



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA FAKULTAS FARMASI DAN SAINS

Islamic Center, Jl. Delima II/IV Klender, Jakarta Timur 13460 Telp. (021) 8611070, Fax. (021) 86603233

www.uhamka.ac.id, www.ffs.uhamka.ac.id, Email: ffs@uhamka.ac.id

SURAT TUGAS NOMOR: 815/FFS/LL/2025

Pimpinan Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka dengan ini memberi tugas kepada :

Nama : **1. dr. Endin Nokik Stujanna, Ph.D.**
2. Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si.

Jabatan : Dosen FFS UHAMKA

Alamat : Islamic Center Jl. Delima Raya II/ IV, Perumnas Klender – Jakarta Timur

Tugas : Sebagai penulis pada Modul Ajar **"Biostatistik"**.

Waktu : Semester GANJIL TA. 2025/2026

Lain-lain : Setelah melaksanakan tugas agar memberikan laporan kepada Dekan atau kepada pemberi tugas.

Demikian surat tugas ini diberikan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sebagai amanah dan ibadah kepada Allah Subhanahu Wata`ala

Jakarta, 15 September 2025

Dekan



Dr. apt. Supandi, M.Si.

dr. Endin Nokik Stujanna, PhD

Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si

Biostatistik



2025

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar Biostatistik ini dapat disusun dan diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, teladan dalam menuntut ilmu dan mengembangkan pengetahuan untuk kemaslahatan umat.

Buku ajar ini disusun sebagai panduan pembelajaran bagi mahasiswa dalam memahami konsep dasar hingga aplikasi biostatistik dalam penelitian kesehatan. Biostatistik merupakan salah satu fondasi penting dalam praktik kedokteran berbasis bukti (*evidence-based medicine*), karena membantu mahasiswa memahami cara mengolah data, menilai hasil penelitian, serta mengambil keputusan klinis secara ilmiah.

Materi dalam buku ini disusun secara bertahap, dimulai dari pengenalan konsep dasar biostatistik, statistik deskriptif, pengumpulan dan penyajian data, konsep sampel dan hipotesis, uji statistik parametrik dan non-parametrik, hingga analisis multivariat. Selain itu, buku ini juga dilengkapi dengan panduan penggunaan aplikasi komputer untuk analisis statistik, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis.

Setiap pertemuan disertai tujuan pembelajaran, materi inti, serta pertanyaan diskusi dan studi kasus yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan aplikatif mahasiswa dalam menganalisis permasalahan penelitian kesehatan.

Kami menyadari bahwa buku ajar ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan buku ini di masa mendatang. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, dan semua pihak yang berkecimpung dalam bidang pendidikan dan penelitian kesehatan.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I PENGANTAR BIOSTATISTIK

Pertemuan 1 - Konsep Dasar Biostatistik

BAB II STATISTIK DESKRIPTIF

Pertemuan 2 - Ukuran Pemusatan dan Dispersi

BAB III PENGUMPULAN DAN PENYAJIAN DATA

Pertemuan 3 - Metode Pengumpulan dan Penyajian Data

BAB IV SAMPEL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Pertemuan 4 - Konsep Populasi, Sampel, dan Uji Hipotesis

BAB V UJI PARAMETRIK I

Pertemuan 5 - t-test dan Korelasi Pearson

BAB VI UJI NON-PARAMETRIK I

Pertemuan 6 - Chi Square, Spearman Rank, Mann-Whitney

BAB VII UJI PARAMETRIK II

Pertemuan 7 - ANOVA

BAB VIII ANALISIS MULTIVARIAT

Pertemuan 8 - Regresi Linear dan Regresi Logistik

BAB IX UJI NON-PARAMETRIK II



Pertemuan 9 - Mc Nemar, Wilcoxon, Kruskal-Wallis, Friedman

BAB X APLIKASI KOMPUTER UNTUK STATISTIK DESKRIPTIF DAN UJI
NORMALITAS

Pertemuan 10

BAB XI APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI PARAMETRIK

Pertemuan 11 - t-test dan Korelasi Pearson

BAB XII APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI NON-PARAMETRIK

Pertemuan 12 - Chi Square, Spearman Rank, Mann-Whitney

BAB XIII APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LOGISTIK

Pertemuan 13

BAB XIV APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LINEAR

Pertemuan 14

Daftar Pustaka



PERTEMUAN I

PENGANTAR BIOSTATISTIK

Topik

Konsep dasar biostatistik, jenis-jenis biostatistik, klasifikasi data penelitian, serta peran biostatistik dalam proses penelitian ilmiah di bidang kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian biostatistik
2. Menjelaskan jenis-jenis biostatistik
3. Menjelaskan pengertian data penelitian
4. Menjelaskan jenis-jenis data
5. Menjelaskan hubungan biostatistik dengan penelitian

Materi

A. Pengertian Biostatistik

Biostatistik adalah cabang ilmu statistik yang diterapkan pada bidang biologi, kedokteran, kesehatan masyarakat, dan ilmu hayati lainnya. Biostatistik digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, menginterpretasikan, dan menyajikan data yang berkaitan dengan fenomena biologis dan kesehatan.

Dalam konteks kedokteran, biostatistik berperan penting dalam:

- Menentukan desain penelitian
- Menguji hipotesis klinis
- Mengevaluasi efektivitas terapi
- Menentukan faktor risiko penyakit

B. Jenis-Jenis Biostatistik

Biostatistik dibagi menjadi dua kelompok utama:

1. Statistik Deskriptif

Digunakan untuk menggambarkan atau merangkum data. Contoh:

- Rata-rata (mean)
- Median
- Modus
- Standar deviasi
- Tabel dan grafik

2. Statistik Inferensial

Digunakan untuk menarik kesimpulan dari sampel ke populasi. Contoh:

- Uji hipotesis
- Uji t
- ANOVA
- Regresi
- Uji chi-square

C. Pengertian Data Penelitian

Data penelitian adalah kumpulan informasi yang diperoleh melalui pengamatan, pengukuran, atau eksperimen untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data menjadi dasar dalam pengambilan keputusan ilmiah.

D. Jenis-Jenis Data

1. Berdasarkan Sifatnya

- **Data Kualitatif** → kategori (jenis kelamin, golongan darah)
- **Data Kuantitatif** → angka (tekanan darah, berat badan)

2. Berdasarkan Skala Pengukuran

- Nominal
- Ordinal

- Interval
- Rasio

E. Hubungan Biostatistik dengan Penelitian

Biostatistik merupakan bagian integral dari penelitian ilmiah karena:

1. Membantu merancang penelitian yang valid
2. Menentukan ukuran sampel
3. Menguji hipotesis
4. Menghindari bias dan kesalahan interpretasi
5. Membantu pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based medicine)

Tanpa biostatistik, hasil penelitian tidak dapat dievaluasi secara objektif.

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2×50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2×60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2×60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas
- Diskusi/Tutorial

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa biostatistik sangat penting dalam penelitian kedokteran dibandingkan hanya mengandalkan pengamatan klinis saja?
2. Jelaskan perbedaan antara statistik deskriptif dan statistik inferensial beserta contoh penggunaannya dalam penelitian kesehatan.
3. Mengapa pemahaman jenis data (kualitatif vs kuantitatif) penting sebelum melakukan analisis statistik?

4. Apa konsekuensi yang dapat terjadi jika peneliti salah mengklasifikasikan jenis data dalam penelitiannya?
5. Mengapa skala pengukuran (nominal, ordinal, interval, rasio) menentukan jenis uji statistik yang dapat digunakan?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Data Pasien Klinik

Seorang peneliti mengumpulkan data berikut dari pasien:

- Jenis kelamin
- Usia
- Tekanan darah
- Tingkat nyeri (skala 1-10)

Pertanyaan:

- Klasifikasikan masing-masing variabel berdasarkan jenis data dan skala pengukuran.
- Variabel mana yang termasuk data kuantitatif?
- Variabel mana yang termasuk data ordinal?

Kasus 2: Kesalahan Analisis

Seorang mahasiswa menganalisis data golongan darah (A, B, AB, O) menggunakan perhitungan rata-rata.

Pertanyaan:

- Mengapa metode tersebut tidak tepat?
- Skala data apa yang digunakan pada golongan darah?
- Analisis deskriptif apa yang lebih sesuai?

Kasus 3: Penelitian Efektivitas Obat

Peneliti ingin mengetahui apakah obat baru menurunkan tekanan darah.

Pertanyaan:

- Data apa yang perlu dikumpulkan?
- Jenis statistik apa yang akan digunakan: deskriptif atau inferensial? Mengapa?
- Mengapa biostatistik diperlukan untuk menyimpulkan efektivitas obat tersebut?

Kasus 4: Survei Kepuasan Pasien

Pasien diminta menilai pelayanan rumah sakit dengan pilihan:
Sangat puas - Puas - Cukup - Tidak puas

Pertanyaan:

- Jenis data apa ini?
- Skala pengukuran apa yang digunakan?
- Apakah data ini bisa dihitung rata-ratanya? Jelaskan.

Kasus 5: Penelitian Tanpa Statistik

Seorang dokter mengatakan, “Menurut pengalaman saya, terapi ini efektif,” tanpa analisis data.

Pertanyaan:

- Mengapa pernyataan tersebut belum cukup sebagai bukti ilmiah?
- Bagaimana peran biostatistik dalam mengubah pengalaman klinis menjadi bukti ilmiah?
- Apa risiko jika keputusan medis dibuat tanpa analisis statistik?

Referensi

Dawson, B., & Trapp, R. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Pagano, M., & Gauvreau, K. *Principles of Biostatistics*.

Daniel, W. W. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN II

STATISTIK DESKRIPTIF

Topik

Konsep statistik deskriptif, ukuran pemusatan (central tendency), serta ukuran variasi dan dispersi data dalam penelitian kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian statistik deskriptif
2. Menjelaskan ukuran sentral tendensi
3. Menjelaskan ukuran variasi dan dispersi data

Materi

A. Pengertian Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah metode statistik yang digunakan untuk mengorganisasi, merangkum, dan menyajikan data agar mudah dipahami. Statistik ini tidak digunakan untuk menarik kesimpulan terhadap populasi, tetapi hanya menggambarkan karakteristik data yang ada.

Dalam bidang kesehatan, statistik deskriptif sering digunakan untuk:

- Menggambarkan karakteristik responden penelitian
- Menyajikan hasil pemeriksaan laboratorium
- Mendeskripsikan distribusi usia pasien

B. Ukuran Pemusatan (Central Tendency)

Ukuran pemusatan menggambarkan nilai pusat dari sekumpulan data.

1. Mean (Rata-rata)

Jumlah seluruh nilai dibagi banyaknya data.
Digunakan untuk data numerik dengan distribusi normal.

2. Median

Nilai tengah setelah data diurutkan.
Lebih baik digunakan pada data dengan distribusi tidak normal atau terdapat pencilan (outlier).

3. Modus

Nilai yang paling sering muncul.
Bisa digunakan untuk data kategori maupun numerik.

C. Ukuran Variasi dan Dispersi

Ukuran ini menunjukkan seberapa menyebar data dari nilai pusatnya.

1. Range (Rentang)

Selisih antara nilai maksimum dan minimum.

2. Varians

Rata-rata kuadrat selisih setiap data terhadap mean.

3. Standar Deviasi (SD)

Akar dari varians, menunjukkan sebaran data terhadap mean.

4. Interquartile Range (IQR)

Selisih antara kuartil ketiga (Q3) dan kuartil pertama (Q1).
Digunakan untuk data dengan distribusi tidak normal.

D. Interpretasi dalam Bidang Kesehatan

- Mean tekanan darah 120 mmHg dengan SD 5 → nilai pasien relatif homogen
- SD besar → variasi tinggi antar pasien
- Median lebih representatif jika terdapat pasien dengan nilai ekstrem

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas analisis data
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa mean tidak selalu menjadi ukuran pemusatan terbaik dalam data medis?
2. Kapan median lebih tepat digunakan dibanding mean?
3. Apa arti standar deviasi yang kecil dalam data klinis?
4. Mengapa range kurang menggambarkan variasi data secara menyeluruh?
5. Mengapa IQR penting dalam data yang memiliki outlier?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Berat Badan Pasien

Data berat badan pasien:

50, 52, 53, 55, 120

Pertanyaan:

- Hitung mean dan median.
- Mengapa hasil mean berbeda jauh dari median?
- Ukuran mana yang lebih mewakili kondisi pasien?

Kasus 2: Tekanan Darah

Tekanan darah 5 pasien:
120, 122, 119, 121, 118

Pertanyaan:

- Hitung mean dan SD secara konsep.
- Apakah variasi data tinggi atau rendah?
- Apa arti klinis dari SD kecil?

Kasus 3: Distribusi Tidak Normal

Nilai kadar gula darah pasien menunjukkan distribusi miring ke kanan.

Pertanyaan:

- Ukuran pemusatan apa yang paling tepat?
- Ukuran dispersi apa yang paling sesuai?
- Mengapa mean kurang cocok digunakan?

Kasus 4: Dua Kelompok Pasien

Kelompok A: Mean 130, SD 5
Kelompok B: Mean 130, SD 20

Pertanyaan:

- Kelompok mana yang lebih homogen?
- Apa implikasi klinis dari SD besar?
- Mengapa dua kelompok bisa memiliki mean sama tetapi variasi berbeda?

Kasus 5: Data Kepuasan Pasien

Skor kepuasan: 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5

Pertanyaan:

- Ukuran pemusatan apa yang paling tepat?
- Apakah mean tepat digunakan? Jelaskan.
- Ukuran variasi apa yang bisa digunakan?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN III

KONSEP DATA

Topik

Metode pengumpulan data penelitian, teknik penyajian data dalam bentuk teks, tabel, dan grafik, serta pemilihan jenis tabel dan grafik yang sesuai dalam penelitian kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan macam-macam pengumpulan data
2. Menjelaskan macam-macam penyajian data (teks, tabel, grafik)
3. Menjelaskan jenis tabel (dummy, tabel silang, distribusi frekuensi)
4. Menjelaskan jenis-jenis grafik dan penggunaannya

Materi

A. Macam-Macam Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penelitian karena kualitas data menentukan validitas hasil penelitian.

1. Berdasarkan Sumber Data

- **Data Primer** → dikumpulkan langsung oleh peneliti (wawancara, kuesioner, observasi, pemeriksaan klinis)
- **Data Sekunder** → diperoleh dari sumber yang sudah ada (rekam medis, laporan survei nasional, jurnal)

2. Berdasarkan Cara Pengumpulan

- Observasi
- Wawancara
- Kuesioner

- Pemeriksaan laboratorium
- Eksperimen

B. Macam-Macam Penyajian Data

1. *Penyajian dalam Bentuk Teks*

Digunakan untuk menjelaskan data secara naratif, biasanya untuk jumlah data kecil.

2. *Penyajian dalam Bentuk Tabel*

Memudahkan pembaca memahami angka dalam bentuk terstruktur.

Jenis Tabel

a. **Tabel Dummy**

Kerangka tabel sebelum data dimasukkan. Digunakan saat perencanaan penelitian.

b. **Tabel Silang (Cross Table)**

Menunjukkan hubungan dua variabel, misalnya jenis kelamin dan status penyakit.

c. **Tabel Distribusi Frekuensi**

Menampilkan jumlah kejadian tiap kategori atau interval nilai.

C. Penyajian dalam Bentuk Grafik

Grafik memudahkan visualisasi pola dan perbandingan data.

Jenis Grafik

1. **Diagram Batang (Bar Chart)** → untuk data kategori
2. **Diagram Garis (Line Chart)** → untuk data waktu/tren
3. **Diagram Lingkaran (Pie Chart)** → proporsi bagian dari keseluruhan
4. **Histogram** → distribusi data numerik berkelompok
5. **Boxplot** → menunjukkan median, kuartil, dan outlier

D. Pemilihan Bentuk Penyajian Data

Pemilihan tabel atau grafik harus disesuaikan dengan:

- Jenis data (kategori atau numerik)
- Tujuan penyajian (perbandingan, distribusi, tren waktu)
- Kemudahan pembaca memahami informasi

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas membuat tabel/grafik
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa pengumpulan data primer sering dianggap lebih akurat tetapi lebih mahal?
2. Kapan data sekunder lebih menguntungkan digunakan dalam penelitian kesehatan?
3. Mengapa tidak semua data cocok disajikan dalam bentuk grafik?
4. Apa perbedaan utama antara tabel silang dan tabel distribusi frekuensi?
5. Mengapa histogram tidak cocok untuk data kategori?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Survei Pasien

Peneliti mengumpulkan data kepuasan pasien menggunakan kuesioner.

Pertanyaan:

- Termasuk data primer atau sekunder?
- Metode pengumpulan apa yang digunakan?
- Bagaimana cara menyajikan hasilnya dalam tabel?

Kasus 2: Rekam Medis

Seorang mahasiswa menggunakan data tekanan darah dari rekam medis rumah sakit.

Pertanyaan:

- Termasuk data primer atau sekunder?
- Risiko bias apa yang mungkin terjadi?
- Grafik apa yang cocok untuk menunjukkan distribusi tekanan darah?

Kasus 3: Distribusi Usia Pasien

Data usia pasien dikelompokkan dalam interval 0-10, 11-20, 21-30, dst.

Pertanyaan:

- Tabel apa yang digunakan?
- Grafik apa yang paling sesuai?
- Mengapa diagram batang biasa kurang tepat?

Kasus 4: Hubungan Dua Variabel

Peneliti ingin melihat hubungan antara jenis kelamin dan kejadian hipertensi.

Pertanyaan:

- Tabel apa yang paling tepat digunakan?
- Grafik apa yang bisa membantu visualisasi hubungan tersebut?

Kasus 5: Tren Waktu

Jumlah kasus demam berdarah dicatat setiap bulan selama setahun.

Pertanyaan:

- Grafik apa yang paling sesuai?
- Mengapa diagram lingkaran tidak tepat?
- Informasi apa yang bisa diperoleh dari grafik tersebut?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN IV

KONSEP SAMPEL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Topik

Populasi dan sampel penelitian, distribusi sampling, standar error, Central Limit Theorem (CLT), konsep hipotesis, serta perhitungan ukuran sampel dalam penelitian kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian populasi, sampel, distribusi sampling, standar error, dan Central Limit Theorem
2. Menjelaskan pengertian dan jenis-jenis hipotesis serta syarat uji hipotesis
3. Menjelaskan langkah dan rumus dasar uji hipotesis
4. Menjelaskan cara menentukan jumlah sampel untuk uji hipotesis dan estimasi proporsi

Materi

A. Populasi, Sampel, dan Distribusi Sampling

Populasi adalah seluruh subjek yang menjadi sasaran penelitian.

Sampel adalah sebagian populasi yang diambil untuk mewakili populasi.

Karena meneliti seluruh populasi sering tidak mungkin, maka digunakan sampel yang representatif.

Distribusi Sampling

Distribusi dari nilai statistik (misalnya mean) yang diperoleh dari berbagai sampel yang diambil dari populasi yang sama.

Standar Error (SE)

Menggambarkan variasi rata-rata sampel terhadap rata-rata populasi.

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

Central Limit Theorem (CLT)

Jika ukuran sampel cukup besar (≥ 30), distribusi rata-rata sampel akan mendekati distribusi normal meskipun populasi tidak normal.

B. Konsep Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara yang akan diuji secara statistik.

Jenis Hipotesis

1. **Hipotesis Nol (H_0)** → tidak ada perbedaan/hubungan
2. **Hipotesis Alternatif (H_1)** → ada perbedaan/hubungan

Syarat Uji Hipotesis

- Data valid dan reliabel
- Sampel representatif
- Skala data sesuai
- Distribusi data memenuhi asumsi uji

C. Langkah-Langkah Uji Hipotesis

1. Merumuskan H_0 dan H_1
2. Menentukan tingkat signifikansi (α , biasanya 0,05)
3. Memilih uji statistik yang sesuai
4. Menghitung nilai statistik uji
5. Membandingkan dengan nilai kritis / p-value
6. Menarik kesimpulan

D. Ukuran Sampel

Ukuran sampel penting agar hasil penelitian memiliki kekuatan statistik.

1. Untuk Uji Rata-Rata

$$n = \frac{Z^2 \times SD^2}{d^2}$$

2. Untuk Estimasi Proporsi

$$n = \frac{Z^2 \times p(1 - p)}{d^2}$$

Keterangan:

- **Z** = nilai Z sesuai tingkat kepercayaan
- **p** = proporsi yang diperkirakan
- **d** = margin of error

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas perhitungan sampel
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa sampel harus representatif terhadap populasi?
2. Apa yang terjadi jika ukuran sampel terlalu kecil?
3. Mengapa Central Limit Theorem penting dalam statistik kesehatan?
4. Apa perbedaan hipotesis nol dan hipotesis alternatif?
5. Mengapa tingkat signifikansi biasanya ditetapkan 0,05?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Tekanan Darah

Peneliti ingin mengetahui apakah rata-rata tekanan darah pasien lebih dari 120 mmHg.

Pertanyaan:

- Rumuskan H_0 dan H_1
- Uji satu arah atau dua arah? Mengapa?

Kasus 2: Sampel Kecil

Sebuah penelitian hanya menggunakan 10 pasien.

Pertanyaan:

- Apa risiko dari ukuran sampel kecil?
- Bagaimana pengaruhnya terhadap standar error?

Kasus 3: Distribusi Tidak Normal

Data populasi tidak normal, tetapi sampel berjumlah 40.

Pertanyaan:

- Mengapa tetap boleh menggunakan pendekatan distribusi normal?

- Teori apa yang menjelaskan hal ini?

Kasus 4: Perhitungan Sampel

Peneliti ingin mengetahui prevalensi anemia dengan perkiraan proporsi 20% dan margin error 5%.

Pertanyaan:

- Rumus mana yang digunakan?
- Mengapa proporsi p diperlukan?

Kasus 5: Kesalahan Interpretasi

Peneliti menyimpulkan “tidak ada perbedaan” karena $p > 0,05$.

Pertanyaan:

- Apakah ini berarti kedua kelompok benar-benar sama?
- Apa arti sebenarnya dari gagal menolak H_0 ?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN V

UJI STATISTIK PARAMETRIK I (t-TEST & PEARSON CORRELATION)

Topik

Konsep uji statistik parametrik, uji beda dua mean (independen & dependen), serta korelasi Pearson Product Moment.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian uji parametrik
2. Menjelaskan pengertian dan syarat uji beda dua mean independen
3. Menjelaskan pengertian dan syarat uji beda dua mean dependen
4. Memahami konsep dasar korelasi Pearson Product Moment

Materi

A. Pengertian Uji Parametrik

Uji parametrik adalah uji statistik yang digunakan untuk data numerik dengan asumsi distribusi normal dan varians homogen. Uji ini lebih kuat (power tinggi) dibanding uji nonparametrik jika asumsi terpenuhi.

Syarat umum uji parametrik:

- Data skala interval atau rasio
- Distribusi normal
- Varians homogen
- Sampel independen (kecuali uji berpasangan)

B. Uji Beda Dua Mean Independen (Independent t-Test)

Digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang **tidak saling berhubungan**.

Contoh:

Perbandingan rata-rata tekanan darah antara kelompok pria dan wanita.

Syarat:

- Dua kelompok independen
- Data numerik
- Distribusi normal
- Varians kedua kelompok sama (homogen)

C. Uji Beda Dua Mean Dependen (Paired t-Test)

Digunakan untuk membandingkan rata-rata dua pengukuran yang **berpasangan**.

Contoh:

Tekanan darah pasien sebelum dan sesudah terapi.

Syarat:

- Data berpasangan
- Distribusi selisih data normal
- Skala numerik

D. Korelasi Pearson Product Moment

Digunakan untuk menilai **hubungan linear** antara dua variabel numerik.

Nilai r berkisar -1 sampai $+1$:

- r mendekati $+1$ → hubungan positif kuat
- r mendekati -1 → hubungan negatif kuat
- r mendekati 0 → tidak ada hubungan linear

Syarat:

- Kedua variabel numerik
- Hubungan linear
- Distribusi normal

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2×50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2×60 menit

- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas analisis data
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa uji parametrik memerlukan asumsi distribusi normal?
2. Apa perbedaan utama antara uji t independen dan uji t berpasangan?
3. Mengapa varians yang tidak homogen dapat memengaruhi hasil uji t?
4. Apa arti nilai korelasi $r = 0,85$ dalam penelitian kesehatan?
5. Mengapa korelasi tidak selalu berarti hubungan sebab-akibat?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Terapi Hipertensi

Tekanan darah pasien diukur sebelum dan sesudah pemberian obat.

Pertanyaan:

- Uji apa yang tepat digunakan?
- Mengapa tidak menggunakan uji t independen?

Kasus 2: Dua Kelompok Diet

Peneliti membandingkan berat badan kelompok diet A dan diet B.

Pertanyaan:

- Uji apa yang digunakan?
- Apa syarat utama yang harus dipenuhi?

Kasus 3: Korelasi IMT dan Tekanan Darah

Peneliti ingin mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan tekanan darah.

Pertanyaan:

- Uji statistik apa yang sesuai?
- Apa arti jika $r = 0,6$ dan $p < 0,05$?

Kasus 4: Data Tidak Normal

Data kadar kolesterol tidak berdistribusi normal.

Pertanyaan:

- Apakah uji t masih tepat digunakan?
- Alternatif uji apa yang bisa dipakai?

Kasus 5: Korelasi Negatif

Didapatkan $r = -0,75$ antara tingkat aktivitas fisik dan kadar gula darah.

Pertanyaan:

- Apa makna klinis dari korelasi ini?
- Apakah aktivitas fisik pasti menurunkan gula darah? Jelaskan.

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN VI

UJI STATISTIK NON-PARAMETRIK I

Topik

Konsep dasar uji statistik non-parametrik: Chi Square, Spearman Rank Correlation, dan Mann-Whitney U Test.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian uji Chi Square
2. Menjelaskan pengertian uji Spearman Rank
3. Menjelaskan pengertian uji Mann-Whitney

Materi

A. Pengertian Uji Non-Parametrik

Uji non-parametrik digunakan ketika data **tidak memenuhi asumsi uji parametrik**, seperti distribusi normal atau skala numerik. Uji ini sering digunakan untuk data kategori atau ordinal.

B. Uji Chi Square (χ^2)

Digunakan untuk mengetahui **hubungan antara dua variabel kategori**.

Contoh:

Hubungan antara jenis kelamin dan kejadian anemia.

Syarat:

- Data kategori
- Frekuensi harapan tiap sel ≥ 5
- Sampel independen

C. Uji Spearman Rank (Spearman's Rho)

Digunakan untuk menilai **hubungan dua variabel ordinal atau numerik yang tidak berdistribusi normal**.

Nilai koefisien (ρ) antara -1 sampai +1

Contoh:

Hubungan tingkat nyeri (skala 1-10) dengan tingkat kecemasan pasien.

D. Uji Mann-Whitney U

Digunakan untuk membandingkan **dua kelompok independen** ketika data numerik tidak berdistribusi normal.

Contoh:

Perbandingan kadar kolesterol antara dua kelompok diet yang datanya tidak normal.

Alternatif nonparametrik dari independent t-test

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas analisis data
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa uji non-parametrik tidak memerlukan asumsi distribusi normal?
2. Kapan uji Chi Square lebih tepat digunakan dibanding uji t?
3. Apa perbedaan korelasi Pearson dan Spearman?
4. Mengapa Mann-Whitney disebut alternatif dari independent t-test?
5. Apa kelemahan uji non-parametrik dibanding parametrik?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Status Merokok dan Penyakit Paru

Peneliti ingin mengetahui hubungan antara status merokok (ya/tidak) dan kejadian penyakit paru (ada/tidak).

Pertanyaan:

- Uji apa yang digunakan?
- Mengapa tidak menggunakan uji t?

Kasus 2: Skala Nyeri

Hubungan antara tingkat nyeri (skala 1-10) dan kualitas tidur (skala ordinal).

Pertanyaan:

- Uji apa yang sesuai?
- Mengapa tidak menggunakan Pearson?

Kasus 3: Dua Kelompok Tidak Normal

Kadar gula darah dua kelompok pasien tidak berdistribusi normal.

Pertanyaan:

- Uji apa yang tepat digunakan?
- Uji parametrik apa yang menjadi alternatifnya?

Kasus 4: Korelasi Negatif

Ditemukan koefisien Spearman = -0,7 antara tingkat aktivitas fisik dan kadar kolesterol.

Pertanyaan:

- Apa arti nilai ini?
- Apakah bisa disimpulkan sebab-akibat?

Kasus 5: Frekuensi Kecil

Dalam tabel Chi Square terdapat sel dengan frekuensi harapan < 5 .

Pertanyaan:

- Mengapa ini menjadi masalah?
- Alternatif uji apa yang dapat digunakan?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN VII

UJI STATISTIK PARAMETRIK II (ANOVA)

Topik

Konsep uji beda lebih dari dua mean menggunakan Analysis of Variance (ANOVA).

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian uji beda > 2 mean
2. Menjelaskan syarat uji beda > 2 mean
3. Memahami cara menghitung dan menginterpretasikan hasil uji ANOVA

Materi

A. Pengertian Uji Beda Lebih dari Dua Mean

Jika terdapat lebih dari dua kelompok dan ingin dibandingkan rata-ratanya, maka digunakan **ANOVA (Analysis of Variance)**.

ANOVA tidak membandingkan mean secara langsung, tetapi membandingkan **variasi antar kelompok** dan **variasi dalam kelompok**.

B. Prinsip Dasar ANOVA

ANOVA menguji hipotesis:

- H_0 : Semua rata-rata kelompok sama
- H_1 : Minimal ada satu kelompok yang berbeda

Statistik uji yang digunakan adalah **F-ratio**:

$$F = \frac{\text{Variasi antar kelompok}}{\text{Variasi dalam kelompok}}$$

Jika variasi antar kelompok jauh lebih besar daripada dalam kelompok, maka kemungkinan terdapat perbedaan nyata.

C. Syarat Uji ANOVA

1. Data numerik (interval/rasio)
2. Distribusi normal pada tiap kelompok
3. Varians antar kelompok homogen
4. Sampel independen

D. Jenis ANOVA

1. **One Way ANOVA** → satu faktor pembeda
2. **Two Way ANOVA** → dua faktor pembeda

E. Langkah Analisis ANOVA

1. Rumuskan hipotesis
2. Hitung variasi antar dan dalam kelompok
3. Hitung nilai F
4. Bandingkan dengan F tabel atau p-value
5. Jika signifikan → lanjut uji post hoc (Tukey, Bonferroni)

F. Contoh Kasus Medis

Perbandingan kadar kolesterol pada tiga kelompok diet berbeda.

Jika ANOVA signifikan, perlu uji lanjutan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda.

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit

- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas analisis ANOVA
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa tidak disarankan melakukan banyak uji t jika kelompok lebih dari dua?
2. Apa arti jika hasil ANOVA signifikan tetapi tidak diketahui kelompok mana yang berbeda?
3. Mengapa homogenitas varians penting dalam ANOVA?
4. Apa perbedaan One Way dan Two Way ANOVA?
5. Mengapa ANOVA tetap bisa digunakan meski hanya membandingkan mean secara tidak langsung?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Tiga Jenis Terapi

Pasien dibagi menjadi tiga kelompok terapi dengan pengukuran kadar gula darah.

Pertanyaan:

- Uji apa yang digunakan?
- Mengapa tidak cukup hanya menggunakan uji t?

Kasus 2: Empat Kelompok Usia

Tekanan darah dibandingkan pada 4 kelompok usia berbeda.

Pertanyaan:

- Apa hipotesis nolnya?
- Apa yang dilakukan jika hasil signifikan?

Kasus 3: Varians Tidak Sama

Data tiga kelompok memiliki varians yang sangat berbeda.

Pertanyaan:

- Apakah ANOVA masih dapat digunakan?
- Alternatif uji apa yang tersedia?

Kasus 4: Hasil Tidak Signifikan

ANOVA menunjukkan $p = 0,08$.

Pertanyaan:

- Apa kesimpulannya?
- Apakah berarti semua kelompok benar-benar sama?

Kasus 5: Faktor Ganda

Peneliti ingin melihat pengaruh jenis diet dan aktivitas fisik terhadap berat badan.

Pertanyaan:

- Jenis ANOVA apa yang digunakan?
- Apa keuntungan menggunakan analisis tersebut?



Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.



PERTEMUAN VIII

Pengenalan Analisis Multivariat

Topik

Konsep dasar analisis multivariat, regresi linear berganda, dan regresi logistik dalam penelitian kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami konsep analisis multivariat
2. Menjelaskan pengertian regresi linear berganda
3. Menjelaskan pengertian regresi logistik
4. Memahami perbedaan penggunaan regresi linear dan regresi logistik dalam penelitian medis

Materi

A. Konsep Analisis Multivariat

Analisis multivariat adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara **lebih dari dua variabel** secara simultan. Dalam penelitian kesehatan, banyak faktor yang memengaruhi suatu outcome, sehingga analisis multivariat diperlukan untuk mengontrol variabel perancu (confounding).

Contoh:

- Tekanan darah dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, berat badan, dan aktivitas fisik.

B. Regresi Linear Berganda

Digunakan untuk memprediksi **variabel dependen numerik** berdasarkan beberapa variabel independen.

Contoh:

Memprediksi kadar kolesterol berdasarkan usia, IMT, dan asupan lemak.

Bentuk umum:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots$$

Keterangan:

- Y = variabel dependen
- X = variabel independen
- b = koefisien regresi

Makna koefisien:

Menunjukkan perubahan rata-rata Y setiap kenaikan satu unit X, dengan variabel lain dianggap tetap.

C. Regresi Logistik

Digunakan ketika variabel dependen **bersifat kategori dikotomi** (misalnya sakit/tidak sakit).

Regresi logistik menghasilkan **Odds Ratio (OR)** yang menunjukkan peluang kejadian outcome.

Contoh:

Menilai faktor risiko hipertensi berdasarkan obesitas, merokok, dan usia.

Bentuk umum model logistik:

$$\ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots$$

D. Perbedaan Regresi Linear vs Regresi Logistik

Aspek	Regresi Linear	Regresi Logistik
Variabel dependen	Numerik	Kategori (ya/tidak)
Hasil	Nilai prediksi	Odds Ratio
Distribusi	Normal	Tidak perlu normal

E. Pentingnya Analisis Multivariat

1. Mengontrol variabel perancu
2. Menentukan faktor risiko independen
3. Memberikan model prediksi klinis
4. Mendukung evidence-based medicine

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas interpretasi output regresi
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa analisis multivariat lebih baik daripada analisis bivariat dalam penelitian kesehatan?
2. Apa yang dimaksud variabel perancu (confounder)?
3. Kapan regresi linear tidak boleh digunakan?
4. Mengapa regresi logistik menghasilkan Odds Ratio?
5. Apa arti koefisien regresi yang bernilai negatif?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Prediksi Tekanan Darah

Peneliti ingin mengetahui pengaruh usia, IMT, dan konsumsi garam terhadap tekanan darah.

Pertanyaan:

- Jenis regresi apa yang digunakan?
- Mengapa bukan regresi logistik?

Kasus 2: Faktor Risiko Diabetes

Peneliti ingin mengetahui faktor risiko diabetes (ya/tidak) berdasarkan obesitas, aktivitas fisik, dan usia.

Pertanyaan:

- Jenis regresi apa yang sesuai?
- Apa makna Odds Ratio > 1 ?

Kasus 3: Variabel Perancu

Hubungan antara kopi dan penyakit jantung berubah setelah dikontrol usia.

Pertanyaan:

- Variabel mana yang menjadi perancu?
- Mengapa analisis multivariat penting di sini?

Kasus 4: Interpretasi Koefisien

Dalam regresi linear didapat koefisien IMT = 2,5.

Pertanyaan:

- Apa maknanya secara klinis?
- Apakah ini menunjukkan sebab-akibat?

Kasus 5: Output Logistik

Hasil regresi logistik menunjukkan OR merokok = 3,2 ($p < 0,05$).

Pertanyaan:

- Bagaimana interpretasi hasil tersebut?
- Apa arti p-value di sini?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN IX

UJI STATISTIK NON-PARAMETRIK II

Topik

Uji statistik non-parametrik lanjutan: Mc Nemar, Wilcoxon, Kruskal-Wallis, dan Friedman.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian uji Mc Nemar
2. Menjelaskan pengertian uji Wilcoxon
3. Menjelaskan pengertian uji Kruskal-Wallis
4. Menjelaskan pengertian uji Friedman
5. Memilih uji non-parametrik yang sesuai dengan desain penelitian

Materi

A. Uji Mc Nemar

Digunakan untuk menganalisis **perubahan pada data kategori berpasangan**.

Contoh:

Status merokok pasien sebelum dan sesudah edukasi.

Digunakan pada tabel 2×2 dengan data berpasangan.

B. Uji Wilcoxon Signed Rank

Alternatif non-parametrik dari **paired t-test**.

Digunakan untuk membandingkan dua pengukuran berpasangan pada data numerik yang tidak berdistribusi normal.

Contoh:

Skor nyeri pasien sebelum dan sesudah terapi.

C. Uji Kruskal-Wallis

Alternatif non-parametrik dari **One Way ANOVA**.

Digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok independen pada data ordinal atau numerik yang tidak normal.

Contoh:

Perbandingan tingkat nyeri pada tiga jenis terapi.

D. Uji Friedman

Alternatif non-parametrik dari **Repeated Measures ANOVA**.

Digunakan untuk membandingkan lebih dari dua pengukuran berulang pada kelompok yang sama.

Contoh:

Tekanan darah pasien diukur sebelum, 1 bulan, dan 3 bulan setelah terapi.

E. Ringkasan Pemilihan Uji

Desain	Parametrik	Non-parametrik
Dua kelompok independen	t-test	Mann-Whitney
Dua kelompok berpasangan	Paired t-test	Wilcoxon
>2 kelompok independen	ANOVA	Kruskal-Wallis
>2 pengukuran berulang	Repeated ANOVA	Friedman
Data kategori berpasangan	—	Mc Nemar

Metode Pembelajaran

- Kuliah tatap muka (TM) 2 × 50 menit

- Belajar mandiri (BM) 2 × 60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2 × 60 menit
- Tutorial

Metode Evaluasi

- MCQ
- Kuis
- Tugas analisis kasus
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa Wilcoxon digunakan sebagai alternatif paired t-test?
2. Apa perbedaan utama antara Kruskal-Wallis dan ANOVA?
3. Kapan uji Friedman lebih tepat digunakan dibanding Kruskal-Wallis?
4. Mengapa Mc Nemar hanya digunakan untuk data kategori berpasangan?
5. Apa kelebihan uji non-parametrik dibanding parametrik?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Edukasi Merokok

Status merokok pasien dicatat sebelum dan sesudah program edukasi.

Pertanyaan:

- Uji apa yang sesuai?
- Mengapa bukan Chi Square biasa?

Kasus 2: Nyeri Pasien

Skor nyeri diukur sebelum dan sesudah terapi, datanya tidak normal.

Pertanyaan:

- Uji apa yang digunakan?
- Apa uji parametriknya?

Kasus 3: Empat Jenis Diet

Berat badan dibandingkan pada 4 kelompok diet, data tidak normal.

Pertanyaan:

- Uji apa yang digunakan?
- Apa uji parametrik alternatifnya?

Kasus 4: Pengukuran Berulang

Tekanan darah diukur pada bulan 1, 2, dan 3 pada pasien yang sama.

Pertanyaan:

- Uji apa yang sesuai?
- Mengapa tidak menggunakan Kruskal-Wallis?

Kasus 5: Interpretasi Hasil

Hasil uji Kruskal-Wallis signifikan.

Pertanyaan:

- Apa artinya?
- Langkah selanjutnya apa?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN X

PENGUNAAN APLIKASI KOMPUTER UNTUK STATISTIK DESKRIPTIF DAN UJI NORMALITAS

Topik

Penggunaan perangkat lunak statistik untuk menghitung statistik deskriptif, membuat tabel dan grafik, serta melakukan uji normalitas data.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menggunakan aplikasi komputer untuk menghitung distribusi frekuensi
2. Menghitung ukuran pemusatan (mean, median, modus)
3. Menyajikan data dalam bentuk tabel dan grafik
4. Melakukan uji normalitas menggunakan aplikasi statistik
5. Menginterpretasikan hasil output perangkat lunak statistik

Materi

A. Peran Aplikasi Komputer dalam Statistik

Dalam penelitian kesehatan modern, analisis statistik hampir selalu dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti:

- SPSS
- Excel
- R
- Jamovi / JASP

Penggunaan software membantu:

- Mengurangi kesalahan perhitungan manual
- Mempercepat analisis data
- Mempermudah visualisasi data

B. Statistik Deskriptif dengan Aplikasi

Mahasiswa dilatih untuk menghitung:

- Distribusi frekuensi
- Mean, median, modus
- Standar deviasi
- Range dan IQR

Langkah umum (contoh di SPSS/Jamovi):

1. Input data
2. Pilih menu Descriptive Statistics
3. Pilih variabel yang dianalisis
4. Tampilkan tabel dan grafik

C. Penyajian Data dalam Tabel dan Grafik

Mahasiswa mempelajari pembuatan:

- Tabel distribusi frekuensi
- Diagram batang
- Histogram
- Diagram lingkaran
- Boxplot

Pemilihan grafik disesuaikan dengan jenis data.

D. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal sehingga dapat dipilih uji parametrik atau non-parametrik.

Metode Uji Normalitas

1. **Shapiro-Wilk** → sampel kecil (<50)
2. **Kolmogorov-Smirnov** → sampel besar

Interpretasi:

- $p > 0,05 \rightarrow$ data berdistribusi normal
- $p < 0,05 \rightarrow$ data tidak normal

E. Interpretasi Output Software

Mahasiswa belajar membaca:

- Tabel statistik deskriptif
- Grafik distribusi
- Nilai p dari uji normalitas
- Kesimpulan apakah data memenuhi asumsi parametrik

Metode Pembelajaran

- Praktikum komputer (3×50 menit)
- Kuliah tatap muka (TM) 2×50 menit
- Belajar mandiri (BM) 2×60 menit
- Tugas terstruktur (TT) 2×60 menit

Metode Evaluasi

- MCQ
- Praktikum komputer
- Tugas analisis data
- Diskusi/Tutorial

PERTANYAAN DISKUSI & STUDI KASUS

A. Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa penggunaan software statistik lebih disarankan dibanding perhitungan manual?
2. Apa risiko jika mahasiswa salah menginput data ke dalam software?

3. Mengapa uji normalitas penting sebelum memilih uji statistik?
4. Mengapa grafik histogram membantu memahami distribusi data?
5. Apa yang harus dilakukan jika hasil uji normalitas menunjukkan data tidak normal?

B. Studi Kasus

Kasus 1: Data Tekanan Darah

Mahasiswa memasukkan data tekanan darah ke SPSS dan mendapatkan output mean = 120, SD = 15.

Pertanyaan:

- Apa arti SD tersebut?
- Apakah variasi data tinggi atau rendah?

Kasus 2: Uji Normalitas

Output Shapiro-Wilk menunjukkan $p = 0,03$.

Pertanyaan:

- Apakah data normal?
- Uji statistik apa yang sebaiknya digunakan?

Kasus 3: Histogram Miring

Histogram menunjukkan distribusi miring ke kanan.

Pertanyaan:

- Ukuran pemusatan apa yang paling tepat?
- Mengapa mean kurang representatif?

Kasus 4: Salah Input

Mahasiswa salah memasukkan tinggi badan dalam cm dan meter secara campur.

Pertanyaan:

- Bagaimana dampaknya pada hasil analisis?
- Mengapa data cleaning penting?

Kasus 5: Boxplot

Boxplot menunjukkan banyak outlier.

Pertanyaan:

- Apa yang harus diperiksa?
- Apakah outlier selalu harus dihapus?

Referensi

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*.

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*.

Daniel. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*.

PERTEMUAN XI

APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI PARAMETRIK (t-test & PEARSON)

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak statistik untuk melakukan uji beda dua rata-rata (independen dan berpasangan) serta korelasi Pearson, termasuk membaca dan menginterpretasikan output hasil analisis.

Materi

A. Konsep Dasar Analisis Parametrik Berbasis Software

Dalam praktik penelitian kesehatan modern, analisis statistik jarang dilakukan secara manual. Penggunaan perangkat lunak seperti **SPSS, Jamovi, JASP, atau R** memungkinkan analisis lebih cepat, akurat, dan minim kesalahan perhitungan. Namun, pemahaman konsep tetap menjadi dasar utama agar mahasiswa tidak hanya “klik menu” tetapi memahami makna hasil analisis.

B. Uji t dengan Aplikasi Komputer

1. *Independent t-test*

Digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak berhubungan.

Langkah umum di software:

- Input data numerik dan variabel kelompok
- Analyze → Compare Means → Independent t-test
- Tentukan grouping variable
- Baca output: mean, SD, t-value, p-value

Interpretasi:

Jika $p < 0,05$ → terdapat perbedaan rata-rata signifikan.

2. *Paired t-test*

Digunakan untuk membandingkan dua pengukuran dari subjek yang sama.

Contoh: tekanan darah sebelum dan sesudah terapi.

C. Korelasi Pearson

Digunakan untuk menilai kekuatan dan arah hubungan linear dua variabel numerik.

Langkah umum:

Analyze → Correlate → Pearson

Output:

- Nilai r (-1 s.d. +1)
- p-value

Interpretasi:

$r = 0,85$ → hubungan positif sangat kuat

$p < 0,05$ → hubungan signifikan secara statistik

Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa data harus normal sebelum uji t dilakukan?
2. Apa arti SD besar pada output t-test?
3. Mengapa korelasi tidak membuktikan sebab-akibat?
4. Apa arti r negatif?
5. Apa risiko kesalahan input data?

Studi Kasus

1. Tekanan darah sebelum & sesudah terapi → uji apa?
2. IMT dan tekanan darah → uji apa?
3. $p = 0,07$ → kesimpulan?

Referensi

Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*

PERTEMUAN XII

APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI NON-PARAMETRIK

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu melakukan analisis Chi Square, Spearman Rank, dan Mann-Whitney dengan perangkat lunak statistik.

Materi

A. Konsep Uji Non-Parametrik

Digunakan ketika data tidak normal, skala ordinal, atau kategori.

B. Chi Square

Digunakan untuk melihat hubungan dua variabel kategori.

Langkah: Analyze → Crosstabs → Chi Square

Output: Chi-square value & p-value

C. Spearman Rank

Mengukur hubungan dua variabel ordinal atau numerik tidak normal.

D. Mann-Whitney

Alternatif t-test independen untuk data tidak normal.

Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa Chi Square tidak untuk data numerik?
2. Kapan Spearman lebih baik dari Pearson?
3. Apa arti $p < 0,05$ di Mann-Whitney?
4. Apa beda Mann-Whitney dan t-test?
5. Apa risiko sel frekuensi kecil?

Studi Kasus

- Jenis kelamin & anemia → uji apa?
- Skor nyeri sebelum & sesudah terapi tidak normal → uji apa?
- Dua kelompok kolesterol tidak normal → uji apa?

Referensi

Daniel. *Biostatistics*

Dawson & Trapp. *Basic & Clinical Biostatistics*

PERTEMUAN XIII

APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LOGISTIK

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu melakukan dan menginterpretasikan regresi logistik.

Materi

Regresi logistik digunakan untuk outcome dikotomi (ya/tidak).

Langkah:

Analyze → Regression → Logistic

Output Penting:

- $\text{Exp}(B)$ = Odds Ratio
- p-value
- CI 95%

Interpretasi OR:

$\text{OR} > 1$ → meningkatkan risiko

$\text{OR} < 1$ → protektif

Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa outcome dikotomi perlu regresi logistik?
2. Apa arti $\text{OR} = 4$?
3. Apa arti CI melewati angka 1?
4. Mengapa perlu kontrol confounder?
5. Apa beda regresi logistik & linear?

Studi Kasus

- Faktor risiko hipertensi → uji apa?
- OR obesitas = 2,8 → arti?
- CI 0,9-5,6 → signifikan?

Referensi

Pagano & Gauvreau
Dawson & Trapp

PERTEMUAN XIV

APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LINEAR

Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu melakukan regresi linear berganda dan menginterpretasikan hasilnya.

Materi

Regresi linear digunakan untuk outcome numerik.

Langkah:

Analyze → Regression → Linear

Output Penting:

- Koefisien B
- R^2
- p-value
- Residual

Interpretasi:

$B = 2,5 \rightarrow$ setiap kenaikan 1 unit X menaikkan Y sebesar 2,5

R^2 menunjukkan persentase variasi Y yang dijelaskan model.

Pertanyaan Diskusi

1. Apa arti B negatif?
2. Apa arti R^2 kecil?

3. Mengapa residual harus normal?
4. Apa beda regresi & korelasi?
5. Kapan regresi linear tidak tepat?

Studi Kasus

- Prediksi tekanan darah dari usia & IMT → uji apa?
- B negatif untuk aktivitas fisik → arti?
- $R^2 = 0,3$ → interpretasi?

Referensi

Daniel. *Biostatistics*
Pagano & Gauvreau

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar Biostatistik ini dapat disusun dan diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, teladan dalam menuntut ilmu dan mengembangkan pengetahuan untuk kemaslahatan umat.

Buku ajar ini disusun sebagai panduan pembelajaran bagi mahasiswa kedokteran dalam memahami konsep dasar hingga aplikasi biostatistik dalam penelitian kesehatan. Biostatistik merupakan salah satu fondasi penting dalam praktik kedokteran berbasis bukti (*evidence-based medicine*), karena membantu mahasiswa memahami cara mengolah data, menilai hasil penelitian, serta mengambil keputusan klinis secara ilmiah.

Materi dalam buku ini disusun secara bertahap, dimulai dari pengenalan konsep dasar biostatistik, statistik deskriptif, pengumpulan dan penyajian data, konsep sampel dan hipotesis, uji statistik parametrik dan non-parametrik, hingga analisis multivariat. Selain itu, buku ini juga dilengkapi dengan panduan penggunaan aplikasi komputer untuk analisis statistik, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis.

Setiap pertemuan disertai tujuan pembelajaran, materi inti, serta pertanyaan diskusi dan studi kasus yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan aplikatif mahasiswa dalam menganalisis permasalahan penelitian kesehatan.

Kami menyadari bahwa buku ajar ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan buku ini di masa mendatang. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, dan semua pihak yang berkecimpung dalam bidang pendidikan dan penelitian kesehatan.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dr. Endin Nokik Stujanna, MD, PhD

DAFTAR ISI

Kata Pengantar
Daftar Isi

BAB I PENGANTAR BIOSTATISTIK

Pertemuan 1 – Konsep Dasar Biostatistik

BAB II STATISTIK DESKRIPTIF

Pertemuan 2 – Ukuran Pemusatan dan Dispersi

BAB III PENGUMPULAN DAN PENYAJIAN DATA

Pertemuan 3 – Metode Pengumpulan dan Penyajian Data

BAB IV SAMPEL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Pertemuan 4 – Konsep Populasi, Sampel, dan Uji Hipotesis

BAB V UJI PARAMETRIK I

Pertemuan 5 – t-test dan Korelasi Pearson

BAB VI UJI NON-PARAMETRIK I

Pertemuan 6 – Chi Square, Spearman Rank, Mann–Whitney

BAB VII UJI PARAMETRIK II

Pertemuan 7 – ANOVA

BAB VIII ANALISIS MULTIVARIAT

Pertemuan 8 – Regresi Linear dan Regresi Logistik

BAB IX UJI NON-PARAMETRIK II

Pertemuan 9 – Mc Nemar, Wilcoxon, Kruskal–Wallis, Friedman

BAB X APLIKASI KOMPUTER UNTUK STATISTIK DESKRIPTIF DAN UJI NORMALITAS

Pertemuan 10

BAB XI APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI PARAMETRIK

Pertemuan 11 – t-test dan Korelasi Pearson

BAB XII APLIKASI KOMPUTER UNTUK UJI NON-PARAMETRIK

Pertemuan 12 – Chi Square, Spearman Rank, Mann–Whitney

BAB XIII APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LOGISTIK

Pertemuan 13

BAB XIV APLIKASI KOMPUTER UNTUK REGRESI LINEAR

Pertemuan 14

Daftar Pustaka