatuh diantara kedua harga kritis, H_0 ditolak. Apabila n_1 (total tanda plus) atau n_2 (total tanda negatif)

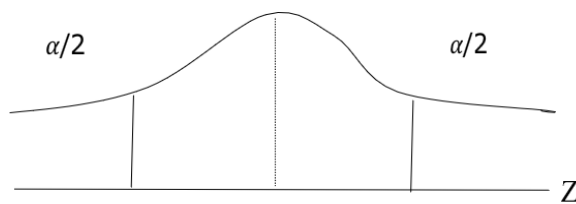
lebih besar dari 20 maka tabel r tidak dapat digunakan. Untuk sampel besar, pengujian hipotesisnya dilakukan dengan menggunakan distribusi normal Z dengan menghitung :

$$\text{Mean } \mu_r = \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1$$

$$\text{Standar deviasi } \sigma_r = \sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2^{-1})}} \quad \text{maka}$$

$$z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r}$$

Kriteria keputusannya adalah :



H_0 diterima apabila $-Z \alpha/2 \leq Z \leq Z \alpha/2$

H_0 ditolak apabila $Z > Z \frac{\alpha}{2}$ atau $Z < -Z \alpha/2$

2. Uji Kolmogorov-Smirnov

Uji Kolmogorov-Smirnov adalah tes nonparametrik dari persamaan kontinu, distribusi probabilitas satu dimensi yang dapat digunakan untuk membandingkan sebuah sampel dengan distribusi probabilitas referensi, atau untuk membandingkan dua buah sampel. Tes Kolmogorov-Smirnov dapat berfungsi sebagai uji goodness of fit, dalam kasus khusus pengujian normalitas distribusi, sampel distandarisasi dan dibandingkan dengan distribusi normal standar. Ini setara dengan menetapkan mean dan varians dari distribusi referensi yang sama dengan estimasi sampel (Andrey, Nikolay, n.d.)

Uji ini digunakan untuk menguji *goodness of fit* antara distribusi sampel dan distribusi lainnya serta membandingkan serangkaian data pada sampel terhadap distribusi normal serangkaian nilai dengan *mean* dan standar deviasi yang sama. (Siregar, 2015)

Uji Kolmogorof-Smirnov dilakukan dengan membandingkan D_{hit} dan D_{tabel} .

$$D_{hitung} = \max |F_0(x) - S_n(x)|$$

Dimana:

$F_0(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif teoritis (ditentukan)

$S_n(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif skor observasi.

Uji Kolmogorov-Smirnov satu sampel digunakan untuk menguji apakah sampel berasal dari distribusi tertentu. Kita dapat menggunakan prosedur ini untuk menentukan apakah sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. (Real-Statistic., 2019)

3. Uji Dua Sampel Independent U-Mann Whitney

Uji U Mann-Whitney adalah salah satu bentuk pengujian dalam analisis statistika non parametrik, di mana pengujian digunakan untuk menguji kesamaan distribusi dua populasi yang saling bebas dengan asumsi distribusi dari kedua populasi adalah kontinu dan skala pengukuran dari data minimal ordinal. Dua populasi yang akan diuji mempunyai ukuran populasi yaitu M untuk populasi pertama dan N untuk populasi kedua, dari masing-masing populasi diambil sampel sebanyak m dan n. Proses pengambilan sampel dilakukan menggunakan sampling random. Randomisasi dapat dilakukan dengan menggunakan bilangan acak. Skala pengukuran untuk uji U Mann-Whitney minimal ordinal. (Teti Sofia, n.d.)

4. Uji Sampel Berpasangan Wilcoxon.

Uji bertanda *Wilcoxon* adalah tes *nonparametrik* digunakan untuk membandingkan nilai tengah suatu variable dari dua data sampel berpasangan. Dalam uji peringkat bertanda *Wilcoxon* bukan hanya tanda yang diperhatikan, tetapi perbedaan antara sampel yang berpasangan tersebut. Uji modifikasi bertanda *Wilcoxon* berfungsi untuk menguji perbedaan antar data berpasangan. Syaratnya yaitu: Data interval yang diordinalkan, satu sampel yang berhubungan dan dua sampel. Hal ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk uji T *Student* pasangan itu ketika populasi tidak dapat diasumsikan terdistribusi secara normal atau data pada skala ordinal. (Wili Solidayah, 2015)

III. PERALATAN DAN BAHAN

1. Alat tulis
2. Kalkulator
3. Lembar kerja
4. Penggaris
5. Perangkat alat pengujian

IV. LANGKAH - LANGKAH PRAKTIKUM

A. Uji Random (Run test)

1. Acak media pengambilan data.
2. Ambil sebuah telur lalu catat angka yang tertera pada telur tersebut. Angka ini menyatakan harga saham suatu perusahaan.
3. Kembalikan telur yang terambil ke media.
4. Ulangi langkah (1-3) sebanyak 15 kali.
5. Ulangi langkah (1- 4) untuk jumlah data sebanyak 30 kali.
6. Setelah pengambilan data selesai kemudian nyatakan H_0 : data bersifat acak dan H_1 : data mempunyai pola tertentu.
7. Tentukan *level of signifikan* dan daerah kritisnya.
8. Tentukan level Run yang terjadi untuk data kecil ($n - 15$) dan hitung Run (Z) untuk data besar ($N = 30$).
9. Buat kesimpulan.

B. Uji Kolmogorov-Smirnov

1. Acak media pengambilan data.
2. Ambil sebuah telur lalu catat angka yang tertera pada telur tersebut. Angka pada telur menyatakan kecepatan menyelesaikan waktu proses olahraga oleh senior dan junior.
3. Kembalikan bola yang telah diambil ke media.
4. Ulangi langkah (1 - 3) sebanyak 15 kali.
5. Setelah pengambilan data selesai lalu nyatakan H_0 : tidak terdapat perbedaan proporsi kecepatan proses antara pekerja senior dengan junior. H_1 : pekerja senior proses kerjanya lebih cepat dari pada pekerja junior.
6. Tentukan *level of signifikan* dan daerah kritisnya.
7. Uji statistic dengan prosedur :
 - a. Urutkan kecepatan proses kerja senior dan junior.
 - b. Hitung nilai $F(x)$
 - c. Hitung nilai $S(x)$
 - d. Hitung nilai D dan cari maksimumnya.
8. Buat kesimpulan.

C. Uji Dua Sampel *Independent U Mann-Whitney*

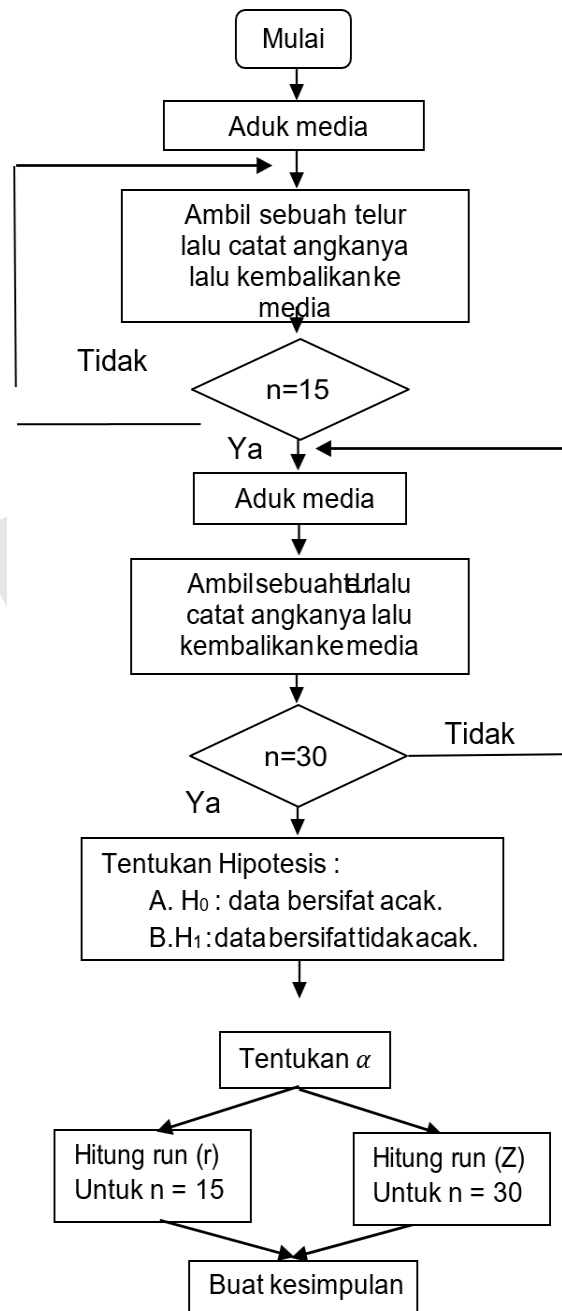
1. Acak media pengambilan data.
2. Ambil sebuah telur lalu catat angka yang tertera pada telur tersebut. Angka pada telur menyatakan tinggi badan pria dan tinggi badan wanita.
3. Kembalikan telur yang terambil ke media.
4. Ulangi langkah (1-3) sebanyak 16 kali untuk pria dan 24 kali untuk wanita untuk U Mann-Whitney 1.
5. Nyatakan H_0 : tinggi rata-rata pria dan wanita sama. H_1 : tinggi rata-rata pria dan wanita tidak sama.
6. Tentukan *level of signifikan* dan daerah kritisnya.
7. Uji statistic dengan prosedur :
 - a. Urutkan tinggi badan pria dan wanita mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar.
 - b. Ranking.
 - c. Jumlahkan ranking untuk masing-masing kelompok.
 - d. Hitung nilai U .
8. Buat kesimpulan.

D. Uji Dua Sampel Berpasangan Wilcoxon

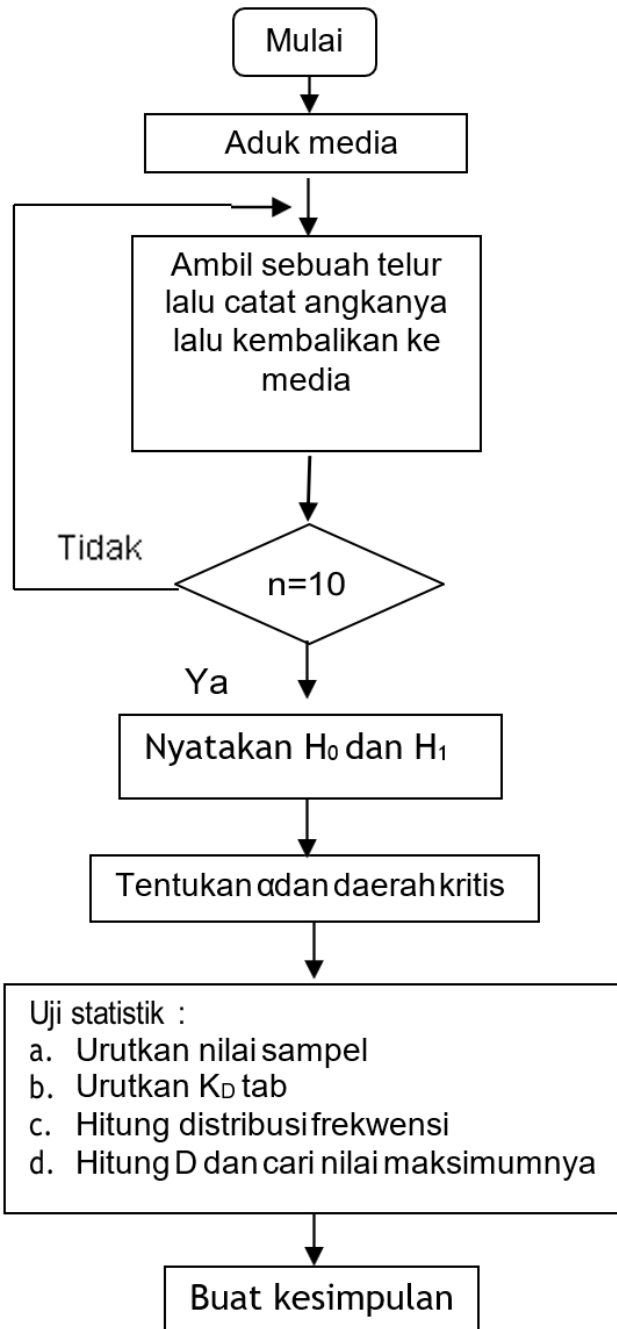
1. Aduk media pengambilan data.
2. Ambil sebuah telur lalu catat angkanya. Angka pada telur menyatakan waktu kerja per-unit produk seorang karyawan sebelum training dan waktu perunit produk seorang karyawan setelah training.
3. Kembalikan telur yang terambil kedalam media.
4. Ulangi langkah (1-3) sebanyak 15 kali.
5. Ulangi langkah (1 - 4) untuk jumlah sebanyak 26 kali
6. Nyatakan H_0 : training tidak efektif. H_1 : training efektif.

7. Tentukan *level of signifikan* dan daerah kritis.
8. Uji statistic dengan prosedur :
 - a. Hitung selisih (d_i)
 - b. Urutkan harga mutlak (d_i)
 - c. Lakukan ranking
 - d. Jumlah ranking berdasarkan tanda (+) dan (-)
 - e. Tentukan $T = \min(D^+, D^-)$
9. Buat kesimpulan.

V. FLOWCHART

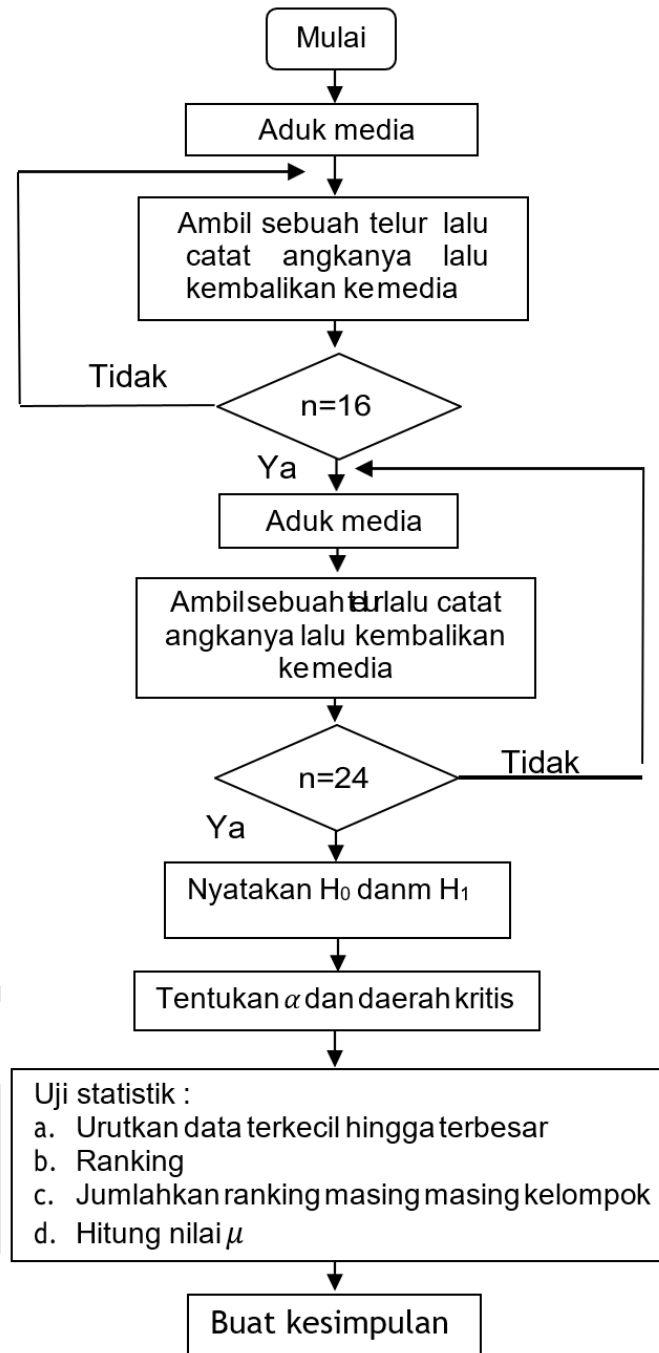


Gambar 5.1 Diagram Alir Percobaan uji Random (*Run Test*)



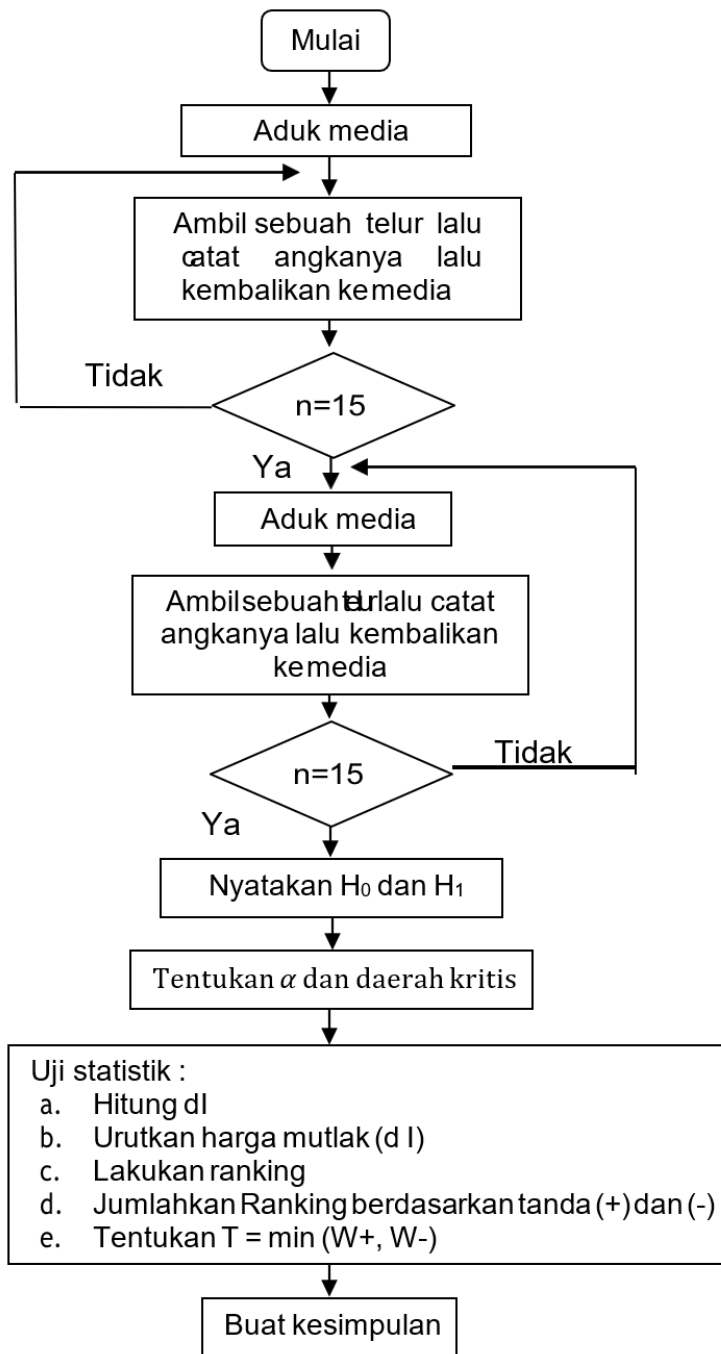
Gambar 5.2 Diagram Alir Percobaan uji Kolmogorov-smirnov

MODUL PRAKTIKUM



Gambar 5.3 Diagram Alir Percobaan uji U-Mann Whitney

MODUL PRAKTIKUM



Gambar 5.4 Diagram Alir Percobaan uji Wilcoxon

REGRESI LINEAR

Modul V

I. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Untuk mengetahui regresi linear sederhana dan regresi linear berganda, agar mahasiswa dapat memahami dan membedakan antara regresi linear sederhana dan regresi linear berganda.
2. Untuk mengetahui dan memahami asumsi – asumsi klasik dalam regresi linear berganda dan asumsi dalam regresi linear sederhana
3. Untuk mengetahui langkah – langkah atau proses pengujian asumsi klasik regresi linear berganda dan asumsi regresi linear sederhana dengan menggunakan software R
4. Untuk mengetahui makna dari parameter dalam regresi linear (sederhana dan berganda)

II. TEORI SINGKAT

A. Regresi Linier

Regresi linear (*linear regression*) adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh model hubungan antara 1 variabel dependen dengan 1 atau lebih variabel independen. Jika hanya digunakan 1 variabel independen dalam model, maka teknik ini disebut sebagai regresi linear sederhana (*simple linear regression*), sedangkan jika yang digunakan adalah beberapa variabel independen, teknik ini disebut regresi linear berganda (*multiple linear regression*). (Briliant & Kurniawan, 2019).

Analisis regresi linear merupakan metode statistik yang paling jamak dipergunakan dalam penelitian-penelitian sosial, terutama penelitian ekonomi. Program komputer yang paling banyak digunakan adalah SPSS (*Statistical Package For Service Solutions*).

1. Regresi Linier Sederhana

Regresi linear sederhana adalah metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antar variabel faktor penyebab (X) terhadap variabel akibatnya. Faktor penyebab pada umumnya dilambangkan dengan X atau disebut juga dengan prediktor, sedangkan variabel akibat dilambangkan dengan Y atau disebut juga dengan respon. (Katemba & Djoh, 2017)

Persamaan umumnya adalah: $Y = a + b X$.

Dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variabel bebas. Koefisien a adalah konstanta (*intercept*) yang merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y pada koordinat kartesius.

2. Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linear berganda sebenarnya sama dengan analisis regresi linear sederhana, hanya variabel bebasnya lebih dari satu buah. Persamaan umumnya adalah:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n.$$

Dengan Y adalah variabel bebas, dan X adalah variabel-variabel bebas, a adalah konstanta (*intercept*) dan b adalah koefisien regresi pada masing-masing variabel bebas.

B. Uji Validitas

Uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid (sah) atau tidak valid. Alat ukur yang dimaksud disini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan tersebut pada kuesioner dapat mengungkapkan sesuatu yang diukur oleh kuesioner. (Janna, 2020)

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrumen dalam mengukur apa yang ingin diukur. Dalam pengujian instrumen pengumpulan data, validitas bisa dibedakan menjadi validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor diukur bila item yang disusun menggunakan lebih dari satu faktor (antara faktor satu dengan yang lain ada kesamaan). Pengukuran validitas faktor ini dengan cara mengkorelasikan antara skor faktor (penjumlahan item dalam satu faktor) dengan skor total faktor (total keseluruhan faktor), sedangkan pengukuran Validitas item dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item.

C. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliable atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. (Setiawan et al., 2019)

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Ada beberapa metode pengujian reliabilitas diantaranya metode tes ulang, formula belah dua dari Spearman-Brown, formula Rulon, formula Flanagan, Cronbach's Alpha, metode formula KR-20, KR-21, dan metode Anova Hoyt.

D. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel terikat dan variabel bebas keduanya mempunyai distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah memiliki distribusi data normal atau mendekati normal. Uji normalitas

data dapat mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal.

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas biasanya digunakan untuk mengukur data berskala ordinal, interval, ataupun rasio. Jika analisis menggunakan metode parametrik, maka persyaratan normalitas harus terpenuhi yaitu data berasal dari distribusi yang normal. Jika data tidak berdistribusi normal, atau jumlah sampel sedikit dan jenis data adalah nominal atau ordinal maka metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Dalam pembahasan ini akan digunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*.

E. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis independent sample t test dan Anova. Asumsi yang mendasari dalam analisis varian (Anova) adalah bahwa varian dari populasi adalah sama. Uji kesamaan dua varians digunakan untuk menguji apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Jika dua kelompok data atau lebih mempunyai varians yang sama besarnya, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi karena datanya sudah dianggap homogen. (Usmadi, 2020).

Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebut dalam distribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi pada uji statistik parametrik (misalnya uji t, Anava, Anacova) benar-benar terjadi akibat adanya perbedaan antar kelompok, bukan sebagai akibat perbedaan dalam kelompok. Uji homogenitas variansi sangat diperlukan sebelum membandingkan dua kelompok atau lebih, agar perbedaan yang ada bukan disebabkan oleh adanya perbedaan data dasar (ketidak-homogenan kelompok yang dibandingkan).

F. Uji Linieritas

Uji linieritas dilakukan untuk mengetahui apakah dua variabel memiliki hubungan yang linier atau tidak, pada software SPSS dengan kriteria pengujian data dianggap linear jika P sig pada tabel Anova untuk *Deviation from Linearity* lebih dari Alpha 0,05. (Makmur et al., 2020)

Uji ini biasanya digunakan sebagai prasyarat dalam analisis korelasi atau regresi linear. Pengujian pada SPSS dengan menggunakan *Test for Linearity* dengan pada taraf signifikansi 0,05. Dua variabel dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila signifikansi (Linearity) kurang dari 0,05.

G. Uji Heterokedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk melihat apakah residual dari model yang terbentuk memiliki varians yang konstan atau tidak. Suatu model yang baik adalah model yang memiliki varians dari setiap gangguan atau residualnya konstan. Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana asumsi tersebut tidak tercapai, dengan kata lain dimana adalah

ekspektasi dari eror dan adalah varians dari eror yang berbeda tiap periode waktu. (Iqbal, 2015).

H. Uji Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda merupakan lanjutan dari regresi linear sederhana dimana variable; bebas atau independen yang digunakan lebih dari satu. (Sari et al., 2020)

Regresi linier berganda dimaksudkan untuk menguji pengaruh dua atau lebih variable independen (*explanatory*) terhadap satu variable dependen. Model ini mengasumsikan adanya hubungan satu garis lurus/linier antara variabel dependen dengan masing-masing prediktornya.

I. Uji T dan Uji F

Pengujian parsial atau uji t dimaksudkan untuk melihat pengaruh tiap- tiap variabel independen secara mandiri terhadap variabel dependennya. (Sari et al., 2020)

Untuk mengetahui hubungan secara individu antara variabel bebas terhadap variabel terikat, maka dapat dilakukan dengan membuat hipotesis:

H_0 : $b_i = 0$, Artinya tidak terdapat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

H_1 : $b_i \neq 0$, Artinya tidak terdapat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Dasar pengambilan keputusan dalam pengujian ini yaitu dengan cara:

Jika nilai Sig. $> 0,05$ dan $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai Sig. $< 0,05$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima

Uji statistik F adalah uji semua variabel bebas secara keseluruhan dan bersamaan pada suatu model. Uji ini digunakan untuk melihat apakah variabel independen secara keseluruhan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. (Sari et al., 2020). Kriteria pengambilan keputusan adalah:

Jika nilai Sig. $> 0,05$ dan $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai Sig. $< 0,05$ dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_1 diterima

Adapun hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak memiliki pengaruh secara simultan dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

H_a : Memiliki pengaruh secara simultan dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

J. Uji Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi adalah nilai yang digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel independen (X) terhadap variasi (naik/turunnya) variabel dependen (Y). Dengan kata lain, variabel Y dapat dijelaskan oleh variabel X sebesar $r^2\%$ dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain. (Imron, 2019).

Koefisien determinasi (*adjusted R2*) berfungsi memberikan petunjuk seberapa jauh variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat. Jika angka koefisien determinasi semakin mendekati 1, maka pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen semakin

tinggi, ini berarti bahwa variabel-variabel memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan variabel dependen. Sebaliknya apabila nilai koefisien kecil berarti variabel-variabel independen terbatas dalam memberikan informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen.

III. Alat dan Bahan

1. Komputer/Laptop
2. *Software* SPSS
3. Alat tulis

IV. Langkah-langkah Praktikum

1. Menentukan objek yang akan diteliti, dan penarikan sampel dari jumlah populasi.
2. Menentukan variabel terikat dan banyaknya variabel bebas.
3. Membuat kuesioner, serta membagikannya.
4. Mengumpulkan data kuesioner yang telah dibagikan.
5. Melakukan uji statistik.
6. Buat kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

- Dahri, M. (2020). *Pengantar Belajar Statistika Dasar*.
- Iman Sabarisman, STP, M. S. I. (2019). *Modul Praktikum Statistik Industri*. <https://agroindustri.sv.ugm.ac.id/wpcontent/uploads/sites/696/2019/02/STATISTIKA-INDUSTRI.pdf>
- MARDHIA, M. M. (2019). *BUKU AJAR MATA KULIAH MANAJEMEN DATA DAN INFORMASI*.
- Otaya, L. G. (2016). *PROBABILITAS BERSYARAT, INDEPENDENSI DAN TEOREMA BAYES DALAM MENENTUKAN PELUANG TERJADINYA SUATU PERISTIWA*. 4.
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika*, 6(2), 166–171. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/statistik/article/view/4322/4001>
- Gooch, J. W. (2011). Chi-square Goodness of Fit Test. *Encyclopedic Dictionary of Polymers*, 973–973. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6247-8_15175
- Gunarto, thomas yuni. (2016). Distribusi Sampling.
- Hum, M., Musyahid, A., & Ag, M. (2021). *POPULASI DAN TEKNIK SAMPEL (Fenomena Pernikahan dibawah Umur Masyarakat 5 . 0 di Kota / Kabupaten X) MAKALAH Disusun Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah : Metodologi Penelitian Hukum Dosen Pengampu : HINDUN UMIYATI PROGRAM PASCASARJANA JURUSAN DIRASAH ISLA*. June, 1–25.
- Pengujian, K. D., & Penelitian, A. S. (n.d.). *Konsep dasar pengujian hipotesis*. 85–94.
- Rianawati, W. (n.d.). *PENGARUH BUDAYA KESELAMATAN KERJA DAN PENGAWASAN TERHADAP KINERJA KARYAWAN (Studi pada Karyawan di PT PJB UBJOM PLTU PACITAN)*.
- Andrey, Nikolay. (n.d.). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk. *J-HIEST, Volume 3 N*, 7–11. <https://j-hest.web.id/index.php/depan/article/view/30>
- Karmini. (2020). *Statistika Non Parametrik*. Mulawarman University PRESS. [https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/5372/Buku Stanopa_Karmini.pdf](https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/5372/Buku%20Stanopa_Karmini.pdf)
- Real-Statistic. (2019). *Kolmogorov-Smirnov Test for Normality*. Diakses 2022. <http://www.real-statistics.com/tests-normality-and-symmetry/statistical-tests-normality-symmetry/kolmogorov-smirnov-test/>
- Siregar. (2015). *Statistik Terapan untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta : Prenadamedia Group.
- Teti Sofia. (n.d.). Uji Mann-Whitney Dua Tahap. *Statistika, Vo. 7 No.*, 55–60.
- Wili Solidayah. (2015). *IMPLEMENASI WILCOXON SIGNED RANK TEST UNTUK MENGUKUR EFEKTIFITAS PEMBERIAN VIDEO DAN PPT UNTUK*

MENGUKUR NILAI TEORI. ISSN: 2548-8082 / E-ISSN 2615-6350, Vol 5 No., 405–406.
<https://journal.umtas.ac.id/index.php/produktif/article/download/1004/600>

- Briliant, E. H., & Kurniawan, M. H. S. (2019). Perbandingan Regresi Linier Berganda dan Regresi Buckley- James Pada Analisis Survival Data Tersensor Kanan. *Proceedings of The 1st STEEEM 2019*, 1(1), 1–19.
- Imron, I. (2019). Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(1), 19–28. <https://doi.org/10.31294/ijse.v5i1.5861>
- Iqbal, M. (2015). Regresi Data Panel (2) " Tahap Analisis ". *Blog Dosen Perbanas*, 2, 1–7.
- Janna, N. M. (2020). Konsep Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS. *Artikel : Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI) Kota Makassar*, 18210047, 1–13.
- Katempa, P., & Djoh, R. K. (2017). Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear. *Jurnal Ilmiah FLASH*, 3(1), 42–51. <http://jurnal.pnk.ac.id/index.php/flash/article/view/136>
- Makmur, Z., Arsyam, M., & Alwi, A. M. S. (2020). Strategi Komunikasi Pembelajaran Di Rumah Dalam Lingkungan Keluarga Masa Pandemi. *KOMUNIDA : Media Komunikasi Dan Dakwah*, 10(02), 231–241. <https://doi.org/10.35905/komunida.v7i2.http>
- Sari, I. M., Rinaldi, A., & Putra, F. G. (2020). Pengaruh Sisa Hasil Usaha (SHU) pada Koperasi menggunakan Regresi Linear Berganda. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 110–120.
- Setiawan, A., Qomariah, N., & Hermawan, H. (2019). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Popolo Coffee. *Sains Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 9(2), 114–126. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/SMBI/article/view/2819/2206>
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Juliah Ratnaningsih, Dewi. “Modul 1 Probabilitas.”“View of Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya (Pada Persoalan Keandalan (Reliability) Dan Analisis Rawatan (Mantainability).” <https://www.journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/tjmpi/article/view/438/346> (April 3, 2022).
- Koeswara, S. (2022) ‘Teori Probabilitas (Statistik Probabilitas)’.
- Otaya, L. G. (2016) ‘Probabilitas Bersyarat, Independensi dan Teorema Bayes Dalam Menentukan Peluang Terjadinya Suatu Peristiwa’, *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), pp. 68–78.