

- Gede Wirabuwana Putra
- Antik Puji Hastuti
- Rahmawati
- Grhasta Dian Perestroika
- Ferra Yanuar

BIOSTATISTIKA UNTUK REKAM MEDIS



BIOSTATISTIKA UNTUK REKAM MEDIS

Gede Wirabuana Putra
Antik Pujihastuti
Rahmawati
Grhasta Dian Perestroika
Ferra Yanuar



GET PRESS INDONESIA

BIOSTATISTIKA UNTUK REKAM MEDIS

Penulis :

Gede Wirabuana Putra
Antik Pujihastuti
Rahmawati
Grhasta Dian Perestroika
Ferra Yanuar

ISBN : 978-634-255-643-6

Editor : Mila Sari, M. Si.

Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S. Pd.

PENERBIT : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022
Jl. Palarik RT 01 RW 06 Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat
website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Agustus 2026

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul *Biostatistika untuk Rekam Medis* ini dapat diselesaikan. Isi buku ini mencakup pembahasan tentang pengantar biostatistika dalam rekam medis, statistik deskriptif dasar, analisis frekuensi dan kontingensi, analisis survival untuk rekam medis, dan aplikasi biostatistika dalam manajemen kesehatan. Akhir kata, semoga buku ini dapat menjadi referensi dan dapat memberikan manfaat serta inspirasi bagi semua pembaca.

Padang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1 PENGANTAR BIOSTATISTIKA DALAM REKAM MEDIS.....	1
1.1 Apa Itu Biostatistika? Memahami "Bahasa" Data Kesehatan	1
1.2 Rekam Medis sebagai Sumber Data Primer: Potensi yang Sering Terlewatkan.....	4
1.3 Jenis-Jenis Data dalam Rekam Medis: Memahami "Bahan Baku" Analisis.....	6
1.4 Sejarah Biostatistika: Dari Tabel Mortalitas hingga SATUSEHAT.....	9
1.5 Peran Biostatistika dalam Manajemen Informasi Kesehatan.....	12
1.6 Prinsip Etika dalam Pengelolaan Data Rekam Medis.....	16
1.7 Biostatistika di Era Digital: Peluang dan Tantangan	18
DAFTAR PUSTAKA.....	22
BAB 2 STATISTIK DESKRIPTIF DASAR.....	25
2.1 Definisi dan Tujuan Analisis Deskriptif.....	25
2.2 Manfaat Analisis Statistik dalam Rekam Medis	27
2.3 Jenis Analisis Statistik dalam Rekam Medis	28

2.4 Peran Perekam Medis dan Informasi Kesehatan (PMIK).....	29
2.5 Penerapan Statistik Deskriptif pada Data Rekam Medis.....	29
2.6 Analisis Deskriptif	33
2.7 Ukuran Variasi (Dispersi).....	43
2.8 Penerapan Statistik Deskriptif pada Data Rekam Medis.....	47
2.9 Manfaat Statistik Deskriptif pada Rekam Medis.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
BAB 3 ANALISIS FREKUENSI DAN KONTINGENSI	53
3.1 Konsep Dasar Analisis Frekuensi	55
3.3 Konsep Dasar Distribusi Frekuensi.....	66
3.4 Penyusunan Tabel Distribusi Frekuensi.....	71
3.5 Jenis-jenis Tabel Distribusi Frekuensi dalam Rekam Medis.....	74
3.6 Analisis Kontingensi: Tabel Silang (<i>Cross-Tabulation</i>)	77
3.7 Ukuran Asosiasi dalam Tabel Kontingensi	83
3.8 Aplikasi dalam Penelitian Rekam Medis	86
3.9 Analisis Frekuensi dan Kontingensi Menggunakan SPSS	88
DAFTAR PUSTAKA.....	106
BAB 4 ANALISIS SURVIVAL UNTUK REKAM MEDIS	109
4.1 Definisi dan Tujuan Analisis Survival	110

4.2 Terminologi Dasar Analisis Survival	113
4.4 Metode Statistik Analisis Survival	117
4.5 Aplikasi Praktis Analisis Survival	119
4.6 Tantangan dan Kualitas Data Rekam Medis	122
DAFTAR PUSTAKA.....	126
BAB 5 APLIKASI BIOSTATISTIKA DALAM	
MANAJEMEN KESEHATAN	131
5.1 Sumber Data dan Kualitas Data dalam Manajemen Kesehatan	135
5.2 Aplikasi Biostatistika untuk Perencanaan dan Pengelolaan Layanan Kesehatan	144
5.3 Aplikasi Biostatistika untuk Kinerja, Mutu, Keselamatan Pasien, dan Manajemen Risiko	150
5.4 Aplikasi Biostatistika untuk Evaluasi Program, Pembiayaan, dan Pengambilan Keputusan Manajerial	159
DAFTAR PUSTAKA.....	179
BIODATA PENULIS.....	184

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Dua Ranah Utama Biostatistika dan Aplikasinya dalam Rekam Medis.....	3
Tabel 1. 2 Klasifikasi Skala Data dan Contohnya dalam Rekam Medis.....	7
Tabel 1. 3 Tonggak Perkembangan Biostatistika dan Relevansinya bagi Rekam Medis.....	10
Tabel 2. 1 Berat Badan Ibu Hamil di Puskesmas.....	40
Tabel 2. 2 Berat Badan Ibu Hamil di Puskesmas.....	41
Tabel 2. 1 Frekuensi Kumulatif Umur Pasien Diabetes Militus Tipe 3	46
Tabel 3. 1 Ringkasan Jenis Data dalam Rekam Medis	59
Tabel 3. 2 Distribusi Frekuensi Pasien IGD Berdasarkan Kelompok Usia	63
Tabel 3. 3 Manfaat Distribusi Frekuensi dalam Rekam Medis.....	67
Tabel 3. 4 Contoh Data Rekam Medis Berdasarkan Jenis Data.....	68
Tabel 3. 5 Distribusi Frekuensinya	69
Tabel 3. 6 Distribusi Pasien Berdasarkan Diagnosis (Top 10 Diseases).....	70
Tabel 3. 7 Distribusi Frekuensi Usia Pasien	72
Tabel 3. 8 Distribusi Kunjungan Pasien Rawat Jalan per Poliklinik.....	75
Tabel 3. 9 Distribusi Pasien Rawat Inap Berdasarkan Status Pembayaran	75
Tabel 3. 10 Distribusi Waktu Tunggu Pasien di Instalasi Gawat Darurat.....	76
Tabel 3. 11 Distribusi Pasien Berdasarkan Kode INA-CBG's.....	77
Tabel 3. 12 Struktur Umum Tabel Kontingensi 2×2	78
Tabel 3. 13 Hubungan Golongan Usia dengan Tingkat Kepuasan Pasien.....	82
Tabel 3. 14 Interpretasi Cramer's V (untuk $df=1$ setara dengan korelasi ϕ):	85
Tabel 3. 15 Hubungan Usia dengan Kejadian Dekubitus	86
Tabel 3. 16 Hubungan Mobilisasi dengan Kejadian Dekubitus	87
Tabel 3. 17 Hubungan Waktu Tunggu dengan Tingkat Kepuasan	88

Tabel 3. 18 Hubungan Antara Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi.....	104
Tabel 5. 1 Tahapan Transformasi Data Rekam Medis Menjadi Dasar Keputusan Manajemen Kesehatan.....	133
Tabel 5. 2 Sumber Data, Variabel, Kegunaan Manajerial, dan Risiko Kualitas Data dalam Manajemen Kesehatan ...	139
Tabel 5. 3 Pemanfaatan Data Rekam Medis untuk Analisis Biostatistika dan Keputusan Manajerial	145
Tabel 5. 4 Indikator Kinerja, Mutu, Keselamatan Pasien, dan Implikasi Keputusan Manajerial	152
Tabel 5. 5 Model Pemanfaatan Data untuk Respons Manajemen Risiko.....	157
Tabel 5. 6 Kerangka Evaluasi Program Kesehatan Berbasis Data Rekam Medis	160
Tabel 5. 7 Data Kasus.....	165
Tabel 5. 8 Ringkasan Analisis Deskriptif	167
Tabel 5. 9 Nilai Korelasi antar Variabel.....	168
Tabel 5. 10 Hasil Peramalan Tujuh Hari Berikutnya	172
Tabel 5. 11 Perubahan Data dan Makna Manajerialnya	174

BAB 1

PENGANTAR BIOSTATISTIKA DALAM REKAM MEDIS

Oleh Gede Wirabuana Putra

"Data adalah bahan baku keputusan. Tanpa kemampuan membaca dan mengolahnya, kita hanya memiliki tumpukan angka yang tidak bermakna."

- Gede Wirabuana Putra

1.1 Apa Itu Biostatistika? Memahami "Bahasa" Data Kesehatan

Bayangkan seorang kepala puskesmas yang ingin mengetahui apakah program pencegahan tuberkulosis di wilayahnya berhasil menekan angka kasus baru. Atau seorang manajer rumah sakit yang perlu membuktikan kepada dinas kesehatan bahwa tingkat keberhasilan pengobatan pasien meningkat signifikan. Atau seorang petugas rekam medis yang mencurigai adanya pola kesalahan koding diagnosis yang berdampak pada klaim BPJS. Semua situasi ini membutuhkan satu kemampuan yang sama: membaca, mengolah, dan menginterpretasikan data secara sistematis. Di sinilah biostatistika memegang peranan yang tidak tergantikan.

Biostatistika adalah cabang ilmu statistika yang diterapkan dalam bidang biologi, kesehatan, dan kedokteran. Lebih dari sekadar ilmu "berhitung", biostatistika adalah alat berpikir sebuah kerangka metodologis yang memungkinkan

kita mengubah tumpukan data mentah dari rekam medis menjadi informasi yang bermakna dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based decision making).

Definisi Biostatistika

Biostatistika adalah ilmu yang menggunakan metode statistika untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data yang berkaitan dengan fenomena kehidupan khususnya dalam bidang kesehatan, kedokteran, dan ilmu hayati guna mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti.

(Gordis, 2019; Aschengrau & Seage, 2020)

Ada tiga kata kunci yang perlu digarisbawahi dari definisi di atas. Pertama, proses biostatistika bukan sekadar "menghitung angka", melainkan sebuah siklus sistematis yang dimulai dari perencanaan pengumpulan data, berlanjut ke pengolahan dan analisis, hingga menghasilkan interpretasi yang bermakna. Kedua, data kesehatan yang dalam konteks rekam medis mencakup data klinis, demografis, administratif, hingga data sistem informasi kesehatan. Ketiga, pengambilan keputusan karena tujuan akhir dari seluruh proses ini adalah menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik, baik di tingkat klinis, manajerial, maupun kebijakan.

1.1.1 Ruang Lingkup Biostatistika

Biostatistika mencakup dua ranah utama yang saling melengkapi:

Tabel 1. 1 Dua Ranah Utama Biostatistika dan Aplikasinya dalam Rekam Medis

Ranah	Cakupan	Contoh Aplikasi dalam Rekam Medis
Statistika Deskriptif	Mengumpulkan, meringkas, dan menyajikan data	Rerata lama rawat inap, distribusi 10 diagnosis terbanyak, tren kunjungan per bulan
Statistika Inferensial	Menarik kesimpulan tentang populasi berdasarkan sampel	Uji hubungan faktor risiko dengan penyakit, prediksi angka kematian, evaluasi efektivitas program

Selain dua ranah tersebut, biostatistika juga mencakup bidang-bidang terapan yang langsung bersinggungan dengan praktik rekam medis, antara lain: epidemiologi klinik (studi distribusi dan determinan penyakit berbasis data fasilitas kesehatan), demografi kesehatan (analisis kependudukan terkait kesehatan), serta health informatics (pengolahan data dalam sistem informasi kesehatan). Ketiganya tidak dapat dipisahkan

dari kompetensi inti seorang profesional rekam medis dan informasi kesehatan (RMIK).

1.2 Rekam Medis sebagai Sumber Data Primer: Potensi yang Sering Terlewatkan

Rekam medis kerap dipahami secara sempit sebagai "dokumen pasien" yang berisi riwayat sakit dan pengobatan. Pemahaman ini tidak salah, tetapi jauh dari cukup. Dalam perspektif manajemen informasi kesehatan, rekam medis adalah sumber data primer paling kaya, paling autentik, dan paling strategis dalam seluruh ekosistem layanan kesehatan Indonesia.

Setiap hari, jutaan rekam medis diisi, diperbarui, dan diarsipkan di seluruh fasilitas kesehatan Indonesia dari puskesmas pembantu hingga rumah sakit rujukan nasional. Data yang terkandung di dalamnya mencakup identitas demografis pasien, keluhan utama, hasil pemeriksaan fisik dan penunjang, diagnosis yang dikodekan menggunakan ICD-10, prosedur tindakan (ICD-9-CM/ICD-10-PCS), obat yang diberikan, lama perawatan, biaya yang ditagihkan, hingga kondisi pasien saat keluar. Semua informasi ini, bila dikelola dengan baik, merupakan tambang data yang sangat berharga untuk penelitian, perencanaan, dan evaluasi layanan kesehatan.

Penelitian Penulis [1] | 2023

Analisis Keakuratan Kode Diagnosis pada Kasus Tuberkulosis Berdasarkan ICD-10 di Rumah Sakit Prima Medika

Sumber: Paramita, I.A.P.F., Putri, P.C.S., Putra, G.W., Romansyah, D.E., Adiningsih, L.Y., & Pradnyani, P.E.

(2023). *MAINTEKKES: The Journal of Management Information and Health Technology*, 1(1), 21-28.

Temuan Relevan: Penelitian ini menemukan bahwa ketidakakuratan kode diagnosis ICD-10 pada kasus tuberkulosis berdampak langsung terhadap kualitas data pelaporan epidemiologi. Data rekam medis yang tidak dikodekan dengan benar menghasilkan distorsi statistik yang dapat menyesatkan perencanaan program kesehatan.

Temuan dari penelitian di atas menegaskan satu prinsip fundamental: kualitas analisis biostatistika bergantung sepenuhnya pada kualitas data rekam medis yang menjadi inputnya. Prinsip ini sering diistilahkan sebagai "garbage in, garbage out" jika data yang dimasukkan tidak akurat, tidak lengkap, atau tidak konsisten, maka hasil analisis statistika yang dihasilkan pun tidak dapat dijadikan dasar keputusan yang andal.

1.2.1 Dimensi Kualitas Data Rekam Medis

Kualitas data rekam medis diukur dari lima dimensi utama yang saling berkaitan:

- Akurasi: kesesuaian data yang tercatat dengan kondisi klinis yang sesungguhnya terjadi
- Kelengkapan: tidak ada informasi penting yang kosong atau tidak terisi
- Konsistensi: keseragaman format, terminologi, dan sistem pengkodean yang digunakan
- Ketepatan waktu: data diisi segera setelah pelayanan diberikan, bukan jauh setelahnya

- Kerahasiaan: data hanya dapat diakses oleh pihak yang memiliki kewenangan sah

Kelima dimensi ini bukan hanya standar teknis ini adalah tanggung jawab profesional yang melekat pada setiap praktisi rekam medis. Penelitian Putra & Pradnyani (2022) tentang determinan keberhasilan pengobatan tuberkulosis menunjukkan bagaimana data rekam medis yang berkualitas dapat menghasilkan temuan yang secara langsung berkontribusi pada perbaikan program kesehatan nasional.

Penelitian Penulis [2] | 2022

Determinan Keberhasilan Pengobatan Pasien Tuberkulosis di Kota Denpasar Tahun 2021

Sumber: Putra, G.W., & Pradnyani, P.E. (2022). Indonesian Journal of Health Information Management (INOHIM), 10(2), 66-72.

Temuan Relevan: Menggunakan data rekam medis pasien TB di Kota Denpasar sebagai sumber data primer, penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor-faktor determinan yang mempengaruhi keberhasilan pengobatan. Temuan ini menjadi contoh konkret bagaimana analisis biostatistika terhadap data rekam medis dapat menghasilkan rekomendasi berbasis bukti untuk program kesehatan.

1.3 Jenis-Jenis Data dalam Rekam Medis: Memahami "Bahan Baku" Analisis

Sebelum seorang praktisi rekam medis atau peneliti kesehatan dapat melakukan analisis statistika, ia harus terlebih dahulu memahami dengan tepat jenis data yang sedang dihadapinya. Ini bukan sekadar formalitas akademik

pemilihan jenis skala data yang keliru akan menghasilkan analisis yang secara metodologis tidak valid, tidak peduli secanggih apa pun perangkat lunak yang digunakan.

1.3.1 Klasifikasi Berdasarkan Skala Pengukuran

Tabel 1. 2 Klasifikasi Skala Data dan Contohnya dalam Rekam Medis

Skala Data	Karakteristik Kunci	Contoh dalam Rekam Medis	Analisis Statistika yang Tepat
Nominal	Kategori tanpa urutan, hanya label	Jenis kelamin, golongan darah, kode diagnosis ICD-10, cara masuk (gawat darurat/poliklinik/rujukan)	Frekuensi, proporsi, modus; uji Chi-Square
Ordinal	Kategori dengan urutan, jarak antar kategori tidak sama	Stadium kanker (I–IV), skala nyeri (0–10), kondisi saat keluar (baik/sedang/buruk/meninggal), kelas perawatan (I/II/III/VIP)	Median, persentil; uji Spearman, Mann-Whitney
Interval	Angka dengan jarak sama, tidak ada nol mutlak	Suhu tubuh (°C), tahun lahir pasien	Rerata, simpangan baku; uji-t
Rasio	Angka dengan nol mutlak, perbandingan bermakna	Tekanan darah, berat badan, lama rawat inap (hari), biaya pengobatan (Rp), usia pasien (tahun)	Seluruh analisis parametrik; rerata, koefisien variasi

Perbedaan antara data interval dan rasio sering kali membingungkan bagi pemula. Kunci perbedaannya terletak pada keberadaan nol mutlak (true zero). Usia 0 tahun berarti seseorang baru saja lahir (nol mutlak ada), sehingga usia adalah data rasio. Sebaliknya, suhu 0°C bukan berarti "tidak ada suhu" ini hanya titik beku air pada skala Celsius sehingga suhu tubuh dalam Celsius adalah data interval. Dalam praktik rekam medis, perbedaan ini menentukan apakah kita boleh membuat pernyataan seperti "pasien A berusia dua kali lebih tua dari pasien B" (valid untuk rasio) atau tidak.

1.3.2 Klasifikasi Berdasarkan Bentuk Data

Selain berdasarkan skala pengukuran, data rekam medis juga dapat dibedakan berdasarkan bentuknya:

- Data terstruktur: angka, kode (ICD-10, ICD-9-CM), pilihan ya/ tidak, tanggal mudah diolah secara statistis
- Data semi-terstruktur: formulir dengan bagian isian bebas dan bagian kode memerlukan standardisasi sebelum analisis
- Data tidak terstruktur: narasi klinis dokter, catatan perawat, ringkasan pulang memerlukan teknik khusus seperti natural language processing (NLP) untuk analisis kuantitatif

Penelitian Putra dkk. (2023) tentang implementasi rekam medis elektronik di RS Ari Canti menemukan bahwa peralihan dari sistem manual ke elektronik secara signifikan meningkatkan aksesibilitas data terstruktur, yang pada gilirannya mempermudah analisis biostatistika dan pelaporan indikator kinerja rumah sakit.

Penelitian Penulis [3] | 2023**Gambaran Proses Implementasi Rekam Medis Elektronik di Unit Rawat Jalan dengan Metode HOT-FIT di Rumah Sakit Umum Ari Canti**

Sumber: Juliantari, N.K., Adiningsih, L.Y., Putri, P.C.S., Putra, G.W., & Pradnyani, P.E. (2023). MAINTTEKKES: The Journal of Management Information and Health Technology, 1(1), 29-34.

Temuan Relevan: Implementasi rekam medis elektronik terbukti meningkatkan kualitas data terstruktur yang dapat diolah secara statistis. Faktor Human, Organization, dan Technology (HOT-FIT) secara bersama-sama menentukan keberhasilan transisi sistem, yang berdampak pada kualitas data untuk analisis biostatistika.

1.4 Sejarah Biostatistika: Dari Tabel Mortalitas hingga SATUSEHAT

Memahami sejarah biostatistika bukan sekadar wawasan historis ini adalah cara memahami mengapa ilmu ini berkembang seperti sekarang, dan mengapa profesi rekam medis dan manajemen informasi kesehatan memiliki peran yang begitu sentral dalam pengembangan ilmu pengetahuan kesehatan.

Tabel 1. 3 Tonggak Perkembangan Biostatistika dan Relevansinya bagi Rekam Medis

Tokoh / Era	Tahun	Kontribusi Utama	Relevansi bagi Rekam Medis Indonesia
John Graunt	1662	Analisis statistik mortalitas pertama menggunakan Bills of Mortality di London	Cikal bakal sistem pencatatan dan pelaporan kematian; landasan laporan RL 5 (mortalitas) di Indonesia
William Farr	1839	Membangun sistem klasifikasi penyakit berbasis statistika	Fondasi pengembangan ICD sistem koding yang menjadi inti kerja rekam medis
Florence Nightingale	1854	Menggunakan rose chart untuk membuktikan penyebab kematian tentara Crimea	Pelopor visualisasi data klinis untuk pengambilan keputusan relevan untuk dashboard SIMRS
Karl Pearson & R.A. Fisher	1900–1930-an	Mengembangkan korelasi, regresi, dan uji signifikansi statistika	Fondasi metode analisis hubungan antar variabel dalam penelitian rekam medis

Tokoh / Era	Tahun	Kontribusi Utama	Relevansi bagi Rekam Medis Indonesia
Era Evidence-Based Medicine	1990-an	Sistematisasi penggunaan bukti statistis dalam keputusan klinis	Mendorong standar kualitas data rekam medis sebagai sumber bukti ilmiah
SIMRS & ICD-10 di Indonesia	2000–2010-an	Digitalisasi rekam medis dan standarisasi pengkodean diagnosis	Transformasi rekam medis dari arsip pasif menjadi sumber data aktif untuk biostatistika
SATUSEHAT & Big Data	2020–kini	Interoperabilitas data kesehatan nasional berbasis platform digital	Rekam medis elektronik sebagai input analitik kesehatan populasi skala nasional

Satu benang merah yang sangat jelas dari perjalanan sejarah ini: setiap lompatan besar dalam biostatistika selalu berkaitan erat dengan perbaikan sistem pencatatan dan pengelolaan data kesehatan. Florence Nightingale tidak akan mampu membuktikan argumennya tanpa data kematian yang tercatat cermat. Sistem ICD tidak akan berkembang tanpa pencatatan diagnosis yang konsisten. Dan analitik berbasis AI tidak akan mungkin tanpa rekam medis elektronik yang berkualitas tinggi.

Pesan ini sangat relevan untuk mahasiswa rekam medis: pekerjaan mengisi rekam medis dengan benar, mengkodekan diagnosis secara akurat, dan mengelola data dengan integritas bukan sekadar tugas administratif. Ini adalah kontribusi nyata terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan kualitas kesehatan masyarakat.

1.5 Peran Biostatistika dalam Manajemen Informasi Kesehatan

Manajemen informasi kesehatan (MIK) adalah bidang profesi yang bertanggung jawab terhadap seluruh siklus hidup informasi kesehatan mulai dari pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, pengambilan kembali, hingga penggunaan informasi tersebut untuk mendukung pelayanan pasien dan manajemen fasilitas kesehatan. Dalam kerangka ini, biostatistika adalah inti analitik dari seluruh proses MIK.

A. Perencanaan Program dan Pengambilan Keputusan

Keputusan manajerial yang baik di fasilitas kesehatan dari pengadaan alat medis, penetapan jumlah SDM, hingga prioritas program seharusnya didasarkan pada data yang telah dianalisis. Sebagai contoh nyata, penelitian Putra & Pradnyani (2022) menunjukkan bahwa analisis data rekam medis pasien TB secara biostatistis dapat mengidentifikasi faktor-faktor penentu keberhasilan pengobatan, yang secara langsung dapat digunakan untuk memperbaiki strategi program kesehatan.

B. Sistem Informasi dan Pelaporan

Setiap fasilitas kesehatan di Indonesia diwajibkan menyusun laporan statistik rutin laporan bulanan puskesmas (LB1–LB4), laporan rumah sakit (RL1–RL6),

hingga laporan program vertikal seperti TB, HIV/AIDS, dan imunisasi. Semua laporan ini adalah produk biostatistika yang dihasilkan dari pengolahan data rekam medis.

Penelitian Punarbawa dkk. (2024) mengevaluasi Sistem Denpasar Info Respon Cepat Kesehatan (DIRECK) dan menemukan bahwa kepuasan pengguna akhir sistem informasi kesehatan sangat dipengaruhi oleh kualitas data yang menjadi inputnya sekali lagi menegaskan hubungan integral antara kualitas rekam medis dengan efektivitas sistem informasi kesehatan.

Penelitian Penulis [4] | 2024

Evaluasi Penerapan dan Penggunaan Sistem Denpasar Info Respon Cepat Kesehatan dengan End User Computing Satisfaction Model

Sumber: Punarbawa, I.B.W., Putra, G.W., Pradnyani, P.E., Widhinugraha, I.G.B.H., Putri, P.C.S., & Romansyah, D.E. (2024). MAINTEKES, 2(2), 32-37.

Temuan Relevan: Evaluasi menggunakan model EUCS menunjukkan bahwa dimensi kualitas data (accuracy, completeness) merupakan prediktor terkuat kepuasan pengguna sistem informasi kesehatan. Temuan ini memperkuat argumen bahwa kualitas rekam medis sebagai sumber data adalah fondasi utama efektivitas sistem informasi kesehatan.

C. Evaluasi Sistem Informasi Berbasis Teknologi

Perkembangan teknologi informasi di bidang kesehatan mulai dari SIMRS, aplikasi e-Kohort, SITB (Sistem Informasi Tuberkulosis), hingga aplikasi ELSIMIL menciptakan kebutuhan baru: kemampuan

mengevaluasi apakah sistem-sistem tersebut berfungsi dengan baik dan menghasilkan data yang berkualitas.

Penelitian Penulis [5] | 2024

Gambaran Implementasi Aplikasi E-Kohort sebagai Media Pencatatan dan Pelaporan di Denpasar Selatan

Sumber: Pradnyani, P.E., Putra, G.W., Adiningsih, L.Y., Putri, P.C.S., Yuniati, M.G., & Punarbawa, I.B.W. (2024). Journal of Health Management Research, 3(1), 49-56.

Temuan Relevan: Analisis implementasi aplikasi e-Kohort menunjukkan bahwa kualitas data yang dihasilkan sistem pencatatan digital sangat bergantung pada pemahaman pengguna tentang standar pengisian data. Petugas rekam medis yang memiliki kompetensi biostatistika lebih mampu memastikan integritas data dalam sistem digital.

Penelitian Penulis [6] | 2025

Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) pada Klinik Swasta di Kota Denpasar

Sumber: Putra, G.W., & Pradnyani, P.E. (2025). Jurnal Rekam Medik dan Informasi Kesehatan (J-REMI), 6(4), September 2025.

Temuan Relevan: Evaluasi SITB mengidentifikasi bahwa keberhasilan pencatatan dan pelaporan kasus TB secara digital sangat dipengaruhi oleh kemampuan petugas dalam memahami alur data dan standar

pelaporan statistis kompetensi yang langsung berakar pada penguasaan biostatistika dasar.

D. Penelitian dan Pengembangan Evidence-Based Practice

Biostatistika adalah bahasa universal penelitian kesehatan. Tanpa kemampuan memahami dan menerapkan metode statistika, seorang profesional kesehatan tidak dapat menghasilkan penelitian yang kredibel, tidak dapat membaca literatur ilmiah secara kritis, dan tidak dapat mengevaluasi bukti yang ada untuk diterapkan dalam praktik. Penelitian-penelitian yang dilakukan penulis mulai dari analisis determinan pengobatan TB, evaluasi sistem informasi, hingga analisis financial losses akibat under-reporting semuanya berakar pada penguasaan metode biostatistika yang kuat.

Penelitian Penulis [7] | 2025

Analisis Financial Losses Akibat Under-Reporting Kasus Tuberkulosis di Klinik Swasta Kota Denpasar: Pendekatan Economic Burden dari Perspektif Provider

Sumber: Putra, G.W., Farmani, P.I., Aditya, M.W., & Putri, P.C.S. (2025). Indonesian Journal of Health Information Management (INOHIM), 13(2), 97-107. DOI: 10.47007/inohim.v13i2.741

Temuan Relevan: Penelitian ini menggunakan pendekatan economic burden berbasis data rekam medis untuk mengkuantifikasi kerugian finansial akibat under-reporting kasus TB. Temuan menunjukkan bahwa

ketidaklengkapan pencatatan rekam medis bukan hanya masalah administratif, tetapi memiliki dampak ekonomi yang terukur dan signifikan bagi sistem pembiayaan kesehatan.

1.6 Prinsip Etika dalam Pengelolaan Data Rekam Medis

Rekam medis berisi informasi paling pribadi dan sensitif yang seseorang percayakan kepada sistem layanan kesehatan. Kondisi kesehatannya, riwayat penyakitnya, bahkan aspek-aspek kehidupan pribadinya yang hanya ia ceritakan dalam suasana penuh kepercayaan kepada dokter atau perawatnya. Pengelolaan data rekam medis oleh karena itu bukan semata persoalan teknis-administratif ini adalah persoalan etika, kepercayaan publik, dan tanggung jawab hukum.

1.6.1 Empat Prinsip Etika Utama

- **Kerahasiaan (*Confidentiality*):** Data rekam medis hanya boleh diakses oleh pihak yang memiliki kewenangan dan keperluan sah. Dalam praktik, ini mencakup sistem akses berlapis pada SIMRS, prosedur penyimpanan yang aman, dan larangan tegas membagikan data pasien tanpa persetujuan yang sah.
- **Integritas Data (*Data Integrity*):** Data harus dijaga keaslian dan akurasinya. Memodifikasi data rekam medis tanpa dasar medis yang valid termasuk mengubah kode diagnosis untuk memaksimalkan klaim adalah pelanggaran etika serius yang berimplikasi hukum.

- Anonimisasi dalam Penelitian: Ketika data rekam medis digunakan untuk penelitian atau analisis populasi, identitas pasien harus dianonimkan atau dipseudonimaskan sesuai ketentuan etika penelitian kesehatan.
- Persetujuan Informasi (*Informed Consent*): Untuk penggunaan data di luar konteks pelayanan langsung, diperlukan persetujuan yang sah dari pasien atau keputusan komite etik penelitian yang berwenang.

Landasan Hukum Pengelolaan Data Rekam Medis di Indonesia

- Peraturan Menteri Kesehatan No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis
- UU No. 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran (Pasal 46–47 tentang rekam medis)
- UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi
- UU No. 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE)
- PP No. 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik
- Permenkes No. 82 Tahun 2013 tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit

Dalam konteks penelitian, penulis konsisten menerapkan prinsip-prinsip ini dalam seluruh penelitiannya. Penggunaan data rekam medis pasien TB, data klaim JKN, maupun data sistem informasi kesehatan

selalu dilakukan dengan persetujuan institusi, anonimisasi identitas pasien, dan mekanisme pelaporan yang bertanggung jawab sesuai kaidah etika penelitian.

1.7 Biostatistika di Era Digital: Peluang dan Tantangan

Sistem layanan kesehatan Indonesia sedang mengalami transformasi digital yang masif. Platform SATUSEHAT yang dikembangkan Kementerian Kesehatan RI bertujuan menghubungkan seluruh ekosistem layanan kesehatan dalam satu sistem interoperabilitas data nasional. Rekam medis elektronik (RME) tidak lagi sekadar substitusi digital dari rekam medis kertas ia menjadi fondasi infrastruktur data kesehatan yang dapat dianalisis secara real-time untuk mendukung pengambilan keputusan di semua tingkat sistem kesehatan.

1.7.1 Peluang yang Terbuka

- Analitik prediktif berbasis data rekam medis (misalnya prediksi risiko readmisi, deteksi dini sepsis, identifikasi pasien berisiko tinggi)
- Pengkodean diagnosis otomatis menggunakan kecerdasan buatan yang meningkatkan akurasi dan efisiensi koding ICD-10
- Dashboard indikator kinerja rumah sakit secara real-time (BOR, ALOS, TOI, NDR, GDR)
- Penelitian berbasis real-world evidence menggunakan data rekam medis elektronik berskala besar
- Konsolidasi data lintas sistem rekam medis, klaim JKN, sistem surveilans untuk analisis komprehensif

Penelitian Penulis [8] | 2024

Gambaran Penerapan Konsolidasi Data Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) dengan Data Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) terhadap Pencatatan Pasien Terduga Tuberkulosis di Klinik Swasta Kota Denpasar

Sumber: Putra, G.W., & Pradnyani, P.E. (2024). PT Nuansa Fajar Cemerlang (Optimal), Jakarta. ISBN: 30473195.

Temuan Relevan: Penelitian ini mendemonstrasikan bagaimana konsolidasi data dari dua sistem informasi yang berbeda (SITB dan data klaim JKN) menghasilkan gambaran yang jauh lebih komprehensif tentang kasus TB dibandingkan analisis masing-masing sistem secara terpisah. Ini adalah contoh nyata dari pendekatan big data dalam analisis kesehatan berbasis rekam medis.

1.7.2 Tantangan yang Harus Diantisipasi

- Kualitas dan standarisasi data yang belum merata masih banyak fasilitas kesehatan yang belum mengimplementasikan standar data secara konsisten
- Literasi digital dan biostatistika yang perlu terus ditingkatkan di kalangan tenaga rekam medis, terutama di daerah
- Infrastruktur teknologi yang terbatas di fasilitas kesehatan tingkat pertama dan daerah terpencil
- Keamanan dan privasi data yang semakin kompleks di era cloud computing dan sistem yang saling terhubung

- Under-reporting dan misclassification yang menghasilkan data statistis yang menyesatkan

Penelitian tentang under-reporting kasus TB (Putra dkk., 2025) dan evaluasi SITB (Putra & Pradnyani, 2025) secara konsisten menunjukkan bahwa tantangan terbesar dalam transformasi digital layanan kesehatan bukan pada teknologinya, melainkan pada kualitas data yang dihasilkan dan kapasitas SDM dalam menggunakannya. Di sinilah peran profesi rekam medis dan informasi kesehatan menjadi sangat krusial dan strategis.

SIPORSI: Inovasi Sistem Pelaporan Berbasis Biostatistika

Sebagai contoh nyata integrasi biostatistika dalam inovasi sistem informasi kesehatan, penulis mengembangkan SIPORSI (Sistem Pelaporan Terintegrasi) berbasis Google Spreadsheet untuk pencatatan dan pelaporan kasus TB di Puskesmas Pembantu Kelurahan Serangan (Putra dkk., 2026). Sistem ini dirancang menggunakan prinsip-prinsip biostatistika mulai dari standarisasi variabel, otomatisasi kalkulasi indikator, hingga visualisasi data untuk memudahkan petugas kesehatan menghasilkan laporan statistis yang akurat tanpa perlu keahlian teknis yang tinggi. Ini adalah bukti nyata bahwa pemahaman biostatistika yang baik dapat ditransformasikan menjadi solusi praktis untuk meningkatkan kualitas data kesehatan di lapangan.

Bab ini telah mengantarkan kita pada fondasi pemahaman tentang biostatistika dan relevansinya yang mendalam dengan profesi rekam medis dan informasi kesehatan. Berikut poin-poin kunci yang perlu diingat:

1. Biostatistika adalah ilmu statistika yang diterapkan dalam konteks kesehatan, mencakup statistika deskriptif dan inferensial, dengan tujuan akhir mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti di semua tingkat sistem kesehatan.
2. Rekam medis adalah sumber data primer paling strategis dalam layanan kesehatan. Kualitasnya akurasi, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, dan kerahasiaan adalah fondasi dari seluruh analisis biostatistika yang dibangun di atasnya.
3. Pemahaman tentang skala data (nominal, ordinal, interval, rasio) adalah prasyarat mutlak sebelum melakukan analisis statistika apa pun. Kesalahan identifikasi skala data akan menghasilkan analisis yang secara metodologis tidak valid.
4. Biostatistika berperan dalam seluruh domain manajemen informasi kesehatan: perencanaan program, evaluasi sistem informasi, pelaporan dan akreditasi, serta penelitian kesehatan berbasis bukti.
5. Prinsip etika kerahasiaan, integritas data, anonimisasi, dan informed consent adalah kompas moral yang harus selalu menyertai setiap praktik pengelolaan dan analisis data rekam medis.
6. Era digital membuka peluang besar sekaligus tantangan nyata. Kualitas rekam medis elektronik yang dihasilkan hari ini akan menentukan kualitas analisis dan keputusan kesehatan yang dibuat di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aschengrau, A., & Seage, G. R. (2020). *Essentials of Epidemiology in Public Health* (4th ed.). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Gordis, L. (2019). *Epidemiology* (6th ed.). Philadelphia: Elsevier.
- Juliantari, N. K., Adiningsih, L. Y., Putri, P. C. S., Putra, G. W., & Pradnyani, P. E. (2023). Gambaran proses implementasi rekam medis elektronik di unit rawat jalan dengan metode HOT-FIT di Rumah Sakit Umum Ari Canti. *MAINTEKKES: The Journal of Management Information and Health Technology*, 1(1), 29-34.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Panduan Teknis Implementasi SATUSEHAT: Interoperabilitas Data Kesehatan Nasional. Jakarta: Kemenkes RI.
- Paramita, I. A. P. F., Putri, P. C. S., Putra, G. W., Romansyah, D. E., Adiningsih, L. Y., & Pradnyani, P. E. (2023). Analisis keakuratan kode diagnosis pada kasus tuberkulosis berdasarkan ICD-10 di Rumah Sakit Prima Medika. *MAINTEKKES: The Journal of Management Information and Health Technology*, 1(1), 21-28.
- Pradnyani, P. E., Putra, G. W., Adiningsih, L. Y., Putri, P. C. S., Yuniati, M. G., & Punarbawa, I. B. W. (2024). Gambaran implementasi aplikasi e-Kohort sebagai media pencatatan dan pelaporan di Denpasar Selatan. *Journal of Health Management Research*, 3(1), 49-56.

- Putra, G. W. (2025). *Pembiayaan Kesehatan Berbasis Diagnosis* (1st ed.). Yogyakarta: Filosofis Pers. ISBN: 9786347174437.
- Putra, G. W., Farmani, P. I., Aditya, M. W., & Putri, P. C. S. (2025). Analisis financial losses akibat under-reporting kasus tuberkulosis di klinik swasta Kota Denpasar: Pendekatan economic burden dari perspektif provider. *Indonesian Journal of Health Information Management (INOHIM)*, 13(2), 97-107. DOI: 10.47007/inohim.v13i2.741
- Putra, G. W., & Pradnyani, P. E. (2022). Determinan keberhasilan pengobatan pasien tuberkulosis di Kota Denpasar tahun 2021. *Indonesian Journal of Health Information Management (INOHIM)*, 10(2), 66-72.
- Putra, G. W., & Pradnyani, P. E. (2024). *Gambaran penerapan konsolidasi data sistem informasi tuberkulosis (SITB) dengan data jaminan kesehatan nasional (JKN) terhadap pencatatan pasien terduga tuberkulosis di klinik swasta Kota Denpasar*. Jakarta: PT Nuansa Fajar Cemerlang (Optimal). ISBN: 30473195.
- Putra, G. W., & Pradnyani, P. E. (2025). Evaluasi penerapan sistem informasi tuberkulosis (SITB) pada klinik swasta di Kota Denpasar. *Jurnal Rekam Medik dan Informasi Kesehatan (J-REMI)*, 6(4). E-ISSN: 2721-866X.
- Putra, G. W., Pradnyani, P. E., Harjana, N. P. A., & Sunardiana, I. W. A. (2026). Perancangan sistem pelaporan terintegrasi (SIPORSI) berbasis Google Spreadsheet untuk pencatatan dan pelaporan kasus tuberkulosis di Puskesmas Pembantu Kelurahan Serangan. *Jurnal Ilmiah Perekam dan Informasi Kesehatan Imelda*, 11(1), 29-43. ISSN: 2597-7156.

- Punarbawa, I. B. W., Putra, G. W., Pradnyani, P. E., Widhinugraha, I. G. B. H., Putri, P. C. S., & Romansyah, D. E. (2024). Evaluasi penerapan dan penggunaan sistem Denpasar Info Respon Cepat Kesehatan dengan End User Computing Satisfaction Model dalam upaya peningkatan sistem informasi kesehatan di Dinas Kesehatan Kota Denpasar. *MAINTEKKES: The Journal of Management Information and Health Technology*, 2(2), 32-37.
- Rothman, K. J., Greenland, S., & Lash, T. L. (2021). *Modern Epidemiology* (4th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Szklo, M., & Nieto, F. J. (2019). *Epidemiology: Beyond the Basics* (4th ed.). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- World Health Organization. (2019). *ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision* (5th ed.). Geneva: WHO.

BAB 2

STATISTIK DESKRIPTIF DASAR

Oleh Antik Pujiastuti

2.1 Definisi dan Tujuan Analisis Deskriptif

a. Definisi Statistik Deskriptif pada rekam medis

Suatu cabang keilmuan yang mempelajari tentang ilmu statistik terkait rekam medis dengan menggunakan beberapa metode dalam meringkas dan menyajikan data yang berguna untuk menggambarkan kondisi pelayanan kesehatan, mengevaluasi kualitas rekam medis sebagai sumber data di fasyankes yang perlu diolah, dianalisis, diinterpretasikan dengan baik agar menghasilkan informasi berkualitas, dan membantu dalam pengambilan keputusan bagi pihak manajemen, tanpa menarik suatu simpulan (Hozizah dkk, 2017). Statistika deskriptif sendiri dapat sebagai metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu data yang telah dikumpulkan menjadi sebuah informasi (Purwanto, 2012). Statistika deskriptif ini pula dapat digunakan sebagai penentu dari jenis data yang akan dianalisis. Apabila akan menggambarkan terkait peristiwa terjadi, maka secara proporsi dapat digunakan. Contoh, bila untuk melihat jumlah tingkat mortalitas (*mortality rate*) maka dapat menggunakan data untuk menghitung banyaknya jumlah pasien yang meninggal dibandingkan dengan jumlah keseluruhan pasien yang dirawat di suatu rumah sakit. Proporsi sendiri sebagai suatu statistika yang

sesuai digunakan dalam menjelaskan kasus pengelompokan penyakit tanpa komplikasi atau tanpa penyerta (*complication or co-morbidities* (CC), dengan komplikasi atau penyerta (CC), dengan cara melakukan komplikasi atau penyerta mayor (MCC).

b. Mendeskripsikan data:

Suatu proses menyajikan informasi terkait distribusi frekuensi, rata-rata, median, modus, standar deviasi, dan ukuran statistik lainnya dari data rekam medis sesuai kebutuhan.

c. Mengidentifikasi pola dan tren:

Suatu tahapan dalam membantu untuk menemukan suatu pola atau tren dari data, seperti frekuensi penyakit tertentu, jenis tindakan medis, atau karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin, usia, pendidikan, dll.

d. Mengetahui kelengkapan data:

Suatu langkah mengevaluasi kelengkapan informasi dalam rekam medis, seperti identifikasi pasien, diagnosis, tindakan, dan hasil pemeriksaan.

e. Membandingkan data:

Suatu proses yang memungkinkan adanya perbandingan data antar kelompok pasien, periode waktu, atau unit pelayanan rawat inap, rawat jalan, atau gawat darurat.

f. Menyediakan dasar untuk analisis lebih lanjut:

Suatu hasil analisis deskriptif yang dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis statistik inferensial atau analisis kualitatif yang lebih mendalam (Hozizah dkk, 2017).

2.2 Manfaat Analisis Statistik dalam Rekam Medis

a. Pengambilan Keputusan Berbasis Bukti:

Merupakan suatu analisis statistik yang membantu pengambilan keputusan agar lebih tepat dan lebih informatif bagi dokter, manajemen rumah sakit, maupun pihak lain yang terkait.

b. Evaluasi Kinerja:

Suatu evaluasi dari data statistik dari rekam medis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja fasilitas kesehatan, seperti tingkat efisiensi penggunaan tempat tidur, waktu tunggu pasien, dan lain-lain.

c. Perencanaan Pelayanan Kesehatan:

Suatu hasil analisis statistik yang dapat digunakan untuk merencanakan berbagai program untuk pelayanan kesehatan, termasuk alokasi sumber daya, pengembangan program pencegahan, dan lain-lain.

d. Penelitian dan Pengembangan:

Suatu data rekam medis yang dianalisis secara statistik sebagai sumber data utama untuk penelitian medis, pengembangan teknologi baru, dan inovasi dalam pelayanan kesehatan.

e. Identifikasi Masalah Kesehatan:

Suatu analisis statistik yang dapat membantu dalam mengidentifikasi masalah kesehatan yang belum terlihat, seperti tren penyakit tertentu, faktor risiko, atau pola penyebaran penyakit.

f. Peningkatan Kualitas Layanan:

Suatu langkah dalam memahami tren dan pola, fasilitas kesehatan yang dapat digunakan dalam pengambilan suatu tindakan lebih tepat untuk

meningkatkan kualitas pelayanan, seperti mengurangi waktu tunggu, meningkatkan kepuasan pasien, dan lain-lain.

2.3 Jenis Analisis Statistik dalam Rekam Medis

a. Analisis Deskriptif:

Bertujuan untuk meringkas data rekam medis dalam bentuk tabel, grafik, atau ukuran statistik deskriptif dari data rekam medis seperti mean, median, dan modus.

b. Analisis Inferensial:

Bertujuan untuk menarik kesimpulan tentang populasi (data dari rekam medis) berdasarkan data sampel yang telah ditentukan, misalnya menguji perbedaan antara dua kelompok pasien.

c. Analisis Prediktif:

Bertujuan untuk memprediksi kejadian yang akan dialami pasien di masa depan berdasarkan data historis, misalnya memprediksi kemungkinan pasien mengalami komplikasi.

d. Analisis Kausal:

Bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel, misalnya hubungan antara merokok dengan penyakit paru-paru.

Menurut Hozizah dkk (2022) dimana statistika inferensial dapat menggunakan data sampel untuk membuat suatu perkiraan, keputusan, prediksi atau generalisasi lain tentang kumpulan data yang lebih besar. Dimana penghitungan tersebut termasuk dalam matematika dasar seperti Rasio, Rate dan Average yang merupakan dasar untuk memahami analisis statistik.

2.4 Peran Perekam Medis dan Informasi Kesehatan (PMIK)

PMIK memiliki peran penting dalam analisis statistik rekam medis yang bertanggung jawab dalam pengolahan data diantaranya:

- a. Pengumpulan Data dengan memastikan data rekam medis dikumpulkan secara akurat dan lengkap.
- b. Pengolahan Data dengan mengolah data rekam medis menjadi format yang siap untuk dianalisis.
- c. Penyajian Data dengan menyajikan hasil analisis statistik dalam bentuk yang mudah dipahami.
- d. Interpretasi Data dengan membantu dalam menginterpretasikan hasil analisis dan memberikan rekomendasi berdasarkan temuan.

Dengan demikian, analisis statistik dalam rekam medis merupakan alat yang sangat berguna dalam dunia kesehatan, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik, peningkatan kualitas pelayanan, dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Kesehatan (Hozizah dkk, 2017).

2.5 Penerapan Statistik Deskriptif pada Data Rekam Medis

a. Pengumpulan Data:

Suatu Langkah dalam mengumpulkan data dari berbagai sumber rekam medis, seperti identitas pasien, tanggal dan waktu tindakan, hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, diagnosis, rencana penatalaksanaan, pengobatan, dan informasi pendukung lainnya.

b. Penyusunan Data:

Suatu proses dalam mengorganisir data yang dikumpulkan ke dalam format yang terstruktur, seperti tabel distribusi frekuensi, grafik batang, atau grafik garis untuk memvisualisasikan hasil distribusi data. Menurut Totok Wahyu Abdai dkk (2022) bahwa salah satu cara dalam penyajian data dapat berbentuk batang atau persegi panjang. Dimana panjang dan pendeknya batang dalam diagram ditentukan dari jumlah nilai data yang ada. Diagram jenis ini biasanya digunakan untuk melihat perkembangan nilai dari suatu data dalam jangka waktu tertentu.

c. Analisis Data:

Penerapan ukuran statistik deskriptif untuk menggambarkan data, seperti:

- 1) **Mean (Rata-rata):** Rata-rata nilai dari suatu variabel, misalnya rata-rata lama rawat inap pasien, usia rata-rata pasien, atau rata-rata tekanan darah.
- 2) **Median:** Nilai tengah dari data yang diurutkan, berguna untuk data yang mungkin memiliki pencilan (*outlier*).
- 3) **Modus:** Nilai yang paling sering muncul dalam data. misalnya diagnosis yang paling umum ditemukan atau jenis cara pembayaran pasien yang terbanyak (seperti BPJS Kesehatan).
- 4) **Standar Deviasi:** Ukuran seberapa tersebar data di sekitar rata-rata.
- 5) **Distribusi Frekuensi:** Menunjukkan seberapa sering setiap nilai atau kategori muncul dalam suatu data.

d. Interpretasi:

Menganalisis hasil statistik deskriptif untuk mendapatkan informasi yang bermakna tentang data rekam medis, seperti pola penyakit, karakteristik pasien, atau efisiensi pelayanan.

Contoh Penerapan:

- 1) **Menghitung rata-rata lama rawat inap pasien** digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi dan mutu pelayanan rumah sakit.
- 2) **Menganalisis distribusi frekuensi penyakit** digunakan untuk mengetahui penyakit apa yang paling sering terjadi di rumah sakit.
- 3) **Memvisualisasikan data demografis pasien** digunakan untuk mengetahui distribusi usia, jenis kelamin, atau status sosial ekonomi pasien.
- 4) **Menganalisis tingkat hunian tempat tidur** digunakan untuk melihat tingkat pemanfaatan fasilitas rumah sakit.

2.5.1 Jenis Laporan Rekam Medis

- 1) **Laporan internal:** Digunakan untuk evaluasi bagi manajemen rumah sakit, seperti data BOR (*Bed Occupancy Rate*), TOI (*Turn Over Interval*), dan ALOS (*Average Length of Stay*). Menurut penelitian Bernad Julvian Zebua dkk (2022) Petugas pelaporan dan statistik di bagian rekam medis melakukan rekapitulasi data sensus harian rawat inap untuk selanjutnya diolah dan dihasilkan indikator rawat inap (BOR, LOS, TOI, BTO, NDR, GDR). Setelah itu petugas rekam medis melaporkan ke direktur rumah sakit beserta jajarannya untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

- 2) Laporan eksternal:** Dikirimkan ke pihak eksternal seperti Dinas Kesehatan atau Kementerian Kesehatan sesuai Surat edaran Nomor : HK.02.02/D/45788/2024, kewajiban mengirimkan Pelaporan SIRS dan perubahan pelaporan SIRS Revisi 6.3 melalui Aplikasi RS *Online* yang berisi data profil rumah sakit, daftar pelayanan, ketersediaan dan keterpakaian tempat tidur, data alat, sarana prasarana dan alat kesehatan yang terintegrasi dengan Aplikasi Sarana Prasarana dan Alat Kesehatan (ASPAK), serta data ketersediaan tenaga yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Kesehatan (SISDMK). Aplikasi RS *Online* saat ini menjadi SIRS Revisi 6.3 yang digunakan untuk melaporkan data rekapitulasi kegiatan pelayanan dan data kompilasi penyakit/ morbiditas pasien rawat inap dan rawat jalan secara periodik, baik bulanan maupun tahunan. Serta untuk mengirimkan pelaporan dengan batas waktu yaitu
- a) Pelaporan bulanan paling lambat tanggal 10 bulan berikutnya,
 - b) Pelaporan tahunan paling lambat tanggal 31 Maret tahun berikutnya.

Contoh proses pengolahan data

- 1) Data dari rekam medis harian dilakukan rekapitulasi berdasarkan data pada register mingguan, bulanan, triwulan, dan tahunan.
- 2) Data yang sudah dilakukan rekapitulasi kemudian diolah menggunakan aplikasi sistem informasi rekam medis (SIMRS).
- 3) Data kemudian diekspor ke dalam format seperti *excel* untuk disaring (*filter*) sesuai kebutuhan laporan internal dan eksternal.

- 4) Data yang sudah disaring (*filter*) kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk laporan naratif atau tabel sesuai kebutuhan pengguna data.

2.6 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dapat disebut pula analisis univariat. Dimana analisis deskriptif ini merupakan suatu analisis yang dapat menggambarkan atau memaparkan dari suatu data yang dibuat oleh setiap individu ataupun kelompok. Tujuan dari dilakukannya analisis deskriptif yaitu memberikan suatu gambaran yang secara sistematis dari suatu data faktual dan akurat sebagai hasil dari hubungan antara fenomena atau peristiwa yang diselidiki atau diteliti. Pemaparan data tersebut dapat disajikan seperti mean, mode, median, standar deviasi, *standar error*, nilai terendah, nilai tertinggi dan *confidens interval*. Bila data merupakan data numerik untuk penyajiannya dapat menggunakan distribusi frekuensi dengan persentase (proporsi).

2.6.1 Analisis Deskriptif/ Univariat Untuk Data Jenis Numerik

1. Ukuran tengah atau nilai tengah = tendency central
Ukuran tengah dengan data tidak dikelompokkan
 - a) Rata-rata (Mean)

Rata-rata hitung lebih dikenal dengan mean. Dimana penggunaan rata-rata dihitung untuk sampel bersimbol $\bar{x}$ (dibaca dengan neks bar). Perhitungan mean terbagi menjadi dua yaitu mean data tunggal dan mean data kelompok.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Data yang dapat diolah dan dikelompokkan dalam mean diantaranya jenis

kelamin, usia, penyakit, lokasi geografis dst dimana dihitung dalam rata-rata usia, rata-rata penyakit, rata-rata berat badan, rata-rata jumlah pasien yang berkunjung berdasarkan lokasi geografis dan seterusnya sesuai kebutuhan dalam pengambilan keputusan.

Berikut contoh data kesehatan yang dapat dikelompokkan menggunakan mean dibawah ini:

- 1) Data Usia
 - (a) Mean usia pasien disuatu rumah sakit atau klinik
 - (b) Mean usia pasien dengan diagnosis penyakit tertentu (contohnya rata-rata usia pasien kanker paru, rata-rata usia pasien stroke dst)
 - (c) Perbandingan mean usia antara pasien laki laki dan perempuan
- 2) Data Lama Rawat Inap
 - (a) Mean lama rawat pasien rawat inap dengan penyakit tertentu/khusus
 - (b) Mean lama rawat inap pasien berdasarkan bangsal perawatan atau unit perawatan
 - (c) Perbandingan maen lama rawat inap antara pasien dengan kondisi yang berbeda atau penyakit yang berbeda
- 3) Data Tekanan Darah :
 - (a) Mean tekanan darah sistolik dan diastolik pada suatu kelompok/populasi
 - (b) Mean tekanan darah pada pasien dengan hipertensi dll.
 - (c) Perbandingan mean tekanan darah antara kelompok usia yang berbeda

- 4) Data Berat Badan dan Tinggi Badan
 - (a) Mean berat badan dan tinggi badan pada anak-anak dalam kelompok usia tertentu
 - (b) Mean indeks masa tubuh (IMT) pada populasi tertentu
- 5) Data Jumlah Pasien
 - (a) Mean jumlah pasien yang berkunjung ke puskesmas setiap hari dll.
 - (b) Mean jumlah pasien yang dirawat di rumah sakit dalam satu bulan dll.

Penerapan mean ada hal-hal yang perlu diperhatikan:

- 1) Mean dapat dipengaruhi adanya data pencilan (*outliers*). Dimana data yang tersedia sangat ekstrem maka mean menjadi tidak *representative*
- 2) Pada kasus tertentu median atau nilai tengah atau nilai yang paling sering muncul (*mode*) lebih tepat dalam menggambarkan sesuatu daripada mean

Dengan demikian adanya hal tersebut maka penting untuk memahami karakteristik data dan tujuan analisis sebelum memilih metode statistik yang tepat dalam mengelompokkan data kesehatan dan menghitung suatu nilai mean dari suatu populasi tertentu untuk memahami tren kesehatan sebagai upaya evaluasi dan perencanaan kesehatan yang lebih baik dalam memperkuat pengambilan keputusan.

b) Median

Median (Me) merupakan nilai tengah yang membagi data menjadi dua bagian sama rata dengan

50% data diatas median dan dibawah median. Dalam penghitungan median dapat diberlakukan menjadi dua perhitungan yaitu median data tunggal dan median data kelompok. Teknik mencari data tunggal dengan mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya dari data terbesar sampai data terkecil, yang kemudian dilakukan pencarian posisi median dengan rumus : $Me = \frac{1}{2}(n + 1)$ dimana n merupakan jumlah data.

Berikut contoh data ganjil:

Jumlah kunjungan pasien rawat jalan setiap hari di rumah sakit:

120, 230, 270, 312, 289, 279, 134, 154, 178, 189, 208, 227, 325.

Langkah mengerjakan:

- 1) Urutkan data dari data terkecil sampai data ke terbesar
120, 134, 154, 178, 189, 208, 227, 230, 270, 279, 289, 312, 325
- 2) Carilah posisi median dengan rumus $Me = \frac{1}{2}(n + 1)$
 $Me = \frac{1}{2}(13 + 1) = 7$ maka data median terdapat pada urutan ke tujuh dari kelompok data yang diurutkan tersebut yaitu 227.

Berikut contoh data genap:

Jumlah kunjungan pasien rawat setiap hari di rumah sakit:

220, 330, 170, 412, 289, 379, 134, 354, 478, 589, 200, 189.

Langkah mengerjakan:

- 1) Urutkan data dari data terkecil sampai data ke terbesar
134, 170, 189, 200, 220, 289, 330, 354, 379, 412, 478, 589

2) Carilah posisi median dengan rumus $Me = \frac{1}{2}(n + 1)$

$Me = \frac{1}{2}(10 + 1) = 5,5$ maka data median terdapat pada antara urutan ke enam dan ke tujuh dari kelompok data tersebut jadi posisi $Me = \frac{1}{2}(289 + 330) = 309,5$.

Yang perlu diperhatikan dalam median adalah median tidak terpengaruh oleh data ekstrem melainkan kelemahannya terpengaruh dengan banyaknya data.

c) Mode/Modus

Mode atau disingkat dengan Mo adalah nilai dari data yang mempunyai frekuensi tertinggi baik data tunggal maupun data distribusi atau nilai yang sering muncul dalam suatu kelompok data. Teknik menghitung Mode dengan data tunggal dilakukan sangat sederhana yaitu dengan cara mencari nilai yang sering muncul di antara sebaran data. Dimana ukuran ini sering dipakai untuk rata-rata data kualitatif. Data kualitatif maupun data kuantitatif dengan cara menentukan frekuensi terbanyak diantara data yang ada.

Adapun contohnya Data berat badan pasien yang memeriksa kehamilan di rumah sakit selama sehari. Didapatkan data sebagai berikut (satuan Kg): 40, 45, 55, 60, 40, 60, 53, 60, 80, 70 maka nilai Mode berat badan pasien terdapat pada nilai berat badan 60 dikarenakan muncul 3 kali, yang memiliki arti pasien yang memeriksa dengan kehamilan di rumah sakit yang paling banyak memiliki berat badan 60 Kg.

Yang perlu diperhatikan adalah kelebihan median tidak terpengaruh oleh data ekstrim, namun

memiliki kelemahan dimana median terpengaruh dengan banyaknya data.

2.6.2 Ukuran Tengah Data yang Dikelompokkan

1) Mean data berkelompok

Merupakan jumlah dari hasil kali antara frekuensi dengan nilai tengah semua kelas jumlah frekuensi.

$$\mu = \frac{\Sigma FM}{\Sigma F}$$

μ = Rata -rata data observasi

Σ = Jumlah

f = Frekuensi

M = Nilai tengah

Berikut contoh data hasil observasi terkait berat badan ibu hamil di Puskesmas

Berat Badan	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (M)	f x M
40 – 49	4	44,5	178
50 – 59	6	54,5	327
60 – 69	10	64,5	645
70 – 79	4	74,5	298
80 – 89	4	84,5	338
90 – 99	2	94,5	189
	$\Sigma f = 30$		$\Sigma f.M = 1975$

Sumber: data primer

$$\Sigma fM = 1975$$

$$\Sigma f = 30$$

$$\mu = \frac{\Sigma FM}{\Sigma F}$$

$$= \frac{\Sigma 1975}{30} = 65.83$$

Maka rata-rata berat badan ibu hamil di Puskesmas adalah 65.83 Kg.

2) Median data berkelompok

Median data dari obeservasi berkelompok, dapat ditentukan dengan langkah berikut:

- a) Tentukan nilai sebelum median tercapai
- b) Tentukan posisi median $Me = \frac{1}{2} \cdot n$
- c) Tentukan frekuensi kumulatif nilai sebelum median tercapai
- d) Tentukan interval kelas
- e) Tentukan frekuensi kelas dimana median berada
- f) Hitunglah nilai median menggunakan rumus:

$$Md = Nsm + I (Me - Fkum) / F$$

Md = median yang dicari
 Nsm = nilai sebelum median tercapai
 I = interval kelas
 Me = posisi median
 $Fkum$ = Frekuensi kumulatif kelas sebelum median

Berikut contoh data berat badan ibu hami di Puskesmas.

Tabel 2. 1 Berat Badan Ibu Hamil di Puskesmas

Berat badan (Kg)	Frekuensi (f)
39,5 – 45,5	4
45,5 – 50,5	2
50,5 – 55,5	2
55,5 – 60,5	2

Sumber: data primer

$$Me = \frac{1}{2} n = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5$$

Posisi median terletak pada posisi ke-1 dan ke-2
(karena 4 dan 2, melewati 5)

$$N_{sm} = 45,5$$

$$i = 5$$

$$F_{kum} = 4$$

$$F = 2$$

$$Md = 45.5 + 5 (5-4) / 2$$

$$= 45.5 + 2.5 = 48 \text{ Kg}$$

Maka median berat badan dari 10 ibu hamil
adalah 48 Kg

3) Modus (Mo)

Modus data observasi berkelompok dapat
ditentukan sebagai berikut :

- Tentukan kelas modus yaitu yang mempunyai frekuensi terbesar
- Tentukan modus dengan rumus

$$Mo = BMo + \left[\frac{d1}{d1 + d2} \right] xi$$

Mo = modus

BMo = tepi bawah kelas dimana modus berada

d1 = selisih antara frekuensi kelas modus
dengan kelas tepat

dibawahnya

d_2 = selisih antara frekuensi kelas modus dengan kelas tepat diatasnya

I = interval kelas modus

Berikut contoh data berat badan ibu hamil di Puskesmas

Tabel 2. 2 Berat Badan Ibu Hamil di Puskesmas

Berat Badan (Kg)	Frekuensi (f)	Tepi kelas
40 – 49	4	49,5
50 – 59	6	59,5
60 – 69	10	69,5
70 – 79	4	79,5
80 – 89	4	89,5
90 – 99	2	99,5

Sumber: data primer

M_o = pada frekuensi 10 (karena yang terbanyak)

BM_o = 59,5

d_1 = 10 – 6 = 4

d_2 = 10 – 4 = 6

i = 10

$$M_o = 59,5 + \left[\frac{4}{4 + 6} \right] 10$$

Jadi modus dari berat badan ibu hamil Puskesmas adalah 63,5 Kg.

2.6.3 Bentuk Distribusi Data

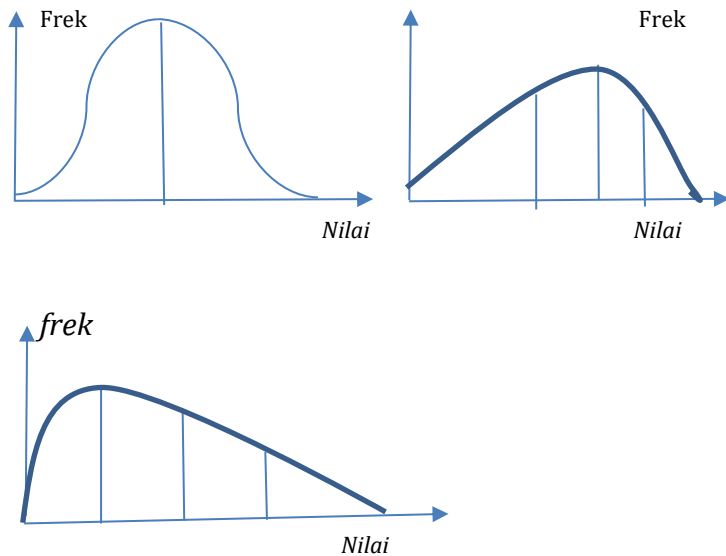
Hubungan nilai mean, median dan mode akan menentukan bentuk dari distribusi data:

- Bila nilai mean, median dan mode sama maka bentuk distribusi datanya normal
- Bila nilai mean > median > mode maka bentuk distribusi datanya miring ke kanan
- Bila nilai mean < median < mode maka bentuk distribusi datanya miring ke kiri

Berikut uraian :

- $\mu = Md = Mo$ dimana kurva simetris
- $\mu < Md < Mo$ dimana bentuk kurva miring ke kiri
- $Mo < Md < \mu$ dimana bentuk kurva miring ke kanan

Berikut contoh gambar :



Gambar 2. 1 Grafik Distribusi Data

Bila distribusi data normal, maka dapat berlaku ketentuan sebagai berikut :

- 1) 68% data meliputi : rata – rata ± 1 x standar deviasi
- 2) 95% data meliputi : rata – rata ± 2 x standar deviasi
- 3) 99% data meliputi : rata – rata ± 3 x standar deviasi

Berikut contoh penerapan diketahui berat badan pasien 60 Kg dengan standar deviasi 5 Kg, maka jika distribusi datanya normal maka dapat dihitung :

- 1) 68% data meliputi : $60 \pm 1 \times 5 \text{ Kg} = 55 \text{ Kg}$ sampai 65 Kg
- 2) 95% data meliputi : $60 \pm 2 \times 5 \text{ Kg} = 50 \text{ Kg}$ sampai 70 Kg
- 3) 99% data meliputi : $60 \pm 3 \times 5 \text{ Kg} = 45 \text{ Kg}$ sampai 65 Kg

2.7 Ukuran Variasi (Dispersi)

2.7.1 Range

Range (rentangan) adalah data tertinggi dikurangi data terendah. Range ini biasa digunakan untuk skala interval dan rasio dari variable kontinu. Kelemahan range yaitu tidak dapat digunakan bila data ekstrem. Berikut rumus:

R=

Data tertinggi – data terendah

Adapun contoh dibawah ini :

Hasil pemeriksaan diastolik pasien rawat inap RS A dan pasien rawat inap RS B

Pasien rawat inap RS A: 90, 80, 70, 90, 70, 100, 80, 50, 75, 70

Pasien rawat inap RS B: 80, 80, 75, 95, 75, 70, 95, 60, 85, 60

Maka Langkah-langkah yang dilakukan:

Urutkan dahulu kemudian dihitung rentangnya:

Pasien rawat inap RS A: 50, 60, 70, 70, 75, 80, 80, 80, 90, 100

Pasien rawat inap RS B: 60, 60, 70, 70, 75, 80, 80, 85, 95, 95

Rentang pasien rawat inap RS A: $100 - 50 = 50$

Rentang pasien rawat inap RS B: $95 - 60 = 35$

Maka disimpulkan bahwa pasien rawat inap RS A lebih bervariasi dibandingkan dengan pasien rawat inap RS B karena rangenya lebih besar.

2.7.2 Rentang Antar Kuartil / *Interquartile Range (IR)*

Interquartil range meliputi 50% pada bagian tengah distribusi. Kelebihan IR tidak dipengaruhi oleh ekstrim skor. Kelemahan IR perhitungan ini hanya menghitung 50% dari data di kanan ataupun kiri tidak diperhitungkan. Perhitungan ini tidak bisa menggambarkan keseluruhan distribusi dan juga tidak bisa menggambarkan variasi yang sesungguhnya. Rumus IR: $Q3 - Q1$

Berikut untuk data tidak berkelompok

Menentukan letak $Q1$ dan $Q2$:

$$Q1 = \frac{1}{4}(n+1)$$

$$Q2 = \frac{1}{2}(n+1) = \text{median}$$

$$Q3 = \frac{3}{4}(n+1)$$

Menghitung nilai $Q1$ dan $Q2$:

$$Q1 \text{ dan } Q3 = N_s = [Ku(N_q - N_s)]$$

N_s : nilai sebelum $Q3$ dan $Q1$

Ku : Kekeurangan unit untuk mencapai letak $Q3$ dan $Q1$

N_q : nilai dimana $Q3$ dan $Q1$ berada

Berikut contoh:

Data : 2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 10, 11

$$\begin{aligned}
 \text{Letak } Q1 &= \frac{1}{4}(16+1) \\
 &= 4,25 \text{ (antara angka urut ke-4 dan ke-3)} \\
 \text{Letak } Q3 &= \frac{3}{4}(16+1) \\
 &= 12,75 \text{ (antara angka urut ke-12 dan ke-13)} \\
 \text{Nilai } Q1 &= 4 + [0,75(5-4)] \\
 &= 4,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai } Q3 &= 8 + [0,75(8-8)] \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang antar kuartil (IR)} = 8 - 4,75 = 3,25$$

Setelah mendapatkan nilai IR kita bisa mencari semi interquartile range (SIR) dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{SIR} &= (Q3 - Q1) / 2 \\
 &= (3,25)/2 = 1,625
 \end{aligned}$$

SIR ini dihitung untuk menghindari nilai ekstrim agar tidak berpengaruh terhadap perhitungan. Berikut untuk data berkelompok :

Menentukan letak $Q1$ dan $Q3$

$$Q1 = (1 \times n)/4$$

$$Q2 = (2 \times n)/4$$

$$Q3 = (3 \times n)/4$$

Perhitungan lebih detail menghitung nilai $Q1$ dan $Q2$ dibawah ini:

$$Q1 \text{ dan } Q3 = Tb + 8 [i(Lk - Fk)]/f$$

Tb : Tepi bawah dimana kuartil berada

I : Interval kelas

Fkum: frekuensi kumulatif sebelum kuartil

LK : letak kuartil

F : frekuensi dimana kuartil berada

Berikut contoh : Frekuensi kumulatif umur pasien diabetes militus tipe 3.

Tabel 2. 1 Frekuensi Kumulatif Umur Pasien Diabetes Militus Tipe 3

Umur	F	Fkums
10 – 19	2	2
20 – 29	23	23
30 – 39	15	40
40 – 49	11	51
50 – 59	9	60
60 – 69	5	65
70 – 79	2	67
Jumlah	67	

Sumber: data primer

$$\begin{aligned}\text{Letak } Q1 &= (1 \times 67)/4 \\ &= 16,75 \text{ (terletak antara kelas ke-1 dan ke-2)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Letak } Q3 &= (3 \times 67)/4 \\ &= 50,25 \text{ (terletak antara kelas 4 dan 5)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai } Q1 &= 19,5 + [10(16,7-2)]/23 \\ &= 19,5 + 6,4 \\ &= 25,9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai } Q3 &= 39,5 + [10(50,25-40)]/11 \\ &= 39,5 + 9,3 \\ &= 48,8\end{aligned}$$

$$\text{Rentang antar kuartil (IR)} = 48,8 - 25,9 = 22,9$$

Contoh Penggunaan Analisis Deskriptif:

1) Mengetahui kelengkapan pengisian rekam medis:

Menghitung persentase rekam medis yang lengkap, termasuk identitas pasien, diagnosis, tindakan, dan hasil pemeriksaan.

2) Menganalisis frekuensi penyakit:

Menentukan jumlah pasien yang didiagnosis dengan penyakit tertentu dalam periode waktu tertentu.

3) Melihat profil pasien:

Mendesripsikan karakteristik pasien seperti usia, jenis kelamin, dan riwayat penyakit.

4) Mengevaluasi waktu tunggu:

Menganalisis rata-rata waktu tunggu pasien untuk mendapatkan pelayanan.

2.8 Penerapan Statistik Deskriptif pada Data Rekam Medis

2.8.1 Pengumpulan Data

Suatu tahapan mengumpulkan data dari berbagai sumber rekam medis, meliputi identitas pasien, tanggal dan waktu tindakan, hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, diagnosis, rencana penatalaksanaan, pengobatan, dan informasi pendukung lainnya. Dalam penelitian Putra, D. A., Ulfa, H. M., & Amarta, M. R. (2024) dimana sumber data salah satunya yang digunakan dalam laporan RL-5.3 yaitu resume pasien pulang, bila resume tidak terbaca dan tidak lengkap maka mengakibatkan terlambatnya pengiriman laporan. Proses pengiriman pelaporan dikirim ke dinas kesehatan pada tanggal 15 bulan berikutnya, tetapi dipercepat menjadi tanggal 5, jika terjadi keterlambatan hanya melewati tanggal 5, tidak melewati batas yang telah ditentukan.

2.8.2 Penyusunan Data

Suatu proses mengorganisir data yang dikumpulkan ke dalam format yang terstruktur, seperti tabel distribusi frekuensi, grafik batang, atau grafik garis, untuk memvisualisasikan distribusi data.

2.8.3 Identifikasi jenis dan periode pelaporan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS Revisi 6.3)

Berdasarkan penelitian Antik P, dkk (2025) Berikut jenis-jenis pelaporan yang dibuat guna memenuhi kebutuhan pihak internal dan eksternal. Khususnya bagi pihak eksternal dalam hal ini Dinas Kesehatan dan Kementerian Kesehatan. Jenis pelaporan yang dilaporkan melalui aplikasi pelaporan dalam hal ini meliputi Sistem Kejadian Darurat Rumah Sakit (SKDRS) melalui aplikasi SKDRS dimana ketepatan pelaporan dilaksanakan setiap hari senin dan Selasa. Petugas pelaporan dipantau oleh Dinas Kesehatan melalui *Whatsapp Group* dengan contoh tempo waktu pemenuhan kasus penyakit yang diminta *Denguage Haemorargic Fever* (DHF) sesuai kejadian yang diambil dari indek penyakit rawat inap per minggu ke berapa di tahun berjalan. Menu aplikasi SKDR sistem survailen penyakit potensial KLB/Wabah, berikut ini. Sedangkan eksternal ke kementerian melalui Sistem Informasi Rumah Sakit revisi VI (SIRS rev 6.3) dikirim ke pihak Bina Upaya Kesehatan dibawah Kementrian Kesehatan dimana pelaporan ini terdapat beberapa jenis pelaporan diantaranya RL.1 berisikan Data Dasar Rumah Sakit yang dilaporkan setiap waktu apabila terdapat perubahan data dasar dari rumah sakit sehingga data ini dikatakan data yang bersifat terbaru setiap saat (*updated*). RL.2 berisikan Data Ketenagaan yang dilaporkan periodik setiap tahun. RL.3 berisikan Data Kegiatan Pelayanan Rumah Sakit yang dilaporkan periodik setiap tahun. RL.4

berisikan Data Morbiditas/Mortalitas Pasien yang dilaporkan periodik setiap tahun. RL.5 yang merupakan Data Bulanan yang dilaporkan secara periodik setiap bulan, berisikan data kunjungan dan data 10 (sepuluh) besar penyakit, sesuai tampilan fitur data pada pelaporan SIRS revisi 6.3.

2.9 Manfaat Statistik Deskriptif pada Rekam Medis

a. Evaluasi Kinerja Rumah Sakit:

Upaya memberikan suatu gambaran terkait kinerja rumah sakit dalam berbagai aspek, seperti efisiensi pelayanan, penggunaan sumber daya, dan pola penyakit.

b. Perencanaan Pelayanan Kesehatan:

Suatu tahapan dalam membantu perencanaan program pelayanan kesehatan yang lebih efektif dan efisien.

c. Pengambilan Keputusan Klinis:

Suatu proses menyediakan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan klinis, seperti diagnosis dan penatalaksanaan pasien.

d. Penelitian Kesehatan:

Menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang berbagai aspek kesehatan, termasuk epidemiologi penyakit dan efektivitas intervensi.

Dengan menerapkan statistik deskriptif pada data rekam medis, rumah sakit dapat memperoleh wawasan dalam meningkatkan kualitas pelayanan, efisiensi operasional, dan perencanaan strategis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdon dan Riduwan. 2013. Rumus dan Data dalam Analisis Statistika. Bandung: Alfabeta. Hasan, M. Iqbal. 2011. Pokok – Pokok Materi Statistika 1 (Statistik Deskriptif). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Antik P, Trismianto AS, Diah R. (2025). Analisis Pelaporan Eksternal Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS-Revisi VI) di Rumah Sakit. Jurnal Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Volume 8 No 2 (Oktober 2025). <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/RMIK/article/view/13188/8754>
- Abadi, T. W., & Sukmana, H. (2022). Buku Ajar Statistika Deskriptif Untuk Riset Komunikasi. *Umsida Press*, 1–216. <https://press.umsida.ac.id> › [umsidapress](https://press.umsida.ac.id/umsidapress) › [article › view https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-032-8](https://press.umsida.ac.id/article/view/https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-032-8)
- Bernad Julvian Zebua, Lea Sri Ita Br P.A. Statistik Data Administrasi Sensus Data Pasien Rawat Inap Di RSE Medan. journal.literasisains.id/index.php/MAMEN e-ISSN 2809-8099 | p-ISSN 2810-0484 Vol. 1 No. 3 (Juli 2022) 308-315.DOI: 10.55123/mamen.v1i3.662
- <https://press.poliban.ac.id>
- <https://www.cakrawala.ac.id/berita/apa-itu-analisis-deskriptif>. Jakarta Selatan.26 July 2024
- Hozizah, Loli Adriani, Nauri Anggita T. 2017. Modul Praktikum, Statistik Deskriptif. Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan.Fakultas ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul.https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Course-9657-7_00214.pdf

https://www.aurosiksha.org/lica/ebook/medical_chapter11

<https://silab.uima.ac.id/wp-content/uploads/2024>

Luknis Sabri, Sutanto Priyo Hastono. 2017. Statistik Kesehatan. Jakarta: Rajawali Press.

Putra, D. A., Ulfa, H. M., & Amarta, M. R. (2024). Tinjauan pelaksanaan pelaporan bulanan RL 5.3 di Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru tahun 2021. Jurnal Rekam Medis (Medical Record Journal), 3(1), 20–29.

Riduwan. 2003. Dasar-Dasar Statistika. Bandung: Alfabeta.

Sudjana. 2002. Metoda Statistik. Bandung: PT. Tarsito.

Supranto, Johanes. 2016. Statistik : Teori dan Aplikasi Edisi 8 Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

Totok Wahyu Abadi, Hendra Sukmana. 2022. Buku Ajar Statitik Deskriptif untuk riset komunikasi. Cetakan pertama September 2022. Sidoarjo: UMSIDA Press.

BAB 3

ANALISIS FREKUENSI DAN KONTINGENSI

Oleh Rahmawati

Biostatistik merupakan cabang ilmu statistik yang diterapkan dalam bidang kesehatan, termasuk rekam medis dan informasi kesehatan. Dalam praktik rekam medis, data pasien umumnya berbentuk data kategorik, seperti jenis kelamin, diagnosis penyakit, status rawat, jenis pembiayaan, dan outcome pasien. Oleh karena itu, analisis frekuensi dan kontingensi menjadi metode dasar yang sangat penting dipahami oleh mahasiswa rekam medis.

Analisis frekuensi digunakan untuk menggambarkan distribusi data berdasarkan jumlah dan persentase setiap kategori. Sementara itu, analisis kontingensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel kategorik melalui tabel silang (*cross tabulation*) dan pengujian statistik seperti uji Chi-Square.

Dalam praktik rekam medis dan informasi kesehatan, data yang dikumpulkan setiap hari sangat beragam jenisnya. Seorang profesional rekam medis dihadapkan pada berbagai macam data seperti diagnosis penyakit, jenis kelamin pasien, golongan usia, status pembayaran, lama rawat inap, dan lain sebagainya. Untuk dapat menarik kesimpulan yang bermakna dari data-data tersebut, diperlukan kemampuan untuk meringkas dan menyajikan data secara sistematis.

Analisis frekuensi dan analisis kontingensi merupakan dua metode statistik deskriptif fundamental yang sangat relevan dengan pekerjaan di fasilitas pelayanan kesehatan. Analisis frekuensi membantu kita memahami bagaimana suatu data tersebar dengan cara mengelompokkan nilai-nilai data ke dalam kategori-kategori tertentu beserta jumlah kemunculannya (frekuensi). Sementara itu, analisis kontingensi memungkinkan kita untuk mengeksplorasi hubungan antara dua atau lebih variabel kategorik, yang sangat umum ditemui dalam data rekam medis (Pečánková dan Lánský, 2020).

Bab ini akan membahas secara komprehensif kedua metode analisis tersebut dengan contoh-contoh kasus yang relevan dengan dunia rekam medis. Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep dasar distribusi frekuensi dalam konteks data statistik
2. Menyusun tabel distribusi frekuensi dari data rekam medis
3. Membedakan berbagai jenis distribusi frekuensi
4. Membuat dan menginterpretasikan tabel kontingensi (tabel silang)
5. Menghitung dan memaknai ukuran-ukuran asosiasi dalam tabel kontingensi
6. Mengaplikasikan kedua metode analisis ini dalam penelitian rekam medis

3.1 Konsep Dasar Analisis Frekuensi

3.1.1 Pengertian dan Hakikat Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi merupakan salah satu fondasi utama dalam statistik deskriptif yang berperan penting dalam pengolahan data rekam medis. Secara fundamental, analisis frekuensi statis metode untuk statis dan meringkas data dengan cara mengelompokkan nilai-nilai data ke dalam kategori-kategori tertentu beserta jumlah kemunculan (frekuensi) dari setiap kategori tersebut (Parker, 2012). Dalam konteks rekam medis dan informasi statistik, analisis ini menjadi jembatan antara data mentah yang berserakan dengan informasi bermakna yang dapat digunakan untuk pengambilan statistik klinis dan manajerial.

Hakikat analisis frekuensi terletak pada kemampuannya untuk mentransformasi data yang tampak kacau menjadi pola yang teratur dan mudah dipahami. Sebagai ilustrasi, sebuah rumah sakit dengan 500 rekam medis pasien rawat inap dapat langsung mengetahui bahwa pasien dengan diagnosis hipertensi mencapai 125 orang (25%) hanya dengan melihat statis distribusi frekuensi, tanpa harus memeriksa satu per satu dokumen rekam medis (Authors, 2025). Inilah esensi dari analisis frekuensi: menyederhanakan kompleksitas data tanpa kehilangan informasi esensial.

Dalam praktik rekam medis, analisis frekuensi memiliki beberapa tujuan utama:

1. **Penyederhanaan Data** — Mengubah data mentah yang jumlahnya besar menjadi ringkasan yang mudah dibaca dan diinterpretasi.

2. Identifikasi Pola — Membantu mengidentifikasi kecenderungan, konsentrasi, atau distribusi suatu fenomena kesehatan.
3. Dasar Perbandingan — Menyediakan landasan untuk membandingkan antar kelompok atau antar periode waktu.
4. Deteksi Keanehan — Memungkinkan identifikasi nilai-nilai yang tidak wajar (*outlier*) dalam data rekam medis.

Prasyarat Analisis Lanjutan — Menjadi input untuk berbagai uji statistik inferensial seperti uji chi-square dan analisis regresi.

3.2.2 Data dalam Rekam Medis: Klasifikasi dan Karakteristik

Sebelum melakukan analisis frekuensi, seorang profesional rekam medis harus memahami jenis data yang akan dianalisis. Pemahaman ini krusial karena menentukan jenis tabel distribusi frekuensi yang tepat serta metode analisis yang akan digunakan (Hang Tuah University, 2021).

Data Kategorik (Kualitatif)

Data kategorik adalah data yang menggambarkan karakteristik atau atribut yang tidak dapat diukur secara numerik dalam arti sebenarnya. Data ini terbagi menjadi dua sub-jenis:

a) Data Nominal

Data nominal adalah data dengan kategori yang tidak memiliki urutan atau tingkatan. Setiap kategori hanya berfungsi sebagai label yang membedakan satu kelompok dengan kelompok lain. Dalam rekam medis, contoh data nominal meliputi:

1. Jenis kelamin (laki-laki/perempuan)
2. Golongan darah (A/B/AB/O)
3. Diagnosis berdasarkan kode ICD-10
4. Status kepesertaan (BPJS/Umum/Asuransi Swasta)
5. Ruang rawat (Kelas I/II/III/VIP)

Pada data nominal, operasi matematika tidak dapat dilakukan karena tidak ada makna numerik dari perbedaan kategori. Misalnya, menjumlahkan "laki-laki" dengan "perempuan" tidak menghasilkan interpretasi yang bermakna. Yang dapat dilakukan hanyalah menghitung frekuensi setiap kategori dan menentukan proporsinya.

b) Data Ordinal

Data ordinal memiliki kategori dengan urutan atau tingkatan tertentu, namun jarak antar tingkatan tidak diketahui atau tidak sama. Dalam rekam medis, data ordinal banyak ditemui dalam instrumen penilaian dan skala pengukuran, seperti:

1. Tingkat keparahan penyakit (ringan/ sedang/ berat)
2. Tingkat kepuasan pasien (sangat puas/ puas/ cukup/ tidak puas/sangat tidak puas)
3. Stadium kanker (I/II/III/IV)
4. Tingkat pendidikan (SD/SMP/SMA/Perguruan Tinggi)
5. Skala nyeri (0-10 dengan makna ordinal)

Pada data ordinal, kita dapat menyatakan bahwa suatu kategori "lebih tinggi" atau "lebih rendah" dari kategori lain, namun tidak dapat

menyatakan "seberapa besar" perbedaannya. Misalnya, kita tahu bahwa pasien dengan tingkat keparahan "berat" memiliki kondisi yang lebih serius dibandingkan "sedang", tetapi kita tidak dapat mengatakan bahwa perbedaannya adalah "dua kali lipat".

Data Numerik (Kuantitatif)

Data numerik adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran atau penghitungan dan memiliki nilai dalam skala numerik. Data ini terbagi menjadi:

a) Data Diskrit

Data diskrit adalah data yang diperoleh dari hasil menghitung (counting) dan hanya dapat mengambil nilai bulat (integer). Dalam rekam medis, contoh data diskrit meliputi:

1. Jumlah kunjungan pasien per hari
2. Jumlah tindakan medis yang dilakukan
3. Jumlah diagnosis yang diderita pasien (multimorbiditas)
4. Jumlah hari rawat inap (dalam bilangan bulat)
5. Jumlah persalinan yang ditangani

Penelitian di Guangxi, China menunjukkan bahwa dari 9.330 pasien dengan multimorbiditas, jumlah kondisi kronis yang diderita berkisar antara 2 hingga 9 penyakit, dengan rata-rata $2,7 \pm 0,9$ penyakit per pasien (Authors, 2025). Data ini bersifat diskrit karena jumlah penyakit tidak mungkin berupa pecahan.

b) Data Kontinu

Data kontinu adalah data yang diperoleh dari hasil mengukur (measuring) dan dapat mengambil nilai dalam rentang tertentu, termasuk nilai pecahan. Dalam rekam medis, contoh data kontinu meliputi:

1. Suhu tubuh ($36,5^{\circ}\text{C}$ - $39,2^{\circ}\text{C}$)
2. Tekanan darah (120/80 mmHg)
3. Berat badan (55,5 kg)
4. Lama rawat inap dalam hitungan hari dengan desimal (3,5 hari)
5. Kadar gula darah (126,5 mg/dL)

Data kontinu memberikan informasi yang lebih presisi karena dapat menangkap variasi dalam skala halus, namun memerlukan pengelompokan (kategorisasi) dalam analisis frekuensi jika rentang nilainya luas.

Ringkasan Karakteristik Jenis Data

Tabel 3. 1 Ringkasan Jenis Data dalam Rekam Medis

Jenis Data	Sub-jenis	Karakteristik	Contoh dalam Rekam Medis	Operasi yang Diperbolehkan
Kategorik	Nominal	Kategori tanpa urutan	Jenis kelamin, golongan darah, diagnosis	Hitung frekuensi, modus
Kategorik	Ordinal	Kategori dengan urutan	Tingkat keparahan,	Hitung frekuensi, median, modus

Jenis Data	Sub-jenis	Karakteristik	Contoh dalam Rekam Medis	Operasi yang Diperbolehkan
			stadium kanker	
Numerik	Diskrit	Nilai bulat hasil hitungan	Jumlah kunjungan, jumlah diagnosis	Mean, median, modus, rentang
Numerik	Kontinu	Nilai dalam rentang (bisa pecahan)	Suhu, tekanan darah, berat badan	Mean, median, modus, rentang, standar deviasi

Sumber: (Authors, 2025)

3.2.3 Peran Analisis Frekuensi dalam Rekam Medis

Analisis frekuensi memiliki aplikasi yang sangat luas dalam praktik rekam medis dan manajemen informasi kesehatan. Berikut adalah beberapa peran strategisnya:

Mendukung Pelaporan Indikator Mutu

Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya diharuskan melaporkan berbagai indikator mutu secara periodik. Analisis frekuensi menjadi alat utama dalam menyusun laporan-laporan tersebut. Misalnya:

- 1. Indikator BOR (Bed Occupancy Ratio): Memerlukan distribusi frekuensi lama rawat pasien
- 2. Indikator kunjungan: Distribusi frekuensi pasien berdasarkan poli, hari, atau jam kunjungan
- 3. Indikator diagnosis: Distribusi frekuensi 10 besar penyakit (top 10 diseases)

Mendukung Riset Klinis dan Epidemiologi

Analisis frekuensi merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian kesehatan. Sebuah studi tentang pola multimorbiditas di fasilitas kesehatan primer menggunakan analisis frekuensi untuk menggambarkan distribusi pasien berdasarkan jumlah penyakit penyerta. Hasilnya menunjukkan bahwa 53,22% pasien memiliki 2 kondisi kronis, 28,76% memiliki 3 kondisi, dan 12,92% memiliki 4 kondisi (Authors, 2025). Informasi ini hanya dapat diperoleh melalui analisis frekuensi yang sistematis.

Studi lain tentang faktor risiko kardiovaskular pada populasi suku Mishing di Assam menggunakan analisis frekuensi untuk melaporkan prevalensi merokok (41,3% pada laki-laki), konsumsi alkohol (87,2% pada laki-laki), dan hipertensi (45,9% pada laki-laki) (Kumbang dan Oommen, 2024). Data ini menjadi dasar untuk perencanaan intervensi kesehatan masyarakat.

Mendukung Pengambilan Keputusan Manajerial

Manajemen rumah sakit memerlukan informasi yang akurat dan ringkas untuk pengambilan keputusan. Analisis frekuensi menyediakan informasi tersebut melalui:

1. Distribusi kunjungan per poli untuk alokasi sumber daya
2. Distribusi status pembayaran untuk perencanaan keuangan
3. Distribusi diagnosis untuk pengadaan obat dan alat kesehatan
4. Distribusi lama rawat untuk perencanaan kapasitas tempat tidur

Mendukung Implementasi Rekam Medis Elektronik

Dalam era digitalisasi kesehatan, analisis frekuensi juga berperan dalam evaluasi implementasi rekam medis elektronik (RME). Sebuah studi tentang implementasi RME menunjukkan bahwa analisis frekuensi digunakan untuk menggambarkan tingkat pengetahuan petugas (100% berkategori baik) dan tingkat motivasi (66,7% berkategori sedang) dalam mengoperasikan sistem RME (Novana. *et.al.*, 2024). Temuan ini menjadi dasar untuk pengembangan strategi peningkatan kapasitas petugas rekam medis.

3.2.4 Distribusi Frekuensi sebagai Alat Deskripsi Data

Distribusi frekuensi adalah hasil konkret dari penerapan analisis frekuensi. Secara formal, distribusi frekuensi didefinisikan sebagai susunan data menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategori tertentu, disertai dengan jumlah data (frekuensi) yang termasuk dalam setiap kelas atau kategori tersebut (Dunn dan Clark, 2009).

Komponen Dasar Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi yang lengkap setidaknya mencakup komponen-komponen berikut:

1. Kelas (*Class*): Pengelompokan nilai-nilai data. Untuk data kategorik, kelas berupa kategori. Untuk data numerik, kelas berupa interval nilai.
2. Frekuensi (*Frequency*): Jumlah observasi atau individu yang termasuk dalam suatu kelas.
3. Frekuensi Relatif (*Relative Frequency*): Proporsi atau persentase frekuensi terhadap total

keseluruhan. Dihitung dengan rumus: $(\text{frekuensi kelas} / \text{total frekuensi}) \times 100\%$.

- Frekuensi Kumulatif (*Cumulative Frequency*): Jumlah akumulasi frekuensi dari kelas pertama hingga kelas tertentu. Berguna untuk menentukan posisi suatu nilai dalam distribusi.

Contoh Penerapan dalam Konteks Rekam Medis

Untuk memahami bagaimana analisis frekuensi bekerja dalam praktik rekam medis, perhatikan contoh berikut:

Kasus: Seorang peneliti rekam medis ingin mengetahui pola kunjungan pasien ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) berdasarkan kelompok usia. Data diambil dari rekam medis 1.000 pasien IGD selama bulan Januari 2025.

Data mentah (setelah dikelompokkan):

- Usia 18-34 tahun: 450 pasien
- Usia 35-64 tahun: 380 pasien
- Usia ≥ 65 tahun: 170 pasien

Tabel 3. 2 Distribusi Frekuensi Pasien IGD Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia	Frekuensi (n)	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif	% Kumulatif
18 - 34 tahun	450	45,0%	450	45,0%

Kelompok Usia	Frekuensi (n)	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif	% Kumulatif
35 - 64 tahun	380	38,0%	830	83,0%
≥65 tahun	170	17,0%	1.000	100,0%
Total	1.000	100,0%		

Sumber: (Saraiva, *et al.*, 2025)

Interpretasi:

- 1. Kelompok usia yang paling sering datang ke IGD adalah 18-34 tahun (45%)
- 2. Hampir setengah dari seluruh kunjungan IGD (45%) dilakukan oleh kelompok usia muda
- 3. Hanya 17% kunjungan dilakukan oleh lansia (≥65 tahun)
- 4. Secara kumulatif, 83% kunjungan IGD dilakukan oleh pasien berusia di bawah 65 tahun

Temuan ini konsisten dengan studi nasional di Inggris yang menganalisis 3,91 juta pasien dewasa pengguna IGD, yang menemukan bahwa distribusi usia pemanfaatan IGD bersifat trimodal dengan puncak pada kelompok usia 18-34, 35-64, dan 65+ tahun (Saraiva, et.al., 2025). Pola ini menunjukkan bahwa karakteristik pasien IGD berbeda secara signifikan antar kelompok usia, sehingga memerlukan pendekatan pelayanan yang berbeda pula.

3.2.5 Keunggulan dan Keterbatasan Analisis Frekuensi

Keunggulan

1. Kesederhanaan dan Efisiensi: Analisis frekuensi dapat dilakukan dengan cepat bahkan tanpa bantuan komputer. Untuk data dengan jumlah terbatas, penghitungan manual masih memungkinkan.
2. Universalitas: Dapat diterapkan pada semua jenis data, baik nominal, ordinal, maupun numerik.
3. Kemudahan Interpretasi: Hasil analisis berupa frekuensi dan persentase mudah dipahami oleh berbagai kalangan, termasuk non-statistisi.
4. Fleksibilitas: Jumlah kelas dan lebar interval dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik data.
5. Visualisasi yang Mudah: Hasil analisis frekuensi dapat disajikan dalam berbagai bentuk grafik (histogram, diagram batang, diagram lingkaran) yang informatif.

Keterbatasan

1. Kehilangan Informasi Individual: Dalam proses pengelompokan, detail nilai-nilai individual hilang. Misalnya, jika usia dikelompokkan dalam interval 20-30 tahun, kita tidak tahu apakah seorang pasien berusia 21 atau 29 tahun.
2. Subjektivitas dalam Penentuan Kelas: Jumlah kelas dan lebar interval dapat mempengaruhi pola distribusi yang dihasilkan. Peneliti yang berbeda mungkin menghasilkan tabel distribusi yang berbeda dari data yang sama.

3. Sensitivitas terhadap Outlier: Nilai ekstrem (outlier) dapat mempengaruhi rentang dan lebar interval yang dipilih.
4. Tidak Memberikan Inferensi: Analisis frekuensi bersifat deskriptif. Untuk membuat generalisasi ke populasi yang lebih luas atau menguji hipotesis, diperlukan analisis inferensial.

3.3 Konsep Dasar Distribusi Frekuensi

3.3.1 Pengertian Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi adalah susunan data menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategori tertentu, disertai dengan jumlah frekuensi (banyaknya data) yang termasuk dalam setiap kelas atau kategori tersebut (Khanal, 2021). Dalam konteks rekam medis, distribusi frekuensi membantu kita melihat pola-pola yang mungkin tidak langsung tampak jika hanya melihat data mentah.

Sebagai contoh, pertimbangkan data lama rawat inap (Length of Stay/LOS) 50 pasien di sebuah rumah sakit. Data mentah: 3, 5, 2, 8, 4, 6, 5, 3, 7, 5, 4, 6, 5, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 7, 5, 3, 6, 5, 4, 5, 6, 7, 5, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 8, 5, 3, 6, 5, 4, 5, 6, 5.

Data seperti ini sulit dianalisis secara langsung. Dengan distribusi frekuensi, kita dapat mengelompokkan LOS ke dalam interval 1-3 hari, 4-6 hari, 7-9 hari, dan seterusnya, sehingga pola kecenderungan lama rawat inap pasien menjadi lebih jelas.

Tabel 3. 3 Manfaat Distribusi Frekuensi dalam Rekam Medis

No	Manfaat	Contoh Penerapan
1	Menyederhanakan data mentah	Mengelompokkan 1000 data diagnosis ke dalam kategori ICD-10
2	Mengidentifikasi pola dan kecenderungan	Melihat pola musiman penyakit tertentu
3	Memudahkan perbandingan antarkelompok	Membandingkan distribusi usia pasien rawat jalan dan rawat inap
4	Dasar untuk analisis statistik lanjutan	Menjadi input untuk uji chi-square, regresi, dll
5	Mendukung pengambilan keputusan	Menentukan prioritas pelayanan berdasarkan penyakit terbanyak

Sumber: (Khanal, 2021)

3.2.2 Jenis Data dalam Rekam Medis

Sebelum menyusun distribusi frekuensi, penting untuk memahami jenis data yang akan dianalisis. Dalam statistik kesehatan, data diklasifikasikan menjadi:

Data Kategorik (Kualitatif)

- 1. **Nominal:** Kategori tanpa urutan (jenis kelamin: Laki-laki/Perempuan; golongan darah: A/B/AB/O; status kepesertaan: BPJS/Umum/Asuransi Lain)
- 2. **Ordinal:** Kategori dengan urutan (tingkat pendidikan: SD/SMP/SMA/PT; tingkat keparahan penyakit: Ringan/Sedang/Berat)

Data Numerik (Kuantitatif)

- 1. **Diskrit:** Data bulat hasil hitungan (jumlah kunjungan pasien per hari, jumlah tindakan medis)
- 2. **Kontinu:** Data dalam rentang nilai tertentu (lama rawat inap dalam hari, suhu tubuh dalam derajat Celcius)

Tabel 3. 4 Contoh Data Rekam Medis Berdasarkan Jenis Data

Variabel	Jenis Data	Contoh Nilai
Nomor Rekam Medis	Nominal	001234, 005678
Jenis Kelamin	Nominal	Laki-laki, Perempuan
Diagnosis Utama	Nominal	I10 (Hipertensi), E11 (DM Tipe 2)
Tingkat Keparahan	Ordinal	Ringan, Sedang, Berat

Variabel	Jenis Data	Contoh Nilai
Jumlah Kunjungan	Diskrit	1, 2, 3, ...
Lama Rawat Inap	Kontinu	2,5 hari; 3,0 hari; 5,5 hari

3.2.3 Distribusi Frekuensi untuk Data Kategorik

Untuk data kategorik, distribusi frekuensi disusun dengan menghitung jumlah observasi pada setiap kategori. Ini adalah bentuk paling sederhana dari analisis frekuensi dan sangat umum digunakan dalam pelaporan rekam medis.

Contoh: Distribusi Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

Sebuah rumah sakit memiliki data 500 pasien rawat inap selama bulan Januari 2025 sebagai berikut:

- 1. Laki-laki: 275 orang
- 2. Perempuan: 225 orang

Tabel 3. 5 Distribusi Frekuensinya

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	275	55,0

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Perempuan	225	45,0
Total	500	100,0

Interpretasi: Dari 500 pasien rawat inap, sebanyak 55% berjenis kelamin laki-laki dan 45% berjenis kelamin perempuan.

Tabel 3. 6 Distribusi Pasien Berdasarkan Diagnosis (Top 10 Diseases)

Kode ICD-10	Diagnosis	Frekuensi	Persentase	Kumulatif
I10	Hipertensi Esensial	125	25,0%	25,0%
E11	Diabetes Melitus Tipe 2	89	17,8%	42,8%
J15	Pneumonia	67	13,4%	56,2%
I50	Gagal Jantung	45	9,0%	65,2%
N18	Penyakit Ginjal Kronik	38	7,6%	72,8%
...	(5 diagnosis lainnya)	...	...	100,0%

Distribusi frekuensi di atas memberikan informasi penting bagi manajemen rumah sakit tentang beban penyakit (disease burden) yang perlu menjadi prioritas penanganan.

3.4 Penyusunan Tabel Distribusi Frekuensi

3.4.1 Langkah-langkah Penyusunan

Untuk data numerik dengan rentang nilai yang luas, diperlukan pengelompokan ke dalam interval kelas. Berikut adalah langkah-langkah sistematis dalam menyusun tabel distribusi frekuensi (Khanal, 2021):

Langkah 1: Menentukan Rentang (Range)

Rentang = Nilai Maksimum - Nilai Minimum

Langkah 2: Menentukan Jumlah Kelas (k)

Gunakan aturan Sturges: $k = 1 + 3,3 \log n$

di mana n = jumlah data

Langkah 3: Menentukan Panjang Interval Kelas (c)

$c = \text{Rentang} / k$

(Dibulatkan ke atas sesuai tingkat ketelitian data)

Langkah 4: Menentukan Batas-batas Kelas

Batas bawah kelas pertama (biasanya nilai minimum atau sedikit di bawahnya)

Batas atas kelas pertama = batas bawah + $c - 1$ (untuk data diskrit)

Langkah 5: Menghitung Frekuensi

Hitung jumlah data yang masuk ke dalam setiap kelas interval

3.4.2 Contoh Perhitungan: Distribusi Usia Pasien

Misalkan kita memiliki data usia 80 pasien yang melakukan rawat jalan di Poliklinik Penyakit Dalam:

Data usia (tahun): 45, 52, 38, 61, 47, 55, 42, 58, 49, 63, 51, 44, 56, 39, 62, 48, 53, 46, 59, 50, 41, 57, 43, 60, 54, 40, 64, 35, 65, 42, 48, 55, 51, 44, 59, 47, 53, 50, 56, 43, 49, 52, 45, 58, 41, 54, 46, 60, 57, 44, 50, 53, 48, 55, 42, 59, 51, 46, 54, 47, 52, 49, 56, 43, 58, 45, 50, 53, 48, 55, 51, 44, 57, 52, 46, 54, 49, 56, 47, 50

Penyelesaian:

$$n = 80$$

$$\text{Nilai minimum} = 35$$

$$\text{Nilai maksimum} = 65$$

$$\text{Rentang} = 65 - 35 = 30$$

Jumlah kelas (Sturges):

$$k = 1 + 3,3 \log 80 = 1 + 3,3(1,903) = 1 + 6,28 = 7,28 \approx 7 \text{ kelas}$$

Panjang interval:

$$c = 30 / 7 = 4,28 \approx 5 \text{ (dibulatkan ke atas)}$$

Tabel 3. 7 Distribusi Frekuensi Usia Pasien

Kelas Usia (tahun)	Titik Tengah	Frekuensi (f)	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif
35 - 39	37	3	3,75	3
40 - 44	42	12	15,00	15

Kelas Usia (tahun)	Titik Tengah	Frekuensi (f)	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif
45 - 49	47	18	22,50	33
50 - 54	52	20	25,00	53
55 - 59	57	15	18,75	68
60 - 64	62	10	12,50	78
65 - 69	67	2	2,50	80
Total		80	100,00	

Interpretasi:

- Sebagian besar pasien (25%) berada pada kelompok usia 50-54 tahun
- Pasien usia produktif (40-59 tahun) mendominasi dengan total 65% dari seluruh pasien
- Hanya 2,5% pasien berusia 65 tahun ke atas pada periode ini

3.4.3 Penyajian Grafik Distribusi Frekuensi

Penyajian grafis membantu visualisasi pola distribusi data. Dalam rekam medis, beberapa jenis grafik yang umum digunakan (R Core Team, 2024):

1. Histogram

Grafik batang yang menggambarkan distribusi frekuensi dengan batang-batang yang saling berimpit. Sumbu X menunjukkan interval kelas,

sumbu Y menunjukkan frekuensi. Histogram sangat berguna untuk melihat bentuk distribusi data (normal, menceng ke kiri, atau menceng ke kanan).

2. Poligon Frekuensi

Dibuat dengan menghubungkan titik-titik tengah atas setiap batang histogram. Memberikan gambaran yang lebih halus tentang pola distribusi data.

3. Ogive (Kurva Frekuensi Kumulatif)

Menggambarkan frekuensi kumulatif. Berguna untuk menentukan persentil dan median secara grafis.

4. Diagram Batang (Bar Chart)

Untuk data kategorik. Sangat umum digunakan dalam laporan rekam medis untuk membandingkan jumlah pasien antar ruangan, antar diagnosis, atau antar periode waktu.

5. Diagram Lingkaran (Pie Chart)

Menunjukkan proporsi setiap kategori terhadap keseluruhan. Cocok untuk data dengan sedikit kategori (3-5 kategori).

3.5 Jenis-jenis Tabel Distribusi Frekuensi dalam Rekam Medis

3.5.1 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan Unit/Layanan

Tabel ini sangat umum dalam laporan bulanan rumah sakit untuk melihat beban kerja setiap unit.

Tabel 3. 8 Distribusi Kunjungan Pasien Rawat Jalan per Poliklinik

Poliklinik	Jumlah Kunjungan	Persentase (%)
Penyakit Dalam	2.450	24,5
Anak	1.875	18,8
Kandungan	1.650	16,5
Bedah	1.425	14,3
Saraf	975	9,8
Mata	865	8,7
THT	745	7,4
Total	9.985	100,0

3.5.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Status Pasien

Tabel 3. 9 Distribusi Pasien Rawat Inap Berdasarkan Status Pembayaran

Status Pembayaran	Jumlah Pasien	%	Rata-rata LOS (hari)
BPJS Kesehatan	1.250	62,5	5,2
Pasien Umum	450	22,5	3,8

Status Pembayaran	Jumlah Pasien	%	Rata-rata LOS (hari)
Asuransi Swasta	300	15,0	4,5
Total	2.000	100,0	4,8

3.5.3 Distribusi Frekuensi Waktu Tunggu (*Waiting Time*)

Waktu tunggu pelayanan adalah salah satu indikator mutu pelayanan yang penting.

Tabel 3. 10 Distribusi Waktu Tunggu Pasien di Instalasi Gawat Darurat

Waktu Tunggu (menit)	Frekuensi	Persentase	Kumulatif
0 - 15	45	22,5	22,5
16 - 30	78	39,0	61,5
31 - 45	42	21,0	82,5
46 - 60	23	11,5	94,0
>60	12	6,0	100,0
Total	200	100,0	

Interpretasi: Hanya 22,5% pasien yang dilayani dalam waktu ≤ 15 menit, sementara 6% pasien menunggu lebih dari 60 menit yang termasuk dalam kategori tidak sesuai standar.

3.5.4 Distribusi Frekuensi DRG (*Diagnosis Related Group*)

Untuk keperluan klaim BPJS dan INA-CBG's, distribusi frekuensi berdasarkan kelompok diagnosis sangat penting.

Tabel 3. 11 Distribusi Pasien Berdasarkan Kode INA-CBG's

Kode INA-CBG's	Deskripsi	Jumlah Kasus	Tarif (Rp)
A-1-10-I	Stroke Non Hemoragik, Rawat Inap	45	35.000.000
C-5-15-I	Sectio Caesarea	52	18.500.000
J-3-20-I	Pneumonia	38	12.000.000

3.6 Analisis Kontingensi: Tabel Silang (*Cross-Tabulation*)

3.6.1 Pengertian Tabel Kontingensi

Analisis kontingensi adalah metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua atau lebih variabel kategorik. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel kontingensi (*contingency table*), yaitu tabel yang menyilangkan baris (mewakili kategori variabel pertama) dan kolom (mewakili kategori variabel kedua) (Pečánková, & Lánský, 2020).

Tabel kontingensi yang paling sederhana adalah tabel 2×2 , yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel dikotomus (masing-masing memiliki dua kategori).

Tabel 3. 12 Struktur Umum Tabel Kontingensi 2×2

	Variabel Outcome (Ya)	Variabel Outcome (Tidak)	Total
Faktor Risiko (+)	a	b	a+b
Faktor Risiko (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	N

3.6.2 Aplikasi Tabel Kontingensi dalam Rekam Medis

Tabel kontingensi sangat relevan dengan penelitian rekam medis karena banyak pertanyaan penelitian yang melibatkan hubungan antar variabel kategorik, misalnya:

1. Apakah ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian hipertensi?
2. Apakah status merokok berhubungan dengan kejadian PPOK?
3. Apakah kepatuhan kontrol rutin berhubungan dengan keberhasilan terapi?
4. Bagaimana hubungan antara golongan usia dengan kepuasan pasien?

Contoh: Hubungan Merokok dengan Kejadian PPOK

Seorang peneliti rekam medis ingin mengetahui apakah ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). Data diambil dari rekam medis 300 pasien pria usia 40-60 tahun.

	PPOK (+)	PPOK (-)	Total
Perokok Aktif	78	72	150
Bukan Perokok	42	108	150
Total	120	180	300

Dari tabel di atas, terlihat bahwa:

1. Proporsi PPOK pada perokok aktif = $78/150 = 52\%$
2. Proporsi PPOK pada bukan perokok = $42/150 = 28\%$
3. Terdapat selisih 24% antara kedua kelompok

Pertanyaan selanjutnya: Apakah perbedaan ini bermakna secara statistik? Untuk menjawabnya, diperlukan uji chi-square.

3.6.3 Uji Chi-Square untuk Tabel Kontingensi

Uji chi-square (χ^2) adalah uji statistik yang paling umum digunakan untuk menguji independensi antara dua variabel kategorik. Uji ini membandingkan frekuensi yang diamati (*observed frequency/O*) dengan frekuensi yang diharapkan (*expected frequency/E*) jika tidak ada hubungan antara kedua variabel (Pečánková, & Lánský, 2020)..

Rumus Chi-Square:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Frekuensi Harapan (E):

$$E_{ij} = \frac{(\text{baris ke } - i \text{ total}) \times (\text{kolom ke } - j \text{ total})}{N}$$

Di mana:

- O = frekuensi observasi pada sel tertentu
- E = frekuensi harapan pada sel tersebut
- N = total keseluruhan observasi

Langkah-langkah Uji Chi-Square:

1. Merumuskan Hipotesis

- a. H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel A dan variabel B (independen)
- b. H_1 : Ada hubungan antara variabel A dan variabel B (dependen)

2. Menghitung Frekuensi Harapan

Untuk contoh PPOK di atas:

- a. E_{11} (Perokok Aktif & PPOK+) = $(150 \times 120)/300 = 60$
- b. E_{12} (Perokok Aktif & PPOK-) = $(150 \times 180)/300 = 90$
- c. E_{21} (Bukan Perokok & PPOK+) = $(150 \times 120)/300 = 60$
- d. E_{22} (Bukan Perokok & PPOK-) = $(150 \times 180)/300 = 90$

3. Menghitung Nilai Chi-Square Hitung

$$\chi^2 = \frac{(78 - 60)^2}{60} + \frac{(72 - 90)^2}{90} + \frac{(42 - 60)^2}{60} + \frac{(108 - 90)^2}{90}$$

$$\chi^2 = \frac{324}{60} + \frac{324}{90} + \frac{324}{60} + \frac{324}{90}$$

$$\chi^2 = 5,4 + 3,6 + 5,4 + 3,6 = 18,0$$

4. Menentukan Derajat Bebas (df)

$$df = (\text{baris} - 1) \times (\text{kolom} - 1) = (2-1) \times (2-1) = 1$$

5. Membandingkan dengan Chi-Square Tabel

Pada $\alpha = 0,05$ dan $df = 1$, nilai χ^2 tabel = 3,841
 Karena χ^2 hitung (18,0) > χ^2 tabel (3,841), maka H_0 ditolak.

6. Kesimpulan

Terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kebiasaan merokok dengan kejadian PPOK ($p < 0,05$).

3.6.4 Tabel Kontingensi dengan Lebih dari Dua Kategori

Dalam rekam medis, sering ditemui tabel dengan baris dan kolom lebih dari 2 (tabel $r \times c$). Contoh: hubungan antara golongan usia dengan tingkat kepuasan pasien.

Tabel 3. 13 Hubungan Golongan Usia dengan Tingkat Kepuasan Pasien

Golongan Usia	Puas	Cukup	Tidak Puas	Total
< 30 tahun	45	35	20	100
30 - 50 tahun	85	50	15	150
> 50 tahun	70	30	10	110
Total	200	115	45	360

Perhitungan chi-square untuk tabel 3×3 mengikuti prinsip yang sama, dengan $df = (3-1) \times (3-1) = 4$. Jika hasil uji menunjukkan adanya hubungan ($p < 0,05$), langkah selanjutnya adalah melakukan analisis lebih lanjut (post-hoc test) untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan.

3.6.5 Koreksi Yates (*Continuity Correction*)

Untuk tabel 2×2 dengan frekuensi harapan yang kecil (<10), disarankan menggunakan koreksi Yates (*Yates' continuity correction*) untuk mengurangi overestimasi nilai chi-square (Suharsono, 2021; Budiarto, 2022):

$$\chi^2_{Yates} = \sum \frac{(|O - E| - 0,5)^2}{E}$$

3.7 Ukuran Asosiasi dalam Tabel Kontingensi

Uji chi-square hanya memberi tahu apakah ada hubungan yang signifikan, tetapi tidak mengukur seberapa kuat hubungan tersebut. Ukuran asosiasi diperlukan untuk mengukur kekuatan hubungan.

3.7.1 Risk Ratio (Relative Risk)

Risk Ratio (RR) mengukur perbandingan probabilitas suatu outcome terjadi pada kelompok terpapar faktor risiko dibandingkan kelompok tidak terpapar.

$$RR = \frac{p_1}{p_2} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)}$$

Interpretasi:

- $RR = 1$: Tidak ada perbedaan risiko
- $RR > 1$: Faktor risiko meningkatkan kejadian outcome
- $RR < 1$: Faktor risiko bersifat protektif

Dari contoh PPOK:

$$RR = \frac{78/150}{42/150} = \frac{0,52}{0,28} = 1,86$$

Interpretasi: Perokok aktif memiliki risiko 1,86 kali lebih tinggi untuk menderita PPOK dibandingkan bukan perokok.

3.7.2 Odds Ratio (OR)

Odds Ratio sering digunakan dalam studi kasus-kontrol dan untuk data cross-sectional. OR mengukur perbandingan odds outcome pada kelompok terpapar dengan odds outcome pada kelompok tidak terpapar (Love, 2021).

$$OR = \frac{a/b}{c/d} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Dari contoh PPOK:

$$OR = \frac{78 \times 108}{72 \times 42} = \frac{8.424}{3.024} = 2,78$$

Interpretasi: Odds perokok aktif untuk menderita PPOK adalah 2,78 kali odds bukan perokok.

Catatan: Untuk penyakit dengan prevalensi rendah (<10%), OR mendekati RR.

3.7.3 Risk Difference (Attributable Risk)

Risk Difference mengukur selisih absolut risiko antara kelompok terpapar dan tidak terpapar.

$$RD = p_1 - p_2 = \frac{a}{a + b} - \frac{c}{c + d}$$

Dari contoh PPOK:

$$RD = 0,52 - 0,28 = 0,24$$

Interpretasi: Dari 100 perokok aktif, diperkirakan 24 orang menderita PPOK yang disebabkan oleh kebiasaan merokok.

3.7.4 Ukuran Asosiasi untuk Tabel Lebih Besar

Untuk tabel kontingensi dengan ukuran lebih besar ($r \times c$), ukuran asosiasi yang dapat digunakan antara lain:

Cramer's V (untuk tabel dengan minimal satu variabel ordinal/nominal)

Koefisien Kontingensi C

Lambda (λ)

Rumus Cramer's V:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \times \min(r - 1, c - 1)}}$$

Tabel 3. 14 Interpretasi Cramer's V (untuk $df=1$ setara dengan korelasi phi):

Nilai V	Interpretasi
0,00 - 0,10	Tidak ada hubungan / sangat lemah
0,11 - 0,30	Hubungan lemah
0,31 - 0,50	Hubungan sedang
0,51 - 0,70	Hubungan kuat
>0,70	Hubungan sangat kuat

3.8 Aplikasi dalam Penelitian Rekam Medis

3.8.1 Studi Kasus: Analisis Faktor Risiko Kejadian Dekubitus

1. Latar Belakang:

Dekubitus (luka tekan) adalah indikator mutu pelayanan keperawatan. Seorang peneliti rekam medis ingin menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian dekubitus pada pasien rawat inap (Nisa dan Cholifah, 2020).

2. Metode:

Data dikumpulkan dari rekam medis 400 pasien yang dirawat minimal 7 hari. Variabel yang dianalisis meliputi usia, status mobilisasi, dan kejadian dekubitus.

Tabel 3. 15 Hubungan Usia dengan Kejadian Dekubitus

Usia	Dekubitus (+)	Dekubitus (-)	Total	RR (95% CI)
≥60 tahun	45	155	200	2,25
<60 tahun	20	180	200	(1,38 - 3,67)
Total	65	335	400	

Tabel 3. 16 Hubungan Mobilisasi dengan Kejadian Dekubitus

Mobilisasi	Dekubitus (+)	Dekubitus (-)	Total	RR (95% CI)
Bedrest Total	40	80	120	3,08
Mobilisasi Terbatas	20	140	160	(1,89 - 5,02)
Mobilisasi Penuh	5	115	120	0,52 (0,21 - 1,28)
Total	65	335	400	

Kesimpulan Analisis:

1. Pasien usia ≥ 60 tahun memiliki risiko 2,25 kali lebih tinggi untuk mengalami dekubitus
2. Pasien dengan bedrest total memiliki risiko 3,08 kali lebih tinggi dibandingkan pasien dengan mobilisasi terbatas
3. Pasien dengan mobilisasi penuh memiliki risiko lebih rendah, meskipun tidak signifikan secara statistik (95% CI mencakup 1).

3.8.2 Studi Kasus: Analisis Kepuasan Pasien

Latar Belakang:

Rumah sakit ingin mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kepuasan pasien rawat jalan.

Metode:

Survei dilakukan terhadap 500 pasien menggunakan

kuesioner dengan skala Likert. Variabel yang dianalisis: jenis kelamin, pendidikan, dan waktu tunggu.

Tabel 3. 17 Hubungan Waktu Tunggu dengan Tingkat Kepuasan

Waktu Tunggu	Puas	Tidak Puas	Total	Odds Ratio
<30 menit	180	70	250	1,00 (ref)
30-60 menit	110	90	200	2,10 (1,43 - 3,08)
>60 menit	20	30	50	5,14 (2,78 - 9,52)
Total	310	190	500	

Uji Chi-Square:

$$\chi^2 = 38,45, df = 2, p < 0,001$$

Kesimpulan:

Terdapat hubungan yang sangat signifikan antara waktu tunggu dengan tingkat kepuasan pasien. Semakin lama waktu tunggu, semakin rendah tingkat kepuasan pasien.

3.9 Analisis Frekuensi dan Kontingensi Menggunakan SPSS

Dalam era digitalisasi informasi kesehatan, kemampuan menggunakan perangkat lunak statistik menjadi kompetensi esensial bagi profesional rekam medis. SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) adalah salah satu perangkat

lunak yang paling banyak digunakan dalam penelitian kesehatan karena kemudahan penggunaannya dan kelengkapan fitur analisis statistik (Murti, 2021).

Sub-bab ini akan membahas secara praktis bagaimana melakukan analisis frekuensi dan analisis kontingensi menggunakan SPSS. Pembahasan mencakup persiapan data, langkah-langkah operasional, interpretasi output, serta pelaporan hasil. Seluruh panduan disesuaikan dengan konteks data rekam medis sehingga mahasiswa dapat langsung mengaplikasikannya dalam praktik.

3.9.1 Persiapan Data dalam SPSS

Entry Data dan Struktur Data

Sebelum melakukan analisis, data dari rekam medis harus dimasukkan ke dalam SPSS dengan struktur yang benar. Terdapat dua bentuk entry data yang umum digunakan:

a) Data Mentah (Raw Data)

Dalam bentuk ini, setiap baris mewakili satu kasus/ subjek dan setiap kolom mewakili satu variabel. Misalnya, untuk 100 pasien dengan variabel jenis kelamin dan diagnosis COVID-19, data akan terdiri dari 100 baris.

b) Data Tabel Frekuensi (*Weighted Data*)

Jika data sudah dalam bentuk ringkasan (seperti tabel kontingensi), SPSS memerlukan perintah *Weight Cases* untuk mengenali frekuensi setiap sel (Saskoer, 2022).

Langkah-langkah *Weight Cases*:

1. Klik menu **Data** → **Weight Cases**
2. Pilih "Weight cases by"

3. Masukkan variabel yang berisi frekuensi ke kotak "Frequency Variable"
4. Klik **OK**

Perhatikan bahwa setelah *weight cases* berhasil, tulisan "*Weight On*" akan muncul di pojok kanan bawah jendela Data View (Saskoer, 2022).

Membaca Data ke SPSS

Untuk membuka file data yang sudah tersimpan:

- File → Open → Data → pilih file (format .sav, .xls, .csv)

Untuk data dari Excel, pastikan baris pertama berisi nama variabel dan centang opsi "*Read variable names from the first row of data*" (Statistics, 2022).

3.9.2 Analisis Frekuensi dengan SPSS

Tujuan dan Aplikasi

Analisis frekuensi dalam SPSS digunakan untuk menghasilkan tabel distribusi frekuensi dari variabel kategorik maupun numerik (Pečánková dan Lánský, 2020). Dalam konteks rekam medis, analisis ini berguna untuk:

1. Mengetahui distribusi pasien berdasarkan karakteristik demografi
2. Menghitung frekuensi diagnosis (top 10 diseases)
3. Menyusun laporan indikator mutu rumah sakit

Langkah-langkah Operasional

Menu yang digunakan:

text

Analyze → Descriptive Statistics → Frequencies

Langkah detail (diadaptasi dari (Pečánková dan Lánský, 2020):

1. **Memasukkan variabel:** Pindahkan variabel yang akan dianalisis dari kotak kiri ke kotak "Variable(s)"
2. **Pengaturan Statistics** (tombol "Statistics"):
 - Central tendency: Mean, Median, Mode
 - Dispersion: Std. deviation, Variance, Range, Minimum, Maximum
 - Distribution: Skewness, Kurtosis
 - Percentile Values: Quartiles, Cut points, Percentile(s)
3. **Pengaturan Charts** (tombol "Charts"):
 - Chart type: Bar charts, Pie charts, Histograms
 - Untuk histogram: Show normal curve on histogram
4. **Pengaturan Format** (tombol "Format"):
 - Order by: Ascending values, Descending values, Ascending counts, Descending counts
5. Klik **OK** untuk menjalankan analisis (Cambridge University, n.d)

Interpretasi Output

Output utama dari analisis frekuensi meliputi:

Tabel Statistics:

Statistic	Contoh Nilai	Interpretasi
N (Valid)	500	Jumlah data yang valid
Mean	45,2 tahun	Rata-rata usia pasien
Median	44,0 tahun	50% pasien berusia ≤ 44 tahun
Std. Deviation	12,5	Variasi usia dari rata-rata

Tabel Frequency:

Usia (tahun)	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18-30	125	25,0	25,0	25,0
31-45	175	35,0	35,0	60,0
46-60	150	30,0	30,0	90,0
>60	50	10,0	10,0	100,0
Total	500	100,0	100,0	

3.9.3 Analisis Kontingensi dengan SPSS (*Crosstabs*)

Tujuan dan Aplikasi

Analisis kontingensi atau *crosstabs* dalam SPSS digunakan untuk membuat tabel silang dan menguji hubungan antara dua atau lebih variabel kategorik (Statistics, 2022). Dalam penelitian rekam medis, metode ini sangat berguna untuk:

1. Mengetahui hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian suatu penyakit
2. Menganalisis hubungan antara status pembayaran dengan lama rawat inap
3. Mengevaluasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kepuasan pasien

Langkah-langkah Operasional

Menu yang digunakan:

text

Analyze → Descriptive Statistics → Crosstabs

Langkah detail (diadaptasi dari (Saskoer, 2022)):

Langkah 1: Menentukan Baris dan Kolom

1. Masukkan variabel independen ke kotak "Row(s)"
2. Masukkan variabel dependen ke kotak "Column(s)"
3. *Tips:* Secara tradisional, variabel independen (faktor risiko) di baris, variabel dependen (outcome) di kolom

Langkah 2: Pengaturan Statistics

Klik tombol **Statistics**, lalu centang:

1. **Chi-square:** Untuk uji independensi

2. **Phi and Cramer's V:** Ukuran kekuatan hubungan
3. **Risk:** Untuk mendapatkan Risk Ratio dan Odds Ratio (khusus tabel 2×2)
4. **Contingency coefficient:** Alternatif ukuran asosiasi
5. Opsi lain: *Gamma* (jika ordinal), *Kappa* (uji kesesuaian)

Catatan: Uji chi-square memerlukan asumsi bahwa tidak lebih dari 20% sel memiliki frekuensi harapan <5 .

Langkah 3: Pengaturan Cells

Klik tombol **Cells**, lalu centang:

Counts:

- ✓ **Observed:** Frekuensi observasi
- ✓ **Expected:** Frekuensi harapan

Percentages:

- ✓ **Row:** Persentase berdasarkan baris
- ✓ **Column:** Persentase berdasarkan kolom
- ✓ **Total:** Persentase berdasarkan total

Residuals:

- ✓ **Unstandardized:** Selisih O-E
- ✓ **Standardized:** Residual terstandarisasi
- ✓ **Adjusted standardized** (Adjusted residual): Dapat diinterpretasikan sebagai nilai z

Langkah 4: Pengaturan Format dan Exact

- **Format:** Pilih urutan baris/kolom (*Ascending/Descending*)

- **Exact:** Untuk uji exact (Fisher's Exact Test) jika sampel kecil atau frekuensi harapan rendah

Langkah 5: Menjalankan Analisis

Klik **OK** untuk menjalankan.

Interpretasi Output

Output SPSS untuk analisis kontingensi terdiri dari beberapa bagian:

A. Case Processing Summary

Cases	Valid	Missing	Total		
N	Percent	N	Percent	N	Percent
200	100%	0	0%	200	100%

B. Tabel Crosstabulation (Observed & Expected)

	Outcome (+)	Outcome (-)	Total
Faktor (+) Count	78	72	150
Expected Count	60,0	90,0	150,0
Faktor (-) Count	42	108	150
Expected Count	60,0	90,0	150,0

	Outcome (+)	Outcome (-)	Total
Total	120	180	300

Interpretasi: Sel (1,1) memiliki observasi 78, lebih tinggi dari harapan 60.

C. Tabel Chi-Square Tests

Test	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,000	1	,000
Continuity Correction	17,028	1	,000
Likelihood Ratio	18,369	1	,000
Fisher's Exact Test			,000
Linear-by-Linear Association	17,940	1	,000
N of Valid Cases	300		

Interpretasi: $\chi^2 = 18,000$, $df = 1$, $p < 0,001$. Terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel .

D. Ukuran Asosiasi (Symmetric Measures)

	Value	Approx. Sig.
Phi	,245	,000
Cramer's V	,245	,000
Contingency Coefficient	,238	,000
N of Valid Cases	300	

Interpretasi: Nilai Phi dan Cramer's V sebesar 0,245 menunjukkan hubungan yang lemah .

E. Risk Estimate (untuk tabel 2×2)

	Value	95% Confidence Interval
Odds Ratio	2,786	1,728 - 4,491
For cohort Outcome (+)	1,857	1,365 - 2,527
For cohort Outcome (-)	,667	,543 - ,818
N of Valid Cases	300	

Interpretasi:

- Odds Ratio = 2,786 (95% CI: 1,728 - 4,491). Kelompok terpapar memiliki odds 2,79 kali lebih tinggi untuk mengalami outcome.

- Interval kepercayaan tidak mencakup 1, sehingga signifikan secara statistik.

Adjusted Residual untuk Identifikasi Sel yang Signifikan

Setelah uji chi-square menunjukkan adanya hubungan signifikan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi sel mana yang menyumbang terhadap signifikansi tersebut. SPSS menyediakan *Adjusted Residual* yang dapat diinterpretasikan sebagai nilai z.

Interpretasi adjusted residual:

- Nilai $> |1,96|$ → kontribusi signifikan pada $\alpha = 0,05$
- Nilai $> |2,58|$ → kontribusi signifikan pada $\alpha = 0,01$
- Nilai $> |3,29|$ → kontribusi signifikan pada $\alpha = 0,001$

Pada output SPSS, adjusted residual disediakan di tabel crosstabulation ketika opsi "Adjusted standardized" diaktifkan pada menu Cells.

Contoh:

	Outcome (+)	Outcome (-)
Faktor (+)	78 (Adj. Resid: 4,2)	72 (Adj. Resid: -4,2)
Faktor (-)	42 (Adj. Resid: -4,2)	108 (Adj. Resid: 4,2)

Interpretasi: Semua sel memiliki adjusted residual $> |1,96|$, menunjukkan setiap sel memberikan kontribusi signifikan terhadap hubungan yang ditemukan.

3.9.4 Uji Chi-Square untuk Tabel $r \times c$

Untuk tabel kontingensi dengan lebih dari 2 baris atau 2 kolom ($r \times c$), prosedur yang digunakan sama. Namun, perhatian khusus perlu diberikan pada:

Asumsi

- **Expected count:** Tidak lebih dari 20% sel memiliki expected count < 5
- **Minimum expected count:** Tidak boleh < 1
- Jika asumsi dilanggar, pertimbangkan:
 - Menggabungkan kategori (*collapsing categories*)
 - Menggunakan Fisher's Exact Test (untuk tabel 2×2)
 - Menggunakan Monte Carlo simulation (untuk tabel $r \times c$) (Love, 2021)

Interpretasi untuk Tabel $r \times c$

Contoh: Hubungan Golongan Usia dengan Tingkat Keparahan Penyakit

Tabel Crosstabulation:

Golongan Usia	Ringan	Sedang	Berat	Total
<30 tahun	45	35	20	100
30-50 tahun	30	40	30	100
>50 tahun	15	25	60	100

Golongan Usia	Ringan	Sedang	Berat	Total
Total	90	100	110	300

Chi-Square Tests:

Test	Value	df	Asymp. Sig.
Pearson Chi-Square	41,333	4	,000
Likelihood Ratio	42,987	4	,000
N of Valid Cases	300		

Symmetric Measures:

	Value	Approx. Sig.
Phi	,371	,000
Cramer's V	,262	,000
N of Valid Cases	300	

Interpretasi:

- $\chi^2(4) = 41,333, p < 0,001 \rightarrow$ ada hubungan signifikan
- Cramer's V = 0,262 $\rightarrow$ hubungan lemah sampai sedang

Post-Hoc Analysis untuk Tabel $r \times c$

Jika uji chi-square signifikan untuk tabel dengan >2 kategori, diperlukan analisis lanjutan untuk mengetahui kategori mana yang berbeda secara signifikan. Pendekatan yang dapat digunakan:

1. **Bonferroni correction:** Melakukan uji pairwise dengan membagi α dengan jumlah perbandingan
2. **Adjusted residual:** Identifikasi sel dengan $|\text{adjusted residual}| > 1,96$ (setelah koreksi Bonferroni)

3.9.5 Studi Kasus Aplikasi dalam Rekam Medis

Kasus 1: Hubungan Hipertensi dengan Kejadian COVID-19

Latar Belakang: Penelitian di RS Islam Sultan Agung Semarang ingin mengetahui korelasi antara hipertensi dan kejadian COVID-19 pada pasien rawat inap (Ardelia, 2021).

Desain: Observasional analitik dengan rancangan cross-sectional

Data: Rekam medis 102 pasien (51 COVID-19 positif, 51 COVID-19 negatif)

Prosedur SPSS:

1. Entry data: Variabel *Hipertensi* (0=Tidak, 1=Ya) dan **COVID-19** (0=Negatif, 1=Positif)
2. **Analyze → Descriptive Statistics → Crosstabs**
3. Row: Hipertensi, Column: COVID-19
4. Statistics: Chi-square, Contingency coefficient
5. Cells: Observed, Expected, Row/Column percentages

Output yang diperoleh :

Hipertensi	COVID-19 (+)	COVID-19 (-)	Total
Ya	18	17	35
Tidak	33	34	67
Total	51	51	102

Chi-Square Tests:

- $\chi^2 = 0,0002$, $p = 0,989$

Symmetric Measures:

- Koefisien Kontingensi = 0,001

Kesimpulan: Tidak terdapat korelasi signifikan antara hipertensi dengan kejadian COVID-19 ($p = 0,989$; koefisien kontingensi = 0,001; interpretasi: sangat lemah) (University of Washington. (n.d.).

Kasus 2: Hubungan Jenis Kelamin dengan Diagnosis BPD

Latar Belakang: Penelitian ingin mengetahui apakah jenis kelamin berhubungan dengan diagnosis *Borderline Personality Disorder* (BPD) .

Data: 200 pasien rawat jalan di klinik kesehatan mental

Prosedur SPSS:

1. **Analyze → Descriptive Statistics → Crosstabs**
2. Row: Gender (Male/Female), Column: BPD Diagnosis (Yes/No)

3. Statistics: Chi-square, Risk
4. Cells: Observed, Expected, Column percentages

Output yang diperoleh :

Gender	BPD (+)	BPD (-)	Total
Female	40	60	100
Male	15	85	100
Total	55	145	200

Chi-Square Tests:

- $\chi^2(1) = 9,94$, $p = 0,003$

Risk Estimate:

- Odds Ratio = 3,78 (95% CI: 1,58 - 9,04)

Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan antara gender dan diagnosis BPD, $\chi^2(1) = 9,94$, $p = 0,003$. Perempuan memiliki odds 3,78 kali lebih tinggi untuk didiagnosis BPD dibandingkan laki-laki University of Washington. (n.d.).

3.9.6 Pelaporan Hasil Analisis dalam Penul Ilmiah

Format Penulisan Tabel

Tabel hasil analisis kontingensi harus disajikan dengan format yang sesuai standar penulisan ilmiah:

Tabel 3. 18 Hubungan Antara Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi

Jenis Kelamin	Hipertensi (+)	Hipertensi (-)	Total	OR (95% CI)
Laki-laki	45 (56,3%)	105 (43,8%)	150	1,00 (ref)
Perempuan	75 (50,0%)	75 (50,0%)	150	2,14 (1,38 - 3,32)
Total	120	180	300	

Catatan: $\chi^2 = 12,857$, $df = 1$, $p < 0,001$; Cramer's V = 0,207

Format Penulisan dalam Naskah

Hasil analisis dapat dilaporkan dalam teks dengan format sebagai berikut:

"Analisis menggunakan uji chi-square menunjukkan adanya hubungan signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian hipertensi ($\chi^2(1) = 12,857$; $p < 0,001$). Perempuan memiliki odds 2,14 kali lebih tinggi untuk mengalami hipertensi dibandingkan laki-laki

(95% CI: 1,38 - 3,32). Kekuatan hubungan tergolong lemah (Cramer's V = 0,207)."

Sumber Daya Lunak (*Software Citation*)

Sesuai panduan APA, sitasi untuk perangkat lunak statistik seperti SPSS tidak diperlukan jika perangkat lunak tersebut terdistribusi secara luas. Namun, versi spesifik dapat disebutkan dalam teks (IBM Corp., 2023):

"...dianalisis menggunakan SPSS versi 29 (IBM Corp., 2023)."

Jika diperlukan, format referensi untuk software adalah:

- IBM Corp. (2023). *IBM SPSS Statistics for Windows* (Version 29.0) [Computer software]. IBM Corp.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardelia, A. (2021). *Korelasi Antara Hipertensi dan Kejadian Infeksi COVID-19: Studi Observasional pada Pasien Rawat Inap di Ruang Isolasi RS Islam Sultan Agung Semarang* [Skripsi]. Universitas Islam Sultan Agung, Semarang
- [Authors]. (2025). A study on multimorbidity patterns, inpatient care utilization, and associated factors in inpatients with multimorbidity in township health centers of Guangxi. *Chinese General Practice Journal*, 2(4), 100046. <https://doi.org/10.1016/j.cgpj.2024.100046>
- Budiarto, E. (2022). *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. [ISBN: 979-448-564-0]
- Cambridge University MRC Cognition and Brain Sciences Unit. (n.d.). *How Do I Know Which Elements Contribute to a Relationship in a Two-Way Frequency Table?* <https://lsr-wiki-01.mrc-cbu.cam.ac.uk/>
- Dunn, O.J., & Clark, V.A. (2009). *Basic Statistics: A Primer for the Biomedical Sciences* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. [ISBN: 9780470248799]
- Hang Tuah University. (2021). *Konsep Dasar Biostatistika*. SPADA Hang Tuah. <https://spada.htp.ac.id/>
- IBM Corp. (2023). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Khanal, A.B. (2021). Sources and Presentation of Data. In *Mahajan's Methods in Biostatistics for Medical Students and Research Workers* (9th ed.). New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.

- Kumbang, N., & Oommen, A.M. (2024). Prevalence of Cardiovascular Risk Factors and Utilization of Health Care for Noncommunicable Diseases among Mishing Tribes in Assam. *CHRISMED Journal of Health and Research*, 11(3), 152-158. https://doi.org/10.4103/cjhr.cjhr_81_24
- Love, T.E. (2021). *Comparing Rates/Proportions with Two Independent Samples*. Notes for PQHS 431. Department of Population and Quantitative Health Sciences, Case Western Reserve University. <https://thomaselove.github.io/>
- Murti, B. (2021). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi* (5th ed.). Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Nisak, U.K., & Cholifah. (2020). *Buku Ajar Statistik di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Sidoarjo: Umsida Press. [ISBN: 978-602-5990-71-7]
- Novana, F.E., Faida, E.W., Saadah, A.A., & Hikmah, F. (2024). Analisis Tingkat Pengetahuan dan Motivasi Petugas Rekam Medis dalam Implementasi Rekam Medis Elektronik. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia*, 14(2). <https://doi.org/10.47701/infokes.v14i2.3864>
- Parker, R.E. (2012). *Introductory Statistics for Biology* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. [ISBN: 9781107640553]
- Pečánková, I., & Lánsý, J. (2020). Contingency Tables. In *Biostatistics with R* (pp. 39-54). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108616041>
- R Core Team. (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

- Saskoer.ca, (2022). *SPSS Lesson 13: Proportions, Goodness of Fit, and Contingency Tables*. Introduction to Applied Statistics for Psychology Students. <https://www.saskoer.ca/>
- Statistics How To. (2022). *Crosstabs in SPSS: Step by Step*. <https://www.statisticshowto.com/>
- Suharsono, D. (2021). *Pengantar Biostatistik: Aplikasi Analisis Data Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. [ISBN: 978-602-5990-71-7]
- Universitas Islam Indonesia. (2020). *Konsep Dasar Biostatistika*. Bahan Ajar Fakultas Kedokteran UII. <https://fk.uui.ac.id/>
- University of Washington. (n.d.). *Chi-Square Test for Independence Using SPSS*. University of Washington Course Materials. <http://courses.washington.edu/smartpsy/spsschisq.htm>

BAB 4

ANALISIS SURVIVAL UNTUK REKAM MEDIS

Oleh Grhasta Dian Perestroika

Waktu merupakan komponen yang sangat penting dalam bidang kesehatan. Salah satu pendekatan statistik yang digunakan untuk mengkaji lamanya waktu sejak awal pengamatan hingga terjadinya suatu peristiwa tertentu dikenal sebagai analisis survival. Dalam praktik rekam medis, data umumnya mencatat rentang waktu sejak pasien didiagnosis atau mulai menjalani pengobatan hingga mencapai luaran klinis, seperti sembuh, mengalami kekambuhan, atau meninggal dunia. Pendekatan ini tidak hanya memperhatikan apakah suatu peristiwa terjadi, tetapi juga kapan peristiwa tersebut terjadi, sehingga memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai perjalanan kondisi pasien.

Analisis survival menjadi penting karena tidak semua pasien mengalami peristiwa pada waktu yang sama, bahkan sebagian mungkin belum mengalaminya hingga akhir periode pengamatan (Hastuti, Wilandari and Sudarno, 2022; Keim *et al.*, 2023). Hal ini membuat analisis menjadi lebih kompleks dibandingkan metode statistik biasa. Dengan menggunakan analisis survival, peneliti dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi lamanya waktu menuju suatu kejadian, seperti karakteristik pasien, jenis terapi, maupun kondisi klinis tertentu. Informasi ini sangat bermanfaat

dalam pengambilan keputusan klinis, perencanaan layanan kesehatan, serta pengembangan intervensi yang lebih tepat sasaran.

4.1 Definisi dan Tujuan Analisis Survival

Sebelum mempelajari lebih jauh tentang analisis survival, penting untuk memahami terlebih dahulu konsep dasar yang digunakan dalam metode ini. Analisis survival tidak hanya melihat apakah suatu peristiwa terjadi, tetapi juga memperhatikan waktu terjadinya peristiwa tersebut. Oleh karena itu, pemahaman mengenai definisi, tujuan, serta istilah-istilah penting seperti kejadian (*event*), waktu kejadian, dan data tersensor menjadi dasar yang diperlukan agar mahasiswa dapat mengikuti pembahasan selanjutnya dengan lebih mudah dan sistematis.

4.1.1 Analisis Waktu hingga Kejadian (*Time-to-Event Analysis*)

Analisis survival, yang sering juga disebut sebagai analisis waktu hingga kejadian (*time-to-event analysis*), merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu dari suatu titik awal tertentu (*time origin*) hingga terjadinya peristiwa yang menjadi perhatian (*event atau end point*) (Muhani and Sari, 2020). Titik awal ini dapat berupa waktu diagnosis, awal pengobatan, atau masuknya pasien ke dalam suatu studi, tergantung pada tujuan penelitian. Sementara itu, peristiwa yang diamati dapat beragam, seperti kesembuhan, kekambuhan penyakit, atau kematian. Dengan demikian, fokus utama analisis ini bukan hanya pada ada atau tidaknya kejadian, tetapi juga pada durasi waktu yang dibutuhkan hingga kejadian tersebut terjadi.

Berbeda dengan analisis regresi linear pada umumnya, data dalam analisis survival memiliki karakteristik khusus. Data waktu hingga kejadian sering kali tidak berdistribusi normal dan cenderung menceng ke kanan (*positively skewed*), karena sebagian besar kejadian terjadi dalam waktu yang relatif lebih lama, sementara hanya sedikit yang terjadi lebih cepat. Selain itu, dalam praktiknya sering dijumpai data yang belum mengalami kejadian hingga akhir periode pengamatan. Karakteristik ini membuat analisis survival memerlukan pendekatan statistik yang berbeda agar hasil yang diperoleh tetap akurat dan dapat diinterpretasikan dengan baik dalam bidang klinis (Eticha, 2021; Wake, 2023).

4.1.2 Kejadian dan Waktu Terjadinya Peristiwa Klinis

Tujuan utama analisis survival adalah untuk menaksir peluang terjadinya suatu kondisi dalam rentang waktu tertentu, seperti peluang pasien tetap bertahan hidup, mengalami pemulihan, atau meninggal dunia. Dengan kata lain, analisis ini membantu menjawab pertanyaan “seberapa besar kemungkinan suatu peristiwa terjadi dalam waktu tertentu?” serta “berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga peristiwa tersebut terjadi?”. Informasi ini penting untuk memahami pola perjalanan penyakit dan efektivitas suatu intervensi medis (Utami, Widayati and Rahmawati, 2020).

Pada rekam medis, peristiwa klinis yang diamati dapat bervariasi, tidak terbatas pada kematian saja. Peristiwa tersebut dapat berupa perkembangan penyakit, munculnya komplikasi, respons terhadap pengobatan, hingga kegagalan fungsi organ. Setiap peristiwa ini memiliki waktu kejadian yang berbeda pada setiap pasien, sehingga perlu dianalisis secara

sistematis. Dengan memahami kapan dan bagaimana peristiwa klinis terjadi, tenaga kesehatan dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam penanganan pasien serta meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

4.1.3 Penanganan Data Tersensor

Salah satu keunggulan utama analisis survival adalah kemampuannya dalam menangani data tersensor (*censoring*). Penyensoran terjadi ketika informasi mengenai waktu kejadian tidak dapat diketahui secara lengkap, meskipun sebagian data masih tersedia. Dalam situasi ini, peneliti mengetahui bahwa suatu peristiwa belum terjadi hingga waktu tertentu, tetapi tidak mengetahui kapan tepatnya peristiwa tersebut akan terjadi. Kondisi ini umum dijumpai dalam penelitian kesehatan, terutama yang melibatkan pemantauan pasien dalam jangka waktu tertentu (Eticha, 2021).

Data tersensor dapat muncul dalam beberapa keadaan, misalnya ketika pasien masih hidup hingga akhir periode penelitian, tidak lagi dapat dihubungi selama proses pemantauan (*lost to follow-up*), atau memilih untuk mengundurkan diri dari penelitian. Berbeda dengan metode statistik lain yang mungkin mengabaikan data tidak lengkap, analisis survival tetap dapat memanfaatkan informasi tersebut tanpa menghilangkan data dari analisis. Hal ini menjadikan hasil analisis lebih representatif dan mendekati kondisi nyata di lapangan, sehingga sangat relevan untuk digunakan dalam studi berbasis rekam medis.

4.2 Terminologi Dasar Analisis Survival

Setelah memahami konsep dasar analisis survival, langkah selanjutnya adalah mengenal istilah-istilah penting yang sering digunakan dalam metode ini. Istilah-istilah tersebut membantu menjelaskan bagaimana data dianalisis dan bagaimana hasilnya diinterpretasikan. Beberapa konsep utama seperti kejadian (event), penyensoran data, fungsi survival, dan fungsi hazard merupakan dasar yang perlu dipahami sebelum melakukan analisis lebih lanjut. Dengan memahami terminologi ini, pembaca akan lebih mudah mengikuti proses analisis serta memahami makna hasil yang diperoleh dalam penelitian kesehatan.

4.2.1 Kejadian (*Event/Failure*)

Dalam analisis survival, istilah *event* atau *failure* merujuk pada peristiwa tertentu yang menjadi fokus utama pengamatan dalam penelitian. Peristiwa ini didefinisikan sejak awal sesuai dengan tujuan studi, sehingga dapat berbeda antar penelitian. Contohnya, dalam studi klinis, event dapat berupa kematian pasien, munculnya penyakit baru, kekambuhan, atau kegagalan suatu terapi maupun alat medis. Oleh karena itu, penentuan jenis event harus jelas dan konsisten agar hasil analisis dapat diinterpretasikan dengan tepat (Schober and Vetter, 2018).

Penting untuk dipahami bahwa istilah *failure* tidak selalu berarti kegagalan dalam arti negatif, melainkan sekadar istilah teknis untuk menyebut terjadinya peristiwa yang diamati. Dalam beberapa kasus, event justru dapat berupa kejadian yang diharapkan, seperti kesembuhan pasien atau keberhasilan terapi. Dengan memahami definisi event secara tepat, mahasiswa dapat lebih mudah mengikuti alur analisis survival dan

memahami bagaimana data waktu hingga kejadian tersebut digunakan dalam penelitian kesehatan.

4.2.2 Penyensoran Data (Waktu Tidak Lengkap)

Dalam analisis survival, penyensoran data merupakan kondisi ketika informasi waktu kejadian tidak tersedia secara lengkap. Penyensoran ini tidak terjadi secara acak, melainkan merupakan bagian yang umum dalam penelitian kesehatan, terutama ketika pengamatan dilakukan dalam periode waktu tertentu (Schober and Vetter, 2018). Oleh karena itu, penting untuk memahami jenis-jenis penyensoran agar data dapat dianalisis dengan tepat tanpa mengabaikan informasi yang masih tersedia.

Secara umum, penyensoran dibagi menjadi beberapa tipe (Schober and Vetter, 2018; Yang *et al.*, 2021), yaitu :

1. Sensor kanan (*right censoring*), adalah yang paling sering ditemui dalam bidang medis, yaitu ketika subjek belum mengalami kejadian hingga akhir masa pengamatan atau keluar dari studi sebelum kejadian terjadi.
2. Sensor kiri (*left censoring*), terjadi ketika subjek sebenarnya sudah mengalami kejadian sebelum pengamatan dimulai, sehingga waktu pastinya tidak diketahui.
3. Sensor interval (*interval censoring*), terjadi ketika kejadian berlangsung di antara dua waktu pemeriksaan, sehingga hanya diketahui bahwa peristiwa terjadi dalam rentang waktu tertentu, bukan pada waktu yang pasti.

Pemahaman terhadap ketiga jenis ini membantu peneliti dalam memilih metode analisis yang sesuai.

4.3.3 Fungsi Survival $S(t)$

Fungsi survival merupakan ukuran yang menunjukkan peluang seorang individu atau objek dapat bertahan hidup melewati suatu waktu tertentu, yang dinyatakan sebagai $S(t)$. Dengan kata lain, fungsi ini menggambarkan probabilitas bahwa suatu peristiwa (misalnya kematian atau kekambuhan) belum terjadi hingga waktu t (Schober and Vetter, 2018). Konsep ini menjadi inti dalam analisis survival karena membantu peneliti memahami bagaimana peluang bertahan berubah sepanjang waktu pengamatan.

Pada awal pengamatan, yaitu saat $t = 0$, nilai $S(t)$ berada pada angka 1, yang berarti seluruh subjek masih belum mengalami peristiwa yang diamati. Seiring berjalannya waktu, nilai ini akan menurun karena semakin banyak subjek yang mengalami kejadian. Penurunan tersebut tidak selalu berlangsung secara linier, melainkan mengikuti pola tertentu sesuai dengan karakteristik data (Schober and Vetter, 2018; Yang *et al.*, 2021). Oleh karena itu, fungsi survival sering digunakan untuk menggambarkan kurva kelangsungan hidup yang memudahkan interpretasi dalam konteks klinis.

4.3.4 Fungsi Hazard $h(t)$

Fungsi hazard menggambarkan tingkat atau laju terjadinya suatu peristiwa pada saat tertentu, dengan asumsi bahwa individu tersebut masih belum mengalami kejadian hingga waktu tersebut. Dengan kata lain, fungsi ini menunjukkan seberapa besar risiko seseorang mengalami peristiwa dalam interval waktu yang sangat kecil setelah waktu t . Berbeda dengan fungsi survival yang berfokus pada peluang bertahan, fungsi

hazard lebih menekankan pada dinamika risiko yang berubah dari waktu ke waktu (Schober and Vetter, 2018; Yang *et al.*, 2021).

Selain itu, terdapat konsep hazard kumulatif yang menggambarkan akumulasi risiko hingga waktu tertentu. Nilai ini mencerminkan total paparan risiko yang telah dialami individu sepanjang periode pengamatan. Dengan memahami fungsi hazard dan hazard kumulatif, peneliti dapat melihat tidak hanya apakah risiko meningkat atau menurun, tetapi juga bagaimana pola risiko tersebut berkembang seiring waktu. Hal ini sangat membantu dalam mengevaluasi perjalanan penyakit maupun efektivitas suatu intervensi medis.

4.3.5 Waktu Survival Median

Waktu survival median adalah waktu ketika setengah dari populasi penelitian (50%) masih belum mengalami peristiwa yang diamati (Schober and Vetter, 2018; Utami, Widayati and Rahmawati, 2020). Dengan kata lain, ini merupakan titik tengah dari distribusi waktu survival, di mana separuh subjek telah mengalami kejadian dan separuh lainnya masih bertahan. Ukuran ini sering digunakan dalam penelitian klinis karena memberikan gambaran yang mudah dipahami mengenai lamanya waktu bertahan dalam suatu kelompok pasien.

Dibandingkan dengan rata-rata (mean), waktu survival median dianggap lebih stabil dan dapat diandalkan, terutama pada data survival yang tidak simetris (Schober and Vetter, 2018; Saeed and Elfaki, 2020). Hal ini karena nilai median tidak dipengaruhi secara signifikan oleh nilai ekstrem atau outliers, yang sering muncul dalam data waktu hingga kejadian. Oleh karena itu, median lebih representatif dalam

menggambarkan kondisi umum populasi, sehingga banyak digunakan sebagai ukuran utama dalam pelaporan hasil analisis survival.

4.4 Metode Statistik Analisis Survival

Setelah memahami istilah-istilah dasar dalam analisis survival, langkah berikutnya adalah mengenal berbagai metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data tersebut. Setiap metode memiliki pendekatan, kelebihan, dan keterbatasan masing-masing, tergantung pada karakteristik data dan tujuan penelitian. Secara umum, metode dalam analisis survival dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu metode non-parametrik, semi-parametrik, dan parametrik. Pemahaman terhadap ketiga pendekatan ini penting agar mahasiswa dapat memilih metode yang tepat serta memahami bagaimana hasil analisis dihasilkan dan diinterpretasikan dalam konteks penelitian kesehatan.

4.4.1 Metode Non-Parametrik

Metode non-parametrik dalam analisis survival merupakan pendekatan yang tidak mensyaratkan bentuk distribusi tertentu pada data. Hal ini membuat metode ini lebih fleksibel dan banyak digunakan, terutama ketika karakteristik data belum diketahui secara pasti atau tidak memenuhi asumsi distribusi tertentu. Dalam praktiknya, metode non-parametrik sangat membantu untuk memberikan gambaran awal mengenai pola survival tanpa harus melakukan pemodelan yang kompleks.

1. Kaplan-Meier

Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah estimator Kaplan-Meier, yang berfungsi untuk memperkirakan fungsi survival berdasarkan data yang tersedia, termasuk data yang

tersensor. Metode ini sangat efektif digunakan pada ukuran sampel kecil dan mampu memberikan estimasi yang cukup akurat. Hasil analisis biasanya disajikan dalam bentuk kurva bertingkat (kurva tangga), yang menunjukkan perubahan probabilitas survival seiring waktu (Utami, Widayati and Rahmawati, 2020).

2. Uji log-rank

Selain itu, untuk membandingkan kurva survival antar kelompok, digunakan uji log-rank. Uji ini membantu menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua kelompok atau lebih, misalnya antara kelompok pasien dengan jenis terapi yang berbeda (Karadeniz and Ercan, 2017).

4.4.2 Metode Semi-Parametrik

Regresi Cox Proportional Hazard (CPH) merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam analisis survival. Model ini digunakan untuk menilai hubungan antara berbagai variabel prediktor, seperti usia, jenis kelamin, atau faktor klinis lainnya, dengan risiko terjadinya suatu peristiwa. Keunggulan utama model ini adalah tidak memerlukan asumsi khusus mengenai bentuk distribusi waktu survival, sehingga lebih fleksibel dibandingkan metode parametrik (Chen *et al.*, 2013; Kuitunen *et al.*, 2021).

Meskipun demikian, model Cox memiliki asumsi penting yang harus dipenuhi, yaitu asumsi proportional hazard (Kuitunen *et al.*, 2021). Asumsi ini menyatakan bahwa perbandingan risiko (*hazard*) antar kelompok bersifat konstan sepanjang waktu. Artinya, jika suatu kelompok memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan kelompok lain, maka perbandingan tersebut tetap relatif

sama selama periode pengamatan. Pemahaman terhadap asumsi ini sangat penting karena akan memengaruhi validitas hasil analisis dan interpretasi dalam konteks klinis.

4.4.3 Metode Parametrik

Metode parametrik dalam analisis survival merupakan pendekatan yang mengasumsikan bahwa data mengikuti distribusi probabilitas tertentu. Beberapa distribusi yang sering digunakan antara lain distribusi Weibull dan Gamma (Saeed and Elfaki, 2020). Dengan adanya asumsi ini, model parametrik dapat memberikan estimasi yang lebih spesifik mengenai pola waktu hingga kejadian, termasuk bentuk peningkatan atau penurunan risiko dari waktu ke waktu.

Salah satu model yang cukup banyak digunakan adalah regresi Weibull. Model ini dapat menjadi lebih efisien dibandingkan model Cox apabila asumsi distribusinya sesuai dengan data yang dianalisis (Saeed and Elfaki, 2020). Efisiensi tersebut biasanya ditunjukkan melalui nilai Akaike Information Criterion (AIC) yang lebih rendah, yang menandakan bahwa model memiliki kecocokan yang lebih baik terhadap data. Namun, pemilihan metode parametrik perlu dilakukan secara hati-hati, karena ketidaksesuaian asumsi distribusi dapat menyebabkan hasil analisis menjadi kurang akurat.

4.5 Aplikasi Praktis Analisis Survival

Setelah memahami konsep dan metode dalam analisis survival, penting untuk melihat bagaimana pendekatan ini diterapkan dalam praktik nyata di bidang kesehatan. Analisis survival tidak hanya digunakan sebagai alat statistik, tetapi

juga memiliki peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan klinis dan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan. Melalui berbagai aplikasi, seperti pemanfaatan data rekam medis elektronik dan analisis luaran penyakit, metode ini membantu tenaga kesehatan memahami pola kejadian klinis serta faktor-faktor yang memengaruhinya secara lebih komprehensif. Dengan demikian, mahasiswa dapat melihat keterkaitan antara teori yang telah dipelajari dengan praktik di lapangan.

4.5.1 Penelitian Klinis Berbasis Data Rekam Medis Elektronik

Penerapan analisis survival dalam penelitian klinis semakin berkembang seiring dengan penggunaan rekam medis elektronik (RME) (Scola *et al.*, 2023). Sistem RME memungkinkan data pasien tersimpan secara digital dan dapat diakses secara real-time, sehingga memudahkan pengumpulan dan pengolahan data dalam jumlah besar. Kondisi ini sangat mendukung analisis berbasis waktu, karena informasi mengenai tanggal diagnosis, tindakan medis, hingga luaran klinis dapat tercatat dengan lebih sistematis dan akurat.

Dengan ketersediaan data yang lebih lengkap dan terstruktur, analisis survival dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai aspek pelayanan kesehatan, seperti durasi perawatan, waktu hingga terjadinya komplikasi, maupun risiko kematian setelah tindakan tertentu (Schober and Vetter, 2018; Scola *et al.*, 2023). Hasil analisis ini dapat membantu tenaga kesehatan dan pengelola fasilitas pelayanan dalam meningkatkan kualitas layanan, misalnya melalui identifikasi faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Pada akhirnya, pemanfaatan RME yang dikombinasikan dengan analisis survival berpotensi berkontribusi pada penurunan

angka mortalitas, khususnya pada kondisi pasca-operasi atau penyakit dengan risiko tinggi.

4.5.2 Analisis Luaran Penyakit

Analisis survival banyak digunakan untuk mengkaji luaran berbagai penyakit, karena mampu menggambarkan hubungan antara waktu dan kejadian klinis secara lebih rinci (Muhani and Sari, 2020; Hastuti, Wilandari and Sudarno, 2022). Pada kasus diabetes melitus, misalnya, analisis ini dapat digunakan untuk menaksir peluang ketahanan hidup pasien selama menjalani perawatan di rumah sakit. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peluang kesembuhan dapat meningkat seiring dengan lamanya perawatan, terutama jika pasien mendapatkan penanganan yang tepat dan berkelanjutan. Informasi ini penting untuk mengevaluasi efektivitas pelayanan serta perencanaan durasi perawatan yang optimal.

Pada penyakit jantung, analisis survival sering dimanfaatkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi risiko kematian, seperti usia, nilai fraksi ejeksi, dan kadar kreatinin serum (Lee *et al.*, 2022; Vicent *et al.*, 2023). Dengan pendekatan ini, tenaga kesehatan dapat mengenali pasien dengan risiko lebih tinggi dan memberikan intervensi yang lebih intensif. Sementara itu, pada kasus asma, analisis survival dapat digunakan untuk mempelajari kejadian berulang (*recurrent events*), seperti episode eksaserbasi yang terjadi lebih dari satu kali. Pendekatan counting process memungkinkan peneliti menganalisis pola kejadian berulang tersebut, sehingga memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai perjalanan penyakit dan kebutuhan penanganan jangka panjang.

4.5.3 Penerapan dalam Ilmu Kesehatan

Selain digunakan pada penyakit kronis, analisis survival juga banyak diterapkan pada penyakit menular. Salah satu contohnya adalah pada kasus diare pada anak, di mana metode ini digunakan untuk mengkaji waktu hingga kesembuhan serta faktor-faktor yang memengaruhinya (Schober and Vetter, 2018). Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menilai bagaimana karakteristik seperti usia dan jenis kelamin berperan dalam mempercepat atau memperlambat proses pemulihan pasien.

Penerapan analisis survival dalam konteks ini memberikan manfaat praktis bagi pelayanan kesehatan, terutama dalam merancang intervensi yang lebih tepat sasaran (Lee *et al.*, 2022). Misalnya, jika ditemukan bahwa kelompok usia tertentu memiliki waktu pemulihan yang lebih lama, maka upaya penanganan dapat difokuskan pada kelompok tersebut. Analisis survival tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis statistik, tetapi juga sebagai dasar dalam pengambilan keputusan klinis dan kebijakan kesehatan masyarakat.

4.6 Tantangan dan Kualitas Data Rekam Medis

Kualitas data rekam medis menjadi faktor penentu dalam keberhasilan analisis survival. Data yang baik akan menghasilkan estimasi yang lebih akurat, sedangkan data yang bermasalah dapat menyebabkan bias dan kesimpulan yang keliru. Oleh karena itu, selain memahami metode analisis, peneliti juga perlu memperhatikan berbagai tantangan yang berkaitan dengan pengelolaan dan kualitas data.

4.6.1 Penanganan Data Tidak Lengkap (*Missing Data*)

Data tidak lengkap merupakan permasalahan yang cukup sering ditemukan dalam rekam medis, baik akibat pencatatan yang tidak lengkap, kesalahan input, maupun keterbatasan sistem informasi (Jee *et al.*, 2020). Ketika data pada variabel penting tidak tersedia, jumlah sampel yang dapat dianalisis menjadi berkurang, sehingga dapat memengaruhi kekuatan analisis dan berpotensi menghasilkan kesimpulan yang kurang akurat. Oleh karena itu, peneliti perlu memahami sejak awal sejauh mana data yang hilang dapat memengaruhi hasil penelitian.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan strategi penanganan yang tepat agar data yang tersedia tetap dapat dimanfaatkan secara optimal (Welch *et al.*, 2014). Beberapa pendekatan yang dapat digunakan antara lain penghapusan data yang tidak lengkap pada kondisi tertentu atau teknik imputasi untuk memperkirakan nilai yang hilang. Pemilihan metode ini harus disesuaikan dengan karakteristik data dan tujuan analisis, sehingga tidak menimbulkan bias baru. Dengan penanganan yang tepat, dampak data hilang dapat diminimalkan dan validitas hasil analisis tetap terjaga.

4.6.2 Bias dalam Data Rekam Medis

Bias merupakan salah satu tantangan penting dalam penggunaan data rekam medis, karena dapat memengaruhi keakuratan hasil analisis (Sarri *et al.*, 2022). Salah satu bentuk bias yang sering terjadi adalah bias seleksi, yaitu kondisi ketika data yang dianalisis tidak mewakili populasi secara keseluruhan. Hal ini dapat terjadi, misalnya, jika hanya pasien dengan kondisi tertentu yang tercatat atau memiliki data lengkap, sehingga hasil penelitian cenderung tidak dapat digeneralisasikan secara luas.

Selain itu, terdapat bias informasi yang muncul akibat kesalahan dalam pencatatan, pengukuran, atau pelaporan data (Haneuse, 2016; Laurent *et al.*, 2023). Ketidaktepatan ini dapat berasal dari variasi antar tenaga kesehatan, perbedaan alat ukur, maupun keterbatasan sistem pencatatan. Dalam analisis survival, bias informasi dapat memengaruhi penentuan waktu kejadian maupun status kejadian itu sendiri. Oleh karena itu, peneliti perlu mengidentifikasi potensi bias sejak awal dan menerapkan langkah-langkah pencegahan, seperti standarisasi pencatatan dan validasi data, agar hasil analisis tetap dapat diandalkan.

4.6.3 Prapemrosesan Data dan Pipeline Analisis Survival

Sebelum dilakukan analisis survival, data rekam medis perlu melalui tahap prapemrosesan agar siap digunakan. Tahap ini mencakup pembersihan data dari kesalahan atau duplikasi, penyesuaian format variabel, serta penyusunan variabel waktu yang jelas, seperti waktu mulai pengamatan dan waktu terjadinya peristiwa (Haneuse, 2016). Selain itu, peneliti juga perlu menentukan status kejadian untuk setiap subjek, apakah mengalami peristiwa atau termasuk dalam data tersensor. Proses ini penting untuk memastikan bahwa data yang dianalisis konsisten dan sesuai dengan kebutuhan metode survival.

Di samping itu, penyusunan alur kerja atau pipeline analisis yang sistematis sangat membantu dalam menjaga kualitas penelitian. Pipeline ini mencakup langkah-langkah mulai dari pengolahan data, pemilihan metode analisis, hingga pelaporan hasil. Dengan alur yang jelas, proses analisis menjadi lebih transparan dan mudah direplikasi oleh peneliti lain. Hal ini juga meminimalkan kesalahan selama proses analisis serta

meningkatkan kepercayaan terhadap hasil yang diperoleh.

4.6.4 Asumsi Proportional Hazards

Dalam penggunaan model Cox Proportional Hazard, terdapat asumsi penting yang harus diperhatikan, yaitu asumsi proportional hazards (Schober and Vetter, 2018). Asumsi ini menyatakan bahwa perbandingan risiko terjadinya peristiwa antara dua kelompok atau lebih bersifat konstan sepanjang waktu pengamatan. Artinya, jika pada suatu waktu kelompok tertentu memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan kelompok lain, maka perbandingan tersebut tetap relatif sama pada waktu-waktu berikutnya.

Apabila asumsi ini tidak terpenuhi, maka hasil analisis yang dihasilkan oleh model Cox dapat menjadi tidak akurat atau bahkan menyesatkan (Schober and Vetter, 2018). Oleh karena itu, sebelum melakukan interpretasi hasil, peneliti perlu melakukan pengujian terhadap asumsi ini, misalnya melalui uji statistik atau pemeriksaan grafik. Jika ditemukan pelanggaran asumsi, peneliti dapat mempertimbangkan penggunaan metode alternatif atau modifikasi model agar hasil analisis tetap valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y. *et al.* (2013) 'A Gradient Boosting Algorithm for Survival Analysis via Direct Optimization of Concordance Index', *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2013, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1155/2013/873595>.
- Eticha, A.B. (2021) 'Survival Analysis of Time to Death of HIV-Infected Patients Under Antiretroviral Therapy in Tepi General Hospital, South West Ethiopia', *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 20(4). Available at: <https://doi.org/10.12982/cmujns.2021.092>.
- Haneuse, S. (2016) 'Distinguishing Selection Bias and Confounding Bias in Comparative Effectiveness Research', *Medical Care*, 54(4), pp. e23–e29. Available at: <https://doi.org/10.1097/mlr.0000000000000011>.
- Hastuti, A.N., Wilandari, Y. and Sudarno, S. (2022) 'Analisis Laju Perbaikan Kondisi Klinis Pasien Stroke Menggunakan Regresi Hazard Aditif Lin-Ying (Studi Kasus: Data Pasien Stroke di RSUD Pandan Arang Boyolali Periode Januari 2021 - Agustus 2021)', *Jurnal Gaussian*, 11(2), pp. 206–217. Available at: <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v11i2.35465>.
- Jee, H. *et al.* (2020) 'Association Between Body Mass Index, Missing Data, and Mortality Risk Among Critically Ill Patients: The Role of Missing-Data Imputation', *Annals of Palliative Medicine*, 9(5), pp. 2749–2759. Available at: <https://doi.org/10.21037/apm-20-203>.
- Karadeniz, P.G. and Ercan, İ. (2017) 'Examining Tests for Comparing Survival Curves With Right Censored Data', *Statistics in Transition New Series*, 18(2), pp. 311–328. Available at: <https://doi.org/10.21307/stattrans->

2016-072.

- Keim, G. *et al.* (2023) 'Acute Respiratory Failure-Related Excess Mortality in Pediatric Sepsis', *Thorax*, 78(11), pp. 1135–1137. Available at: <https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219961>.
- Kuitunen, I. *et al.* (2021) 'Testing the Proportional Hazards Assumption in Cox Regression and Dealing With Possible Non-Proportionality in Total Joint Arthroplasty Research: Methodological Perspectives and Review', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04379-2>.
- Laurent, T. *et al.* (2023) 'Strategies to Address Current Challenges in Real-World Evidence Generation in Japan', *Drugs - Real World Outcomes*, 10(2), pp. 167–176. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40801-023-00371-5>.
- Lee, N. *et al.* (2022) 'Impact of Cardiac Troponin Elevation on Mortality of Patients With Acute Heart Failure: Insights From the Korea Acute Heart Failure (KorAHF) Registry', *Journal of Clinical Medicine*, 11(10), p. 2800. Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm11102800>.
- Muhani, N. and Sari, N. (2020) 'Kesintasan Penyakit Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis Di Rumah Sakit Abdul Moeloek Lampung Tahun 2017-2018', *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 30(3). Available at: <https://doi.org/10.22435/mpk.v30i3.2507>.
- Saeed, N.M. and Elfaki, F.A.M. (2020) 'Parametric Weibull Model Based on Imputations Techniques for Partly Interval Censored Data', *Austrian Journal of Statistics*, 49(3), pp. 30–37. Available at: <https://doi.org/10.17713/ajs.v49i3.1027>.

- Sarri, G. *et al.* (2022) 'ISPE-Endorsed Guidance in Using Electronic Health Records for Comparative Effectiveness Research in COVID-19: Opportunities and Trade-Offs', *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 112(5), pp. 990–999. Available at: <https://doi.org/10.1002/cpt.2560>.
- Schober, P. and Vetter, T.R. (2018) 'Survival Analysis and Interpretation of Time-to-Event Data: The Tortoise and the Hare', *Anesthesia & Analgesia*, 127(3), pp. 792–798. Available at: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000003653>.
- Scola, G. *et al.* (2023) 'Implementation of the Trial Emulation Approach in Medical Research: A Scoping Review', *BMC Medical Research Methodology*, 23(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12874-023-02000-9>.
- Utami, W., Widayati, K. and Rahmawati, F. (2020) 'Hubungan Penggunaan Antihipertensi Terhadap Rekurensi Pada Pasien Kanker Payudara Non Metastasis', *Majalah Farmaseutik*, 16(2), p. 131. Available at: <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.48603>.
- Vicent, L. *et al.* (2023) 'Coronary Artery Disease and Prognosis of Heart Failure With Reduced Ejection Fraction', *Journal of Clinical Medicine*, 12(8), p. 3028. Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm12083028>.
- Wake, A.D. (2023) 'Incidence and Predictors of Hypertension Among Diabetic Patients Attending a Diabetic Follow-Up Clinic in Ethiopia: A Retrospective Cohort Study', *Journal of International Medical Research*, 51(10). Available at: <https://doi.org/10.1177/03000605231201765>.

- Welch, C. *et al.* (2014) 'Evaluation of Two-fold Fully Conditional Specification Multiple Imputation for Longitudinal Electronic Health Record Data', *Statistics in Medicine*, 33(21), pp. 3725–3737. Available at: <https://doi.org/10.1002/sim.6184>.
- Yang, H. *et al.* (2021) 'Application of Extreme Learning Machine in the Survival Analysis of Chronic Heart Failure Patients With High Percentage of Censored Survival Time', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.726516>.

BAB 5

APLIKASI BIOSTATISTIKA DALAM MANAJEMEN KESEHATAN

Oleh Ferra Yanuar

Pada era digital, manajemen kesehatan sangat bergantung pada ketersediaan dan pemanfaatan data. Rumah sakit, puskesmas, klinik, laboratorium, dan penyelenggara jaminan kesehatan menghasilkan data besar dari rekam medis, pendaftaran pasien, laboratorium, farmasi, diagnosis, tindakan medis, klaim pembiayaan, surveilans penyakit, laporan mutu, dan keselamatan pasien. Dalam rekam medis, data tersebut memiliki nilai strategis karena dapat digunakan untuk memahami pola penyakit, mengukur kinerja layanan, mengevaluasi mutu, mengendalikan biaya, dan merencanakan kebutuhan pelayanan secara lebih rasional.

Biostatistika berperan mengubah data kesehatan menjadi informasi yang berguna bagi pengambilan keputusan. Dalam manajemen kesehatan, biostatistika tidak sekadar menghitung angka, tetapi membantu pimpinan memahami makna angka tersebut. Misalnya, peningkatan pasien hipertensi perlu dianalisis menurut umur, jenis kelamin, wilayah, frekuensi kunjungan, komorbiditas (penyakit penyerta), dan penggunaan obat agar dapat menjadi dasar keputusan manajerial.

Transformasi digital dalam pelayanan kesehatan semakin memperkuat peran biostatistika. Penerapan rekam medis elektronik dan sistem informasi kesehatan membuat data pelayanan lebih mudah dikumpulkan, diintegrasikan, dan dianalisis. Campanella *et al.* (2016), melalui *systematic review* dan *meta-analysis*, menunjukkan bahwa penerapan *electronic health records* atau EHR (rekam medis elektronik) berhubungan dengan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan, terutama dalam indikator proses pelayanan dan kepatuhan terhadap pedoman klinis. Temuan ini menunjukkan bahwa data digital dapat meningkatkan mutu pelayanan apabila digunakan secara tepat dalam proses klinis dan manajerial.

Meskipun demikian, keberadaan data digital tidak otomatis menghasilkan keputusan yang baik. Data perlu diolah, dianalisis, dan ditafsirkan secara tepat. Lewis *et al.* (2023) menegaskan bahwa kualitas data rekam medis elektronik masih menjadi persoalan penting dalam pemanfaatan data kesehatan. Dalam tinjauan sistematis terhadap penilaian kualitas data EHR, mereka menemukan bahwa dimensi seperti kelengkapan, akurasi, konsistensi, dan kesesuaian data tetap menjadi prasyarat utama agar data dapat digunakan untuk penelitian, evaluasi pelayanan, dan pengambilan keputusan. Dalam kerangka manajemen kesehatan, hubungan antara data dan keputusan dapat dijelaskan melalui empat tahapan: data, informasi, pengetahuan, dan keputusan. Data merupakan fakta mentah yang belum diberi makna, misalnya jumlah kunjungan pasien diabetes, lama rawat pasien stroke, hasil tekanan darah, atau jumlah klaim BPJS yang tertolak. Informasi adalah data yang telah diolah sehingga menunjukkan pola tertentu, misalnya tren peningkatan kunjungan pasien diabetes selama satu tahun atau rata-rata lama rawat pasien stroke yang lebih tinggi daripada standar internal rumah sakit. Pengetahuan muncul ketika informasi tersebut ditafsirkan dalam konteks

pelayanan, misalnya peningkatan kunjungan diabetes ternyata berkaitan dengan bertambahnya skrining penyakit tidak menular di puskesmas. Keputusan adalah tindakan manajerial yang diambil berdasarkan pengetahuan tersebut, seperti menambah jadwal klinik penyakit kronis, memperkuat edukasi pasien, menambah stok obat, atau memperbaiki alur rujukan. Alur tersebut dapat disusun seperti pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Tahapan Transformasi Data Rekam Medis Menjadi Dasar Keputusan Manajemen Kesehatan

Tahap	Makna dalam Manajemen Kesehatan	Contoh dalam Rekam Medis
Data	Fakta mentah yang dicatat dalam sistem pelayanan	Jumlah pasien hipertensi per bulan
Informasi	Data yang telah diolah menjadi pola atau indikator	Kunjungan hipertensi meningkat 30% dalam 6 bulan
Pengetahuan	Hasil interpretasi informasi berdasarkan konteks layanan	Peningkatan dominan pada usia di atas 45 tahun dan wilayah tertentu
Keputusan	Tindakan manajerial berbasis analisis	Menambah layanan penyakit tidak menular dan edukasi komunitas

Tabel 5.1 tersebut menunjukkan bahwa keputusan manajemen kesehatan tidak lahir langsung dari data mentah. Data harus melewati proses pengolahan dan interpretasi. Di sinilah biostatistika menjadi penting. Biostatistika membantu manajemen mengidentifikasi pola, membandingkan kelompok, melihat tren, menghitung indikator, mengukur risiko, serta menilai apakah suatu perubahan benar-benar bermakna secara manajerial. Dalam praktik rumah sakit, misalnya, angka *Bed Occupancy Rate* atau BOR (persentase pemakaian tempat tidur), *Average Length of Stay* atau ALOS (rata-rata lama rawat), *readmission rate* (angka pasien masuk kembali setelah pulang), *waiting time* (waktu tunggu), dan *infection rate* (angka infeksi) merupakan indikator yang hanya dapat dipahami dengan pendekatan statistik.

Pemanfaatan data kesehatan juga semakin penting karena organisasi pelayanan kesehatan menghadapi tekanan yang kompleks. Rumah sakit harus menjaga mutu pelayanan, meningkatkan keselamatan pasien, mengendalikan biaya, memenuhi tuntutan akreditasi, mengelola klaim pembiayaan, dan merespons perubahan pola penyakit. Cozzoli *et al.* (2022), melalui *systematic review* tentang *big data analytics* dalam manajemen organisasi kesehatan, menunjukkan bahwa analitik data besar dapat membantu manajemen kesehatan dalam pengambilan keputusan, optimalisasi sumber daya, pengurangan biaya, dan peningkatan kualitas layanan. Temuan tersebut relevan dengan bidang rekam medis karena tenaga rekam medis dan informasi kesehatan berperan langsung dalam siklus data pelayanan. Peran tersebut tidak terbatas pada pencatatan dan penyimpanan dokumen pasien. Dalam sistem kesehatan modern, tenaga rekam medis juga menjadi penjaga kualitas data, penghubung antara informasi klinis dan administratif, penyedia data untuk pelaporan, serta pendukung analisis manajemen. Kesalahan dalam pengisian diagnosis, ketidaktepatan kode penyakit, keterlambatan input data, atau ketidaklengkapan

resume medis dapat berdampak langsung pada kualitas analisis, klaim pembiayaan, dan keputusan manajerial.

Dengan demikian, biostatistika dalam manajemen kesehatan perlu dipahami sebagai instrumen untuk membangun keputusan berbasis bukti atau *evidence-based decision making* (pengambilan keputusan berdasarkan bukti). Keputusan berbasis bukti berarti keputusan disusun atas dasar data yang valid, metode analisis yang tepat, interpretasi yang rasional, serta pertimbangan konteks pelayanan. Pendekatan ini tidak menghilangkan peran pengalaman manajer, pertimbangan klinis, atau kebijakan institusi. Sebaliknya, biostatistika memberi dasar objektif agar pengalaman dan kebijakan tersebut tidak berjalan tanpa dukungan bukti.

Bagian ini menjadi landasan bagi pembahasan berikutnya. Setelah memahami bahwa biostatistika berfungsi sebagai jembatan antara data dan keputusan, pembahasan selanjutnya perlu diarahkan pada sumber data dan kualitas data dalam manajemen kesehatan. Hal ini penting karena kualitas keputusan sangat bergantung pada kualitas data. Analisis statistik yang canggih sekalipun tidak akan menghasilkan keputusan yang baik apabila data yang digunakan tidak lengkap, tidak akurat, tidak konsisten, atau tidak sesuai dengan kebutuhan manajemen.

5.1 Sumber Data dan Kualitas Data dalam Manajemen Kesehatan

Sumber data dalam manajemen kesehatan perlu dipahami sebagai bagian dari infrastruktur pengetahuan organisasi. Dalam fasilitas pelayanan kesehatan, data tidak hanya dihasilkan oleh aktivitas klinis, tetapi juga oleh aktivitas administratif, operasional, finansial, mutu, keselamatan pasien, dan pelaporan kesehatan masyarakat.

Karena itu, pengelolaan data kesehatan tidak dapat dibatasi pada kegiatan pencatatan pasien semata. Data harus dipandang sebagai dasar untuk memahami kebutuhan layanan, menilai mutu pelayanan, memperkirakan beban kerja, mengelola biaya, serta menyusun keputusan manajerial yang dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam bidang rekam medis, sumber data utama berasal dari rekam medis pasien, baik dalam bentuk manual maupun elektronik. Rekam medis memuat informasi identitas pasien, riwayat penyakit, diagnosis, tindakan, hasil pemeriksaan penunjang, terapi, lama rawat, kondisi saat pulang, rujukan, dan kematian. Informasi tersebut memiliki nilai klinis sekaligus nilai manajerial. Dari sisi klinis, rekam medis mendukung kesinambungan pelayanan pasien. Dari sisi manajemen, rekam medis menyediakan bahan untuk menghitung indikator pelayanan, memetakan pola penyakit, mengevaluasi penggunaan sumber daya, dan menilai capaian mutu. Uslu & Stausberg (2021) menemukan bahwa EHR memberikan kontribusi positif terhadap pelayanan rumah sakit, baik dalam peningkatan kualitas layanan maupun efisiensi biaya. Penelitian ke depan perlu lebih fokus pada aspek-aspek spesifik dari EHR, misalnya fungsi tertentu, cara implementasi, dan operasionalisasinya, agar manfaat EHR dapat lebih jelas dipahami dan dioptimalkan dalam praktik pelayanan kesehatan.

Sumber data kedua adalah Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS). SIMRS menghubungkan berbagai unit layanan, seperti pendaftaran, poliklinik, rawat inap, instalasi gawat darurat, laboratorium, radiologi, farmasi, kasir, klaim, dan pelaporan. Dalam konteks manajemen, SIMRS memungkinkan data yang tersebar di berbagai unit diolah menjadi gambaran operasional organisasi. Misalnya, data pendaftaran dapat menunjukkan volume kunjungan dan pola waktu kedatangan pasien, data rawat inap dapat menunjukkan tingkat penggunaan tempat tidur, data

laboratorium dapat menunjukkan waktu tunggu hasil pemeriksaan, sedangkan data farmasi dapat menunjukkan pola penggunaan obat. Jika data tersebut terintegrasi, manajemen dapat melihat hubungan antara beban pasien, ketersediaan tenaga, waktu tunggu, penggunaan obat, dan biaya pelayanan.

Sumber data ketiga adalah data pelayanan rawat jalan dan rawat inap. Data rawat jalan umumnya mencakup jumlah kunjungan, jenis poli, diagnosis utama, status pasien baru atau lama, waktu tunggu, cara pembayaran, dan hasil pelayanan. Data ini penting untuk menilai aksesibilitas layanan, beban dokter, distribusi pasien, serta kebutuhan pengaturan jadwal. Sebaliknya, data rawat inap mencakup tanggal masuk, tanggal keluar, diagnosis, tindakan, lama rawat, kelas perawatan, status pulang, kematian, dan rujukan. Data rawat inap menjadi dasar penghitungan indikator seperti BOR atau *Bed Occupancy Rate* (persentase pemakaian tempat tidur), ALOS atau *Average Length of Stay* (rata-rata lama rawat), BTO atau *Bed Turn Over* (frekuensi pemakaian tempat tidur), dan TOI atau *Turn Over Interval* (rata-rata waktu tempat tidur kosong). Dalam praktik manajemen, indikator tersebut membantu pimpinan rumah sakit menilai apakah kapasitas tempat tidur digunakan secara efisien atau justru berada dalam tekanan berlebih.

Sumber data keempat berasal dari unit penunjang, terutama laboratorium, radiologi, dan farmasi. Data laboratorium tidak hanya berguna untuk diagnosis pasien, tetapi juga untuk menilai mutu dan efisiensi proses diagnostik. Variabel seperti jenis pemeriksaan, jumlah pemeriksaan, hasil abnormal, pemeriksaan ulang, dan *turnaround time* (waktu dari permintaan pemeriksaan sampai hasil tersedia) dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja laboratorium. Data farmasi juga memiliki nilai strategis karena mencerminkan pola penggunaan obat, ketersediaan stok, kepatuhan terhadap formularium,

penggunaan antibiotik, serta beban biaya farmasi. Dalam pengelolaan layanan, peningkatan konsumsi antibiotik tertentu dapat menjadi sinyal meningkatnya kasus infeksi, perubahan pola persepsian, atau perlunya audit penggunaan antibiotik.

Sumber data kelima adalah data klaim dan pembiayaan. Dalam sistem Jaminan Kesehatan Nasional, data klaim BPJS Kesehatan dan data INA-CBGs memiliki peran penting dalam manajemen fasilitas kesehatan. Data klaim memuat informasi diagnosis, prosedur, kelas perawatan, lama rawat, tarif paket, status klaim diterima, klaim pending, atau klaim ditolak. Data ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kasus berbiaya tinggi, variasi biaya antarunit, diagnosis dengan lama rawat panjang, serta masalah dokumentasi klinis yang berdampak pada klaim. Misalnya, tingginya klaim tertolak tidak selalu menunjukkan masalah pembiayaan semata. Hal tersebut dapat menjadi tanda adanya ketidaksesuaian kode diagnosis, ketidaklengkapan resume medis, atau lemahnya koordinasi antara dokter, coder, dan unit klaim.

Sumber data keenam adalah data mutu, keselamatan pasien, surveilans, dan kepuasan pasien. Data mutu mencakup indikator seperti waktu tunggu, kepatuhan terhadap *clinical pathway* (alur pelayanan klinis standar), angka infeksi, angka kejadian pasien jatuh, angka kesalahan obat, dan angka *readmission* (pasien masuk kembali setelah pulang). Data surveilans penyakit digunakan untuk mendeteksi perubahan pola penyakit, termasuk peningkatan kasus infeksi saluran pernapasan, demam berdarah, diare, tuberkulosis, atau penyakit menular lain. Data kepuasan pasien dan keluhan memberikan informasi tentang pengalaman pasien terhadap layanan. Dalam manajemen kesehatan, jenis data ini penting karena mutu layanan tidak hanya diukur dari keberhasilan klinis, tetapi juga dari keamanan, ketepatan waktu, aksesibilitas, dan pengalaman

pasien. Hubungan berbagai sumber data tersebut dapat diringkas pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Sumber Data, Variabel, Kegunaan Manajerial, dan Risiko Kualitas Data dalam Manajemen Kesehatan

Sumber Data	Contoh Variabel	Kegunaan Manajerial	Risiko Kualitas Data
Rekam medis pasien	diagnosis, tindakan, lama rawat, status pulang	analisis pola penyakit dan outcome pasien	diagnosis tidak lengkap, kode tidak konsisten
SIMRS	kunjungan, antrean, billing, unit layanan	pemantauan operasional dan pelaporan	integrasi antarmodul lemah
Rawat jalan	jumlah kunjungan, poli, waktu tunggu	pengaturan jadwal dan beban dokter	waktu tunggu tidak tercatat akurat
Rawat inap	lama rawat, kelas, kematian, rujukan	pengelolaan tempat tidur dan efisiensi layanan	tanggal masuk atau keluar tidak valid
Laboratorium	jenis pemeriksaan, hasil, turnaround time	evaluasi mutu diagnostik	hasil terlambat masuk sistem
Farmasi	stok, penggunaan obat, antibiotik	perencanaan obat dan audit persepsian	nama obat tidak terstandar

Sumber Data	Contoh Variabel	Kegunaan Manajerial	Risiko Kualitas Data
Klaim BPJS	INA-CBGs, tarif, status klaim	pengendalian biaya dan klaim	dokumen klaim tidak lengkap
Mutu dan keselamatan	infeksi, jatuh, medication error	manajemen risiko dan perbaikan mutu	underreporting kejadian
Kepuasan pasien	skor kepuasan, keluhan	evaluasi pengalaman pasien	bias respons pasien

Meskipun sumber data kesehatan sangat beragam, seluruhnya hanya bernilai jika memiliki kualitas yang memadai. Data yang tidak lengkap, tidak akurat, terlambat, atau tidak konsisten dapat menghasilkan kesimpulan keliru. Dalam tinjauan sistematis tentang isu kualitas data digital kesehatan, Syed *et al.* (2023) menemukan bahwa kualitas data digital dipengaruhi oleh beberapa dimensi utama, yaitu *accessibility* (kemudahan akses), *accuracy* (akurasi), *completeness* (kelengkapan), *consistency* (konsistensi), *contextual validity* (kesesuaian dengan konteks penggunaan), dan *currency* (kemutakhiran data). Studi tersebut juga menunjukkan bahwa kualitas data berpengaruh terhadap outcome klinis, proses bisnis, organisasi, penelitian, dan kinerja tenaga kesehatan.

Kelengkapan data merupakan dimensi paling mendasar. Data disebut lengkap apabila elemen penting yang dibutuhkan untuk analisis tersedia. Dalam rekam medis, ketidaklengkapan diagnosis, tanggal keluar, status pulang, atau tindakan medis akan mengganggu analisis pelayanan. Misalnya, jika 30% diagnosis pasien rawat jalan tidak terisi, maka rumah sakit tidak dapat menyusun profil penyakit

secara akurat. Akibatnya, perencanaan layanan, obat, dan tenaga dapat menyimpang dari kebutuhan nyata.

Akurasi data mengacu pada kesesuaian data dengan kondisi sebenarnya. Kesalahan input tekanan darah, salah tanggal masuk, salah kode diagnosis, atau salah kelas perawatan dapat mengubah hasil analisis. Dalam kasus klaim, ketidakakuratan kode diagnosis dapat menyebabkan klaim tertunda atau ditolak. Dalam evaluasi mutu, kesalahan pencatatan waktu tunggu dapat membuat manajemen keliru menilai efisiensi pelayanan. Karena itu, akurasi data merupakan syarat agar analisis biostatistika menghasilkan keputusan yang valid.

Konsistensi data berkaitan dengan keseragaman cara pencatatan dan penggunaan definisi. Dalam praktik, inkonsistensi sering terjadi ketika diagnosis yang sama dicatat dengan istilah berbeda, misalnya “DM”, “Diabetes Mellitus”, “diabetes tipe 2”, atau “penyakit gula”. Secara klinis, istilah tersebut mungkin merujuk pada kondisi yang sama, tetapi dalam sistem informasi, variasi ini dapat memecah data menjadi beberapa kategori berbeda. Akibatnya, jumlah kasus tampak lebih rendah dari keadaan sebenarnya. Penev *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penilaian kualitas data EHR banyak menekankan indikator *completeness*, *conformance* (kesesuaian format atau standar), dan *plausibility* (kewajaran data), karena ketiga aspek tersebut menentukan apakah data dapat digunakan secara andal untuk penelitian dan praktik klinis.

Ketepatan waktu data juga sangat menentukan nilai manajerial. Data yang benar tetapi terlambat sering kehilangan daya guna untuk pengambilan keputusan. Misalnya, laporan peningkatan kasus demam berdarah yang baru tersedia setelah tiga bulan tidak banyak membantu manajemen dalam menyiapkan ruang rawat, stok cairan infus, atau edukasi pencegahan. Dalam manajemen

kesehatan, data yang tepat waktu memungkinkan tindakan korektif dilakukan lebih cepat, terutama pada isu keselamatan pasien, infeksi, lonjakan kunjungan, dan kekosongan obat.

Selain kelengkapan, akurasi, konsistensi, dan ketepatan waktu, kualitas data juga ditentukan oleh standardisasi. Standardisasi berarti penggunaan format, kode, dan definisi yang seragam. Dalam rekam medis, standardisasi tampak dalam penggunaan kode diagnosis, kode tindakan, format resume medis, identitas pasien, serta istilah klinis. Tanpa standardisasi, data sulit digabungkan, dibandingkan, atau dianalisis lintasunit. Penelitian Ozonze *et al.* (2023) tentang otomatisasi penilaian kualitas data EHR menemukan bahwa program penilaian kualitas data banyak berfokus pada kelengkapan dan kesesuaian nilai, tetapi upaya otomatisasi masih terfragmentasi dan memerlukan standardisasi yang lebih kuat.

Dimensi penting berikutnya adalah keamanan dan kerahasiaan data pasien. Data kesehatan termasuk data sensitif karena memuat informasi identitas, kondisi klinis, riwayat penyakit, terapi, pembiayaan, dan informasi pribadi lain. Dalam era rekam medis elektronik, risiko kebocoran data, akses tidak sah, dan penyalahgunaan informasi harus menjadi perhatian manajemen. Tertulino *et al.* (2024) menunjukkan bahwa isu privasi dalam EHR terus berkembang, dan tantangan utamanya adalah menjaga privasi data pasien tanpa mengorbankan kinerja dan interoperabilitas sistem.

Dengan demikian, kualitas data tidak boleh dipahami semata sebagai urusan teknis petugas rekam medis. Kualitas data adalah persoalan tata kelola organisasi. Dokter berperan mengisi diagnosis dan tindakan secara lengkap, perawat mencatat asuhan dan kondisi pasien, petugas rekam medis memastikan kelengkapan dan pengodean, unit IT menjaga

sistem, unit klaim memastikan kesesuaian dokumen, dan manajemen menggunakan hasil analisis untuk keputusan. Jika salah satu bagian lemah, maka kualitas data akan terganggu.

Dalam praktik manajemen kesehatan, data yang berkualitas memungkinkan organisasi bergerak dari pelaporan administratif menuju pengambilan keputusan berbasis bukti. Sebaliknya, data yang buruk dapat menghasilkan keputusan yang tampak rasional, tetapi sesungguhnya dibangun di atas dasar yang rapuh. Misalnya, manajemen dapat menyimpulkan bahwa kasus diabetes rendah karena data diagnosis tidak lengkap. Manajemen juga dapat menganggap waktu tunggu terkendali karena pencatatan waktu mulai pelayanan tidak akurat. Dalam kondisi seperti ini, masalah layanan tidak terlihat karena tertutup oleh kelemahan data.

Oleh karena itu, penguatan sumber data dan kualitas data harus menjadi agenda utama dalam manajemen kesehatan. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui standardisasi pencatatan, audit kelengkapan rekam medis, pelatihan pengodean diagnosis, integrasi SIMRS, validasi data rutin, penggunaan dashboard indikator, serta penguatan keamanan data. Bagi tenaga rekam medis dan informasi kesehatan, pemahaman atas sumber data dan kualitas data menjadi kompetensi kunci. Mereka tidak hanya menjaga arsip pasien, tetapi juga menjaga keandalan pengetahuan organisasi. Tanpa data yang baik, biostatistika kehilangan daya gunanya. Dengan data yang baik, biostatistika menjadi instrumen penting untuk mengelola layanan kesehatan secara lebih efektif, efisien, aman, dan bertanggung jawab.

5.2 Aplikasi Biostatistika untuk Perencanaan dan Pengelolaan Layanan Kesehatan

Perencanaan layanan kesehatan membutuhkan dasar empiris yang kuat karena fasilitas pelayanan kesehatan berhadapan dengan kebutuhan pasien yang berubah dari waktu ke waktu. Jumlah kunjungan dapat meningkat pada periode tertentu, pola penyakit dapat bergeser, kebutuhan obat dapat berubah, lama rawat dapat memanjang, dan beban tenaga kesehatan dapat berbeda antarunit. Dalam situasi seperti ini, biostatistika berfungsi sebagai perangkat analitik untuk membaca pola pelayanan, memperkirakan kebutuhan, serta membantu manajemen menentukan keputusan yang lebih rasional. Data rekam medis, apabila dicatat dan dianalisis dengan baik, dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan mendasar dalam manajemen kesehatan: layanan apa yang paling dibutuhkan, siapa kelompok pasien yang paling banyak menggunakan layanan, kapan beban pelayanan meningkat, dan sumber daya apa yang perlu diprioritaskan.

Dalam konteks rekam medis, perencanaan layanan tidak dapat dipisahkan dari data historis pelayanan. Data kunjungan rawat jalan, diagnosis pasien, karakteristik demografis, lama rawat, tindakan medis, status rujukan, penggunaan obat, dan cara pembayaran merupakan sumber informasi utama untuk memahami kebutuhan layanan. Data tersebut dapat dianalisis menggunakan statistik deskriptif, analisis tren, distribusi frekuensi, proporsi, rasio, serta model prediktif sederhana. Grøntved *et al.* (2024), dalam tinjauan sistematis mengenai peramalan kebutuhan kapasitas layanan kesehatan, menunjukkan bahwa model peramalan statistik banyak digunakan untuk memperkirakan kebutuhan tempat tidur, kunjungan gawat darurat, dan kapasitas rumah sakit. Namun, mereka juga menemukan bahwa validasi model masih menjadi tantangan karena tidak semua model diuji secara memadai sebelum diterapkan dalam pengambilan

keputusan. Temuan ini penting bagi manajemen kesehatan karena peramalan layanan harus diperlakukan sebagai alat bantu keputusan, bukan sebagai angka pasti yang bebas dari kesalahan.

Aplikasi paling dasar biostatistika dalam perencanaan layanan adalah analisis tren kunjungan. Misalnya, puskesmas mencatat jumlah kunjungan pasien diabetes selama dua belas bulan. Jika data menunjukkan peningkatan konsisten dari bulan ke bulan, manajemen tidak cukup hanya menyimpulkan bahwa jumlah pasien bertambah. Data tersebut perlu diurai berdasarkan usia, jenis kelamin, wilayah tempat tinggal, status peserta JKN, status pasien baru atau lama, serta penyakit penyerta. Apabila peningkatan terutama terjadi pada pasien usia di atas 45 tahun dengan hipertensi sebagai komorbiditas (penyakit penyerta), maka keputusan manajerial dapat diarahkan pada penguatan layanan penyakit tidak menular, edukasi diet dan aktivitas fisik, skrining komplikasi, serta penguatan sistem rujukan balik. Dengan demikian, data rekam medis tidak berhenti sebagai catatan pelayanan, tetapi menjadi dasar perencanaan program. Tabel 5.3 memperlihatkan bagaimana data rekam medis dapat diterjemahkan menjadi keputusan manajerial.

Tabel 5. 3 Pemanfaatan Data Rekam Medis untuk Analisis Biostatistika dan Keputusan Manajerial

Data yang Dianalisis	Hasil Analisis Biostatistika	Makna Manajerial	Contoh Keputusan
Kunjungan pasien diabetes per bulan	Tren meningkat 35% dalam 12 bulan	Beban layanan penyakit kronis meningkat	Menambah jadwal layanan PTM dan edukasi pasien

Data yang Dianalisis	Hasil Analisis Biostatistika	Makna Manajerial	Contoh Keputusan
Distribusi umur pasien hipertensi	68% pasien berusia >45 tahun	Kelompok usia produktif lanjut dan lansia dominan	Skrining rutin tekanan darah di komunitas
Lama rawat pasien stroke	ALOS lebih tinggi dari standar internal	Potensi kompleksitas kasus atau inefisiensi alur klinis	Audit clinical pathway dan koordinasi rehabilitasi
Kunjungan poli penyakit dalam	Rasio pasien per dokter meningkat	Risiko waktu tunggu bertambah	Penyesuaian jadwal dokter dan sistem antrean
Penggunaan obat antidiabetes	Konsumsi meningkat selama 6 bulan	Kebutuhan farmasi harus diproyeksikan	Perencanaan stok obat berbasis tren

Perencanaan layanan juga mencakup pengelolaan kapasitas, terutama pada rumah sakit. Kapasitas bukan hanya jumlah tempat tidur, tetapi juga mencakup tenaga kesehatan, ruang perawatan, alat diagnostik, obat, jadwal pelayanan, sistem informasi, serta alur pasien. Biostatistika membantu manajemen menghubungkan permintaan layanan dengan kapasitas yang tersedia. Myrberg *et al.* (2024) mengembangkan model kematangan untuk *demand and capacity management* atau manajemen permintaan dan kapasitas dalam pelayanan kesehatan. Studi tersebut menegaskan bahwa organisasi kesehatan perlu mampu mengukur permintaan, memetakan kapasitas,

mengidentifikasi kesenjangan, dan melakukan perbaikan berkelanjutan. Dalam praktik rumah sakit, pendekatan ini dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah kapasitas rawat inap, poliklinik, laboratorium, dan farmasi sudah sesuai dengan pola kebutuhan pasien.

Sebagai contoh, apabila data rawat inap menunjukkan bahwa *Bed Occupancy Rate* atau BOR (persentase pemakaian tempat tidur) berada pada tingkat tinggi selama beberapa bulan, manajemen perlu membaca angka tersebut secara hati-hati. BOR tinggi dapat menunjukkan pemanfaatan tempat tidur yang baik, tetapi juga dapat menunjukkan tekanan kapasitas yang berisiko menurunkan mutu pelayanan. Jika BOR tinggi disertai peningkatan waktu tunggu masuk rawat inap, pasien tertahan di IGD, dan tingginya beban perawat, maka keputusan yang dibutuhkan dapat berupa redistribusi tempat tidur, percepatan proses pulang pasien yang sudah stabil, penambahan tenaga pada shift tertentu, atau penataan ulang alur admission (penerimaan pasien rawat inap). Dengan cara ini, indikator statistik menjadi alat untuk melihat persoalan organisasi secara lebih utuh.

Aplikasi biostatistika juga penting untuk memperkirakan kebutuhan tenaga kesehatan. Data jumlah kunjungan, jenis layanan, kompleksitas kasus, lama konsultasi, jumlah tindakan, serta pola kedatangan pasien dapat digunakan untuk menilai beban kerja. Jika poli penyakit dalam menerima jumlah pasien jauh lebih tinggi dibandingkan poli lain, sementara jumlah dokter tetap, maka peningkatan waktu tunggu bukan semata masalah kedisiplinan petugas, tetapi dapat mencerminkan ketidakseimbangan antara permintaan dan kapasitas. Di sinilah data rekam medis dan data operasional membantu manajemen menghindari keputusan yang terlalu intuitif. Keputusan penambahan dokter, perubahan jadwal, pemisahan alur pasien baru dan pasien kontrol, atau

penguatan telekonsultasi perlu berbasis pada pola data, bukan hanya keluhan sesaat.

Dalam pengelolaan rawat inap, prediksi lama rawat memiliki nilai manajerial yang tinggi. Lama rawat memengaruhi ketersediaan tempat tidur, biaya pelayanan, kebutuhan perawat, serta jadwal pemulangan pasien. Jain *et al.* (2024) menunjukkan bahwa prediksi *length of stay* atau lama rawat menggunakan data kesehatan berskala besar dapat membantu perencanaan sumber daya rumah sakit. Walaupun pendekatan *machine learning* (metode komputasi yang belajar dari pola data) semakin berkembang, prinsip dasarnya tetap dekat dengan biostatistika, yaitu menggunakan data historis untuk memperkirakan outcome pelayanan. Dalam konteks rekam medis, variabel seperti umur, diagnosis, komorbiditas, jenis tindakan, status masuk, dan hasil pemeriksaan dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan rawat pasien. Pada tingkat yang lebih luas, biostatistika juga mendukung perencanaan obat dan alat kesehatan. Data diagnosis dan pola peresepan dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan farmasi. Jika jumlah pasien diabetes meningkat, maka kebutuhan obat antidiabetes, strip pemeriksaan gula darah, pemeriksaan HbA1c, dan edukasi gizi juga perlu diproyeksikan. Jika kasus demam berdarah meningkat pada musim hujan, maka fasilitas kesehatan perlu memperkirakan kebutuhan cairan infus, pemeriksaan trombosit, ruang observasi, serta mekanisme rujukan. Dengan demikian, perencanaan logistik kesehatan harus dikaitkan dengan data penyakit dan data pelayanan, bukan hanya dengan pola pengadaan tahun sebelumnya.

Pemanfaatan data untuk perencanaan juga perlu memperhatikan pola musiman. Penyakit tertentu memiliki kecenderungan meningkat pada periode tertentu, misalnya demam berdarah pada musim hujan, infeksi saluran pernapasan pada periode perubahan cuaca, atau peningkatan

kasus kecelakaan pada masa libur panjang. Luo *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kombinasi model ARIMA dan *simple exponential smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan kunjungan rawat jalan harian. Temuan ini relevan bagi fasilitas kesehatan karena prediksi kunjungan dapat membantu pengaturan jadwal dokter, tenaga pendaftaran, farmasi, laboratorium, dan ruang tunggu. Dalam praktik sederhana, fasilitas kesehatan tidak harus langsung menggunakan model statistik yang rumit. Analisis tren bulanan dan rata-rata kunjungan per hari sudah dapat menjadi dasar awal untuk menyusun jadwal layanan yang lebih responsif. Namun, penggunaan data untuk perencanaan layanan harus disertai kehati-hatian interpretatif. Kenaikan jumlah kasus dalam rekam medis tidak selalu berarti peningkatan kejadian penyakit di masyarakat. Kenaikan dapat disebabkan oleh peningkatan akses layanan, perbaikan pencatatan, perubahan sistem rujukan, kegiatan skrining, atau kebijakan pembiayaan. Misalnya, peningkatan jumlah pasien diabetes di puskesmas setelah program skrining tidak dapat langsung ditafsirkan sebagai ledakan kasus baru. Sebagian peningkatan tersebut mungkin berasal dari kasus lama yang sebelumnya tidak terdeteksi. Karena itu, manajemen perlu membaca data bersama konteks program, kebijakan, dan perubahan sistem pelayanan.

Penelitian tentang *big data analytics* dalam manajemen organisasi kesehatan juga menunjukkan bahwa data pelayanan dapat mendukung pengambilan keputusan strategis. Dash *et al.* (2019), melalui *systematic review*, menemukan bahwa analitik data besar dalam organisasi kesehatan dapat digunakan untuk mendukung perencanaan, meningkatkan efisiensi, mengoptimalkan sumber daya, dan memperbaiki kualitas pelayanan. Bagi bidang rekam medis, temuan ini memperkuat gagasan bahwa data pasien dan data operasional harus dikelola sebagai aset strategis organisasi. Data yang tersimpan dalam SIMRS, rekam medis elektronik,

sistem klaim, laboratorium, dan farmasi perlu diintegrasikan agar dapat menghasilkan gambaran layanan yang lebih lengkap.

Akhirnya, aplikasi biostatistika dalam perencanaan layanan kesehatan dapat dipahami melalui tiga fungsi utama. Pertama, fungsi deskriptif, yaitu menggambarkan pola pelayanan berdasarkan data rekam medis dan data operasional. Kedua, fungsi diagnostik, yaitu membantu menjelaskan mengapa suatu perubahan terjadi, misalnya mengapa waktu tunggu meningkat atau mengapa lama rawat bertambah. Ketiga, fungsi prediktif, yaitu memperkirakan kebutuhan layanan pada masa mendatang agar manajemen dapat menyiapkan sumber daya secara lebih tepat. Ketiga fungsi ini menjadikan biostatistika sebagai perangkat penting dalam manajemen kesehatan berbasis bukti. Dengan demikian, tenaga rekam medis dan informasi kesehatan memiliki posisi strategis dalam perencanaan layanan. Mereka tidak hanya menjaga kelengkapan dokumen, tetapi juga memastikan bahwa data yang dihasilkan dapat digunakan untuk membaca kebutuhan pasien, memperbaiki pelayanan, dan mendukung keputusan manajemen. Perencanaan kesehatan yang baik dimulai dari data yang baik, dianalisis dengan metode yang tepat, lalu diterjemahkan menjadi keputusan yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan.

5.3 Aplikasi Biostatistika untuk Kinerja, Mutu, Keselamatan Pasien, dan Manajemen Risiko

Biostatistika memiliki peran sentral dalam pengukuran kinerja, pengendalian mutu, keselamatan pasien, dan manajemen risiko fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam konteks rekam medis, data yang dihasilkan dari proses pelayanan tidak cukup hanya dicatat dan dilaporkan. Data perlu dianalisis untuk mengetahui apakah layanan berjalan efisien, aman, bermutu, dan sesuai dengan kebutuhan pasien.

Oleh karena itu, aplikasi biostatistika pada bagian ini tidak hanya berkaitan dengan perhitungan indikator, tetapi juga dengan cara menafsirkan indikator tersebut untuk mendukung keputusan manajemen.

Kinerja pelayanan kesehatan pada dasarnya mencerminkan kemampuan fasilitas kesehatan dalam menggunakan sumber daya untuk menghasilkan pelayanan yang efektif, efisien, aman, dan berorientasi pada pasien. Hadian *et al.* (2024), melalui scoping review tentang indikator evaluasi kinerja rumah sakit, menunjukkan bahwa indikator pemanfaatan tempat tidur, keselamatan pasien, manajemen keuangan, sumber daya manusia, dan manajemen waktu merupakan kelompok indikator yang sering digunakan dalam evaluasi rumah sakit. Temuan ini memperlihatkan bahwa kinerja rumah sakit bersifat multidimensi, sehingga tidak dapat dinilai hanya dari satu indikator, misalnya jumlah kunjungan atau tingkat hunian tempat tidur.

Dalam praktik manajemen rumah sakit, indikator kinerja sering dimulai dari data rawat inap. Beberapa indikator yang lazim digunakan adalah *Bed Occupancy Rate* atau BOR (persentase pemakaian tempat tidur), *Average Length of Stay* atau ALOS (rata-rata lama rawat), *Bed Turn Over* atau BTO (frekuensi pemakaian tempat tidur), *Turn Over Interval* atau TOI (rata-rata hari tempat tidur kosong), *Gross Death Rate* atau GDR (angka kematian umum rumah sakit), dan *Net Death Rate* atau NDR (angka kematian pasien setelah dirawat lebih dari 48 jam). Indikator ini bersumber dari data rekam medis, sensus harian rawat inap, laporan pasien masuk dan keluar, serta data kematian pasien. Dengan demikian, ketepatan pencatatan tanggal masuk, tanggal keluar, status keluar, diagnosis, dan kematian sangat menentukan validitas indikator. Tabel 5.4 menyajikan hubungan antara indikator, rumus sederhana, interpretasi, dan implikasi manajerial.

Tabel 5. 4 Indikator Kinerja, Mutu, Keselamatan Pasien, dan Implikasi Keputusan Manajerial

Indikator	Rumus Sederhana	Makna Manajerial	Contoh Implikasi Keputusan
BOR	Hari perawatan / (jumlah TT x hari periode) x 100%	Mengukur tingkat pemakaian tempat tidur	BOR terlalu tinggi dapat mendorong evaluasi kapasitas tempat tidur dan alur pulang pasien
ALOS	Jumlah lama rawat / jumlah pasien keluar	Mengukur rata-rata lama pasien dirawat	ALOS tinggi dapat memicu audit clinical pathway
BTO	Jumlah pasien keluar / jumlah tempat tidur	Mengukur frekuensi penggunaan tempat tidur	BTO rendah dapat menunjukkan rendahnya utilisasi layanan
TOI	(TT x hari periode - hari perawatan) / pasien keluar	Mengukur rata-rata tempat tidur kosong	TOI tinggi dapat menunjukkan tempat tidur kurang dimanfaatkan
GDR	Jumlah seluruh kematian / pasien	Mengukur angka kematian umum	GDR tinggi perlu dianalisis menurut diagnosis dan

Indikator	Rumus Sederhana	Makna Manajerial	Contoh Implikasi Keputusan
	keluar x 1.000		tingkat keparahan
NDR	Kematian >48 jam / pasien keluar x 1.000	Mengukur kematian setelah pasien mendapat perawatan	NDR tinggi dapat menjadi sinyal masalah mutu klinis
<i>Readmission rate</i>	Pasien masuk kembali / pasien pulang x 100%	Mengukur potensi masalah kesinambungan layanan	Readmission tinggi dapat memicu evaluasi discharge planning
<i>Infection rate</i>	Kasus infeksi / populasi berisiko x 100%	Mengukur risiko infeksi terkait pelayanan	Peningkatan infeksi memerlukan audit pencegahan infeksi
<i>Waiting time</i>	Rata-rata waktu tunggu pasien	Mengukur efisiensi alur layanan	Waktu tunggu tinggi memerlukan penataan jadwal dan antrean
<i>Patient satisfaction score</i>	Skor survei kepuasan pasien	Mengukur pengalaman pasien	Skor rendah mendorong perbaikan komunikasi dan akses layanan

Indikator tersebut harus ditafsirkan secara kontekstual. BOR yang tinggi, misalnya, dapat tampak sebagai tanda efisiensi karena tempat tidur digunakan secara optimal. Namun, apabila BOR tinggi disertai peningkatan waktu tunggu pasien rawat inap, pasien tertahan di instalasi gawat darurat, dan meningkatnya keluhan perawat, maka BOR menjadi sinyal risiko kapasitas. Demikian pula ALOS yang tinggi tidak selalu menunjukkan inefisiensi. Pada rumah sakit rujukan dengan kasus kompleks, ALOS dapat meningkat karena tingkat keparahan pasien lebih tinggi. Karena itu, analisis biostatistika harus diikuti dengan stratifikasi data, misalnya berdasarkan diagnosis, kelompok umur, jenis pembiayaan, kelas perawatan, dan tingkat keparahan kasus.

Dalam pengukuran mutu layanan, biostatistika digunakan untuk melihat apakah proses pelayanan berjalan sesuai standar dan apakah outcome pasien membaik. Mutu pelayanan dapat dianalisis melalui indikator waktu tunggu, kepatuhan terhadap *clinical pathway* (alur pelayanan klinis standar), keterlambatan hasil laboratorium, angka infeksi nosokomial (infeksi yang terjadi selama perawatan di fasilitas kesehatan), *medication error* (kesalahan pemberian obat), kejadian pasien jatuh, readmission, dan kepuasan pasien. Endalamaw *et al.* (2024) menunjukkan bahwa *continuous quality improvement* atau CQI (perbaikan mutu berkelanjutan) dalam sistem kesehatan berperan dalam memperbaiki proses pelayanan, keselamatan, efisiensi, kepuasan pasien, serta outcome kesehatan, meskipun implementasinya sering terhambat oleh kepemimpinan, sumber daya, budaya organisasi, dan keterbatasan sistem data.

Salah satu pendekatan biostatistika yang penting dalam pengendalian mutu adalah *statistical process control* atau SPC (pengendalian proses secara statistik). SPC digunakan untuk membedakan variasi normal dalam proses pelayanan dari variasi khusus yang menunjukkan adanya masalah. Dalam

grafik kendali, data waktu tunggu, infeksi, kejadian jatuh, atau keterlambatan hasil laboratorium dapat dipantau dari waktu ke waktu. Jika indikator melewati batas kendali atau menunjukkan pola tidak biasa, manajemen dapat segera melakukan investigasi. De Mendonca *et al.* (2024) menemukan bahwa SPC semakin banyak digunakan dalam perbaikan mutu layanan bedah, meskipun penggunaannya belum merata dan masih membutuhkan pemahaman metodologis yang baik.

Dalam praktik rekam medis, SPC dapat diterapkan secara sederhana. Misalnya, rumah sakit memantau rata-rata waktu tunggu rawat jalan setiap minggu. Selama tiga bulan pertama, waktu tunggu berkisar antara 40 sampai 55 menit. Pada bulan keempat, waktu tunggu meningkat menjadi 75 sampai 90 menit selama empat minggu berturut-turut. Secara manajerial, pola ini tidak boleh dianggap sebagai fluktuasi biasa. Data tersebut menunjukkan perubahan proses pelayanan yang perlu dianalisis. Manajemen dapat menelusuri apakah terjadi peningkatan kunjungan, kekurangan dokter, gangguan sistem antrean, keterlambatan pendaftaran, atau penumpukan pasien kontrol pada jam tertentu. Keputusan yang diambil dapat berupa penambahan loket pada jam sibuk, pemisahan antrean pasien baru dan pasien lama, penyesuaian jadwal dokter, atau penerapan *appointment system* (sistem perjanjian waktu layanan).

Keselamatan pasien merupakan area lain yang sangat bergantung pada kualitas data dan analisis biostatistika. Indikator keselamatan pasien mencakup kejadian tidak diharapkan, infeksi terkait pelayanan kesehatan, pasien jatuh, kesalahan obat, salah prosedur, keterlambatan diagnosis, dan kejadian sentinel (kejadian serius yang menyebabkan kematian atau cedera berat). Pyo *et al.* (2024) menunjukkan bahwa akurasi kode *patient safety incident* atau PSI (kode insiden keselamatan pasien) dan indikator *present on admission* atau POA (kondisi yang sudah ada saat pasien

masuk) dapat bervariasi besar antar-rumah sakit. Temuan ini menegaskan bahwa analisis keselamatan pasien sangat bergantung pada mutu dokumentasi dan pengodean diagnosis.

Implikasinya bagi tenaga rekam medis sangat penting. Jika kejadian infeksi, pasien jatuh, atau efek samping obat tidak dicatat secara akurat, maka indikator keselamatan pasien akan tampak lebih baik daripada keadaan sebenarnya. Fenomena ini dikenal sebagai *underreporting* (pelaporan lebih rendah dari kejadian nyata). *Underreporting* berbahaya karena membuat risiko tidak terlihat oleh manajemen. Ouyang *et al.* (2024) menunjukkan bahwa sistem pelaporan langsung untuk kejadian keperawatan yang merugikan, dikombinasikan dengan perbaikan mutu berkelanjutan, dapat meningkatkan pelaporan kejadian dan mempercepat waktu penanganan kejadian tersebut.

Manajemen risiko kesehatan memerlukan pendekatan yang lebih luas daripada sekadar mencatat insiden. Risiko dalam fasilitas kesehatan dapat bersifat klinis, operasional, finansial, hukum, reputasional, dan teknologi informasi. Risiko klinis mencakup infeksi, kesalahan obat, keterlambatan diagnosis, dan komplikasi pelayanan. Risiko operasional mencakup kekurangan tempat tidur, waktu tunggu panjang, gangguan sistem informasi, dan kekurangan tenaga. Risiko finansial dapat muncul dari klaim tertolak, pemborosan obat, lama rawat yang tidak efisien, atau tindakan yang tidak sesuai paket pembiayaan. Risiko reputasional muncul ketika keluhan pasien meningkat, mutu layanan menurun, atau insiden keselamatan pasien tidak ditangani dengan transparan. Biostatistika membantu manajemen risiko melalui deteksi dini. Data rekam medis dan data operasional dapat digunakan untuk membangun indikator peringatan awal. Misalnya, peningkatan *readmission* dalam 30 hari dapat menunjukkan masalah pada perencanaan pulang pasien. Peningkatan klaim tertolak dapat

menunjukkan kelemahan dokumentasi dan pengodean. Peningkatan lama rawat pada diagnosis tertentu dapat menunjukkan ketidaksesuaian clinical pathway. Peningkatan penggunaan antibiotik tertentu dapat menjadi sinyal pola infeksi atau peresepan yang perlu diaudit. Kodate *et al.* (2022) menunjukkan bahwa data insiden keselamatan pasien dapat digunakan untuk pembelajaran organisasi, tetapi pemanfaatannya sangat bergantung pada kemampuan tim klinis membaca data secara sistemik, bukan hanya menyalahkan individu. Tabel 5.5 menunjukkan bagaimana sinyal data dapat digunakan dalam siklus manajemen risiko.

Tabel 5. 5 Model Pemanfaatan Data untuk Respons Manajemen Risiko

Sinyal Data	Risiko yang Mungkin Terjadi	Analisis yang Diperlukan	Respons Manajemen
Readmission meningkat	Perencanaan pulang belum optimal	Analisis diagnosis, umur, komorbiditas, dan unit perawatan	Perbaikan discharge planning dan edukasi pasien
Infeksi meningkat	Kegagalan pencegahan infeksi	Tren infeksi menurut ruang, tindakan, dan lama rawat	Audit PPI dan penguatan kepatuhan hand hygiene
Klaim tertolak meningkat	Dokumentasi dan coding lemah	Analisis penyebab klaim pending dan reject	Pelatihan coding dan audit resume medis
Waktu tunggu meningkat	Ketidakseimbangan permintaan dan kapasitas	Analisis kunjungan per jam dan rasio pasien per dokter	Penataan jadwal, loket, dan alur antrean

Sinyal Data	Risiko yang Mungkin Terjadi	Analisis yang Diperlukan	Respons Manajemen
Skor kepuasan turun	Pengalaman pasien memburuk	Analisis keluhan, unit, dan waktu layanan	Perbaikan komunikasi dan akses pelayanan

Dalam konteks mutu dan keselamatan, biostatistika juga berperan dalam menghubungkan pengalaman pasien dengan budaya keselamatan. Alabdaly *et al.* (2024), melalui *systematic review* di lingkungan rumah sakit, menunjukkan bahwa budaya keselamatan pasien dan pengalaman pasien sering diukur dengan pendekatan kuantitatif, dan keduanya digunakan sebagai indikator penting untuk menilai kualitas layanan, meskipun hubungan kausalnya masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Bagi manajemen rumah sakit, temuan ini penting karena kepuasan pasien tidak boleh dilihat hanya sebagai urusan layanan pelanggan. Keluhan pasien tentang waktu tunggu, komunikasi, keterlambatan obat, atau kebingungan alur pelayanan dapat menjadi sinyal awal masalah keselamatan dan mutu.

Pada akhirnya, aplikasi biostatistika untuk kinerja, mutu, keselamatan pasien, dan manajemen risiko menempatkan rekam medis sebagai sumber data strategis. Rekam medis yang lengkap dan terstandar memungkinkan indikator dihitung secara akurat. Indikator yang akurat memungkinkan masalah layanan terdeteksi lebih awal. Deteksi dini memungkinkan manajemen mengambil tindakan korektif sebelum masalah berkembang menjadi insiden yang lebih serius. Dengan demikian, biostatistika tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi setelah masalah terjadi, tetapi juga sebagai instrumen pencegahan dan pengendalian risiko.

Bagi tenaga rekam medis dan informasi kesehatan, bagian ini menegaskan bahwa kualitas pencatatan, ketepatan

kode diagnosis, kelengkapan resume medis, dan integrasi data pelayanan memiliki dampak langsung terhadap mutu manajemen. Setiap data yang dicatat dapat memengaruhi perhitungan indikator, hasil audit, klaim pembiayaan, hingga keputusan strategis rumah sakit. Oleh karena itu, penguatan biostatistika dalam rekam medis perlu diarahkan pada kemampuan membaca data sebagai dasar perbaikan layanan. Fasilitas kesehatan yang mampu menghubungkan data rekam medis dengan indikator kinerja, mutu, keselamatan pasien, dan risiko akan memiliki kapasitas yang lebih baik untuk menjadi organisasi pembelajar, yaitu organisasi yang terus memperbaiki layanan berdasarkan bukti.

5.4 Aplikasi Biostatistika untuk Evaluasi Program, Pembiayaan, dan Pengambilan Keputusan Manajerial

Aplikasi biostatistika dalam evaluasi program, pembiayaan, dan pengambilan keputusan manajerial menempatkan data rekam medis sebagai dasar untuk menilai apakah suatu layanan atau program kesehatan benar-benar berjalan efektif, efisien, dan memberi manfaat bagi pasien. Dalam manajemen kesehatan, evaluasi tidak cukup dilakukan dengan melihat apakah program telah dilaksanakan. Evaluasi harus menjawab pertanyaan yang lebih substantif: apakah program menjangkau sasaran yang tepat, apakah terjadi perubahan setelah intervensi, apakah sumber daya digunakan secara efisien, dan apakah hasilnya cukup kuat untuk dijadikan dasar keputusan lanjutan.

Dalam buku rekam medis, bagian ini penting karena sebagian besar data evaluasi program dan pembiayaan bersumber dari dokumentasi pelayanan. Data diagnosis, tindakan, lama rawat, kunjungan ulang, rujukan, klaim, obat, hasil laboratorium, dan status keluar pasien memungkinkan

manajemen menilai hubungan antara pelayanan yang diberikan dan hasil yang dicapai. Biostatistika berperan mengolah data tersebut menjadi indikator, membandingkan kondisi sebelum dan sesudah program, menilai perbedaan antarunit, serta mengidentifikasi faktor yang memengaruhi biaya dan outcome layanan.

Dalam evaluasi program kesehatan, biostatistika dapat digunakan untuk menilai lima jenis indikator, yaitu input, proses, output, outcome, dan impact. Input menggambarkan sumber daya yang digunakan, seperti tenaga kesehatan, anggaran, obat, alat, dan sistem informasi. Proses menggambarkan pelaksanaan kegiatan, misalnya jumlah skrining hipertensi, jumlah pasien yang mendapat edukasi, atau kepatuhan tenaga kesehatan terhadap alur pelayanan. Output menunjukkan hasil langsung program, seperti jumlah pasien yang terlayani atau jumlah kasus yang ditemukan. Outcome menunjukkan perubahan pada sasaran, misalnya penurunan tekanan darah rata-rata, peningkatan kontrol gula darah, atau penurunan waktu tunggu. Impact merujuk pada dampak jangka panjang, seperti penurunan komplikasi, penurunan angka rawat inap, atau penurunan beban biaya penyakit kronis.

Tabel 5. 6 Kerangka Evaluasi Program Kesehatan Berbasis Data Rekam Medis

Tahap Evaluasi	Contoh Data Rekam Medis atau Manajemen	Pertanyaan Manajerial
Input	jumlah tenaga, obat, alat, anggaran	apakah sumber daya cukup untuk menjalankan program?
Proses	jumlah skrining, kunjungan, edukasi pasien	apakah program dilaksanakan sesuai rencana?

Tahap Evaluasi	Contoh Data Rekam Medis atau Manajemen	Pertanyaan Manajerial
Output	jumlah pasien terlayani atau kasus terdeteksi	apakah sasaran program tercapai secara kuantitatif?
Outcome	perubahan tekanan darah, gula darah, waktu tunggu	apakah program menghasilkan perbaikan nyata?
Impact	penurunan komplikasi, rawat inap, biaya	apakah program memberi manfaat jangka panjang?

Sebagai contoh, sebuah puskesmas menjalankan program pengendalian hipertensi. Data rekam medis dapat digunakan untuk membandingkan tekanan darah pasien sebelum dan sesudah edukasi, melihat proporsi pasien yang kontrol rutin, menghitung persentase pasien dengan tekanan darah terkendali, serta menilai apakah kunjungan gawat darurat akibat komplikasi hipertensi menurun. Pendekatan ini dapat menggunakan statistik deskriptif, uji perbedaan sebelum dan sesudah intervensi, analisis tren, atau analisis kelompok berdasarkan usia dan komorbiditas. Dalam evaluasi program, desain quasi-experimental (rancangan evaluasi tanpa randomisasi penuh) banyak digunakan ketika program diterapkan dalam kondisi pelayanan nyata. Craig *et al.* (2025) menegaskan bahwa *natural experiments* dan *quasi-experimental designs* banyak digunakan untuk mengevaluasi dampak kebijakan, infrastruktur, dan perubahan layanan kesehatan ketika uji acak tidak memungkinkan secara etis atau praktis.

Evaluasi program juga berkaitan erat dengan perbaikan mutu berkelanjutan. Endalamaw *et al.* (2024) menunjukkan bahwa *continuous quality improvement* atau CQI (perbaikan mutu berkelanjutan) dalam sistem kesehatan dapat memperbaiki struktur sistem, proses pelayanan, efisiensi, keselamatan, kepuasan pasien, dan outcome kesehatan. Namun, studi tersebut juga menekankan bahwa keberhasilan CQI dipengaruhi oleh kepemimpinan, budaya organisasi, sumber daya, teknologi, dan kemampuan menggunakan data. Dalam konteks rekam medis, hal ini berarti evaluasi program harus ditopang oleh data yang lengkap, akurat, dan konsisten. Program yang baik dapat tampak gagal jika datanya buruk, sebaliknya program yang lemah dapat tampak berhasil jika indikator yang digunakan tidak tepat.

Selain evaluasi program, biostatistika berperan penting dalam analisis pembiayaan layanan kesehatan. Dalam rumah sakit, pembiayaan tidak dapat dilepaskan dari diagnosis, tindakan, lama rawat, tingkat keparahan kasus, penggunaan obat, pemeriksaan penunjang, dan status klaim. Data rekam medis menjadi dasar pengodean diagnosis dan prosedur, sedangkan data klaim digunakan untuk menilai kesesuaian antara pelayanan yang diberikan dan pembayaran yang diterima. Dalam sistem Jaminan Kesehatan Nasional, analisis klaim INA-CBGs dapat membantu rumah sakit mengidentifikasi kasus berbiaya tinggi, klaim tertolak, klaim pending, serta selisih antara biaya riil rumah sakit dan tarif paket. Studi Wardhana *et al.* (2020) tentang klaim INA-CBGs dan biaya rumah sakit pada persalinan vaginal di rumah sakit akademik Airlangga menunjukkan adanya perbandingan antara biaya rumah sakit, tarif INA-CBGs, diagnosis utama, lama rawat, dan tingkat keparahan kasus. Studi tersebut menggunakan analisis statistik untuk melihat disparitas biaya dan klaim, sehingga relevan sebagai contoh bagaimana data klaim dapat digunakan untuk evaluasi pembiayaan rumah sakit. Dalam konteks manajerial, temuan semacam ini

penting karena perbedaan antara biaya riil dan klaim dapat berdampak pada keberlanjutan finansial rumah sakit. Namun, interpretasinya perlu hati-hati. Selisih biaya tidak selalu berarti inefisiensi rumah sakit. Selisih tersebut dapat dipengaruhi oleh tingkat keparahan pasien, lama rawat, komplikasi, kebutuhan ICU, obat, tindakan penunjang, dan kelengkapan dokumentasi.

Analisis pembiayaan juga dapat digunakan untuk mengevaluasi efisiensi pelayanan. Misalnya, apabila pasien dengan diagnosis yang sama memiliki lama rawat yang sangat bervariasi antarunit, manajemen perlu mengevaluasi apakah variasi tersebut disebabkan oleh perbedaan tingkat keparahan, perbedaan clinical pathway, keterlambatan pemeriksaan penunjang, atau proses administrasi pulang yang belum efisien. Dalam hal ini, biostatistika membantu memisahkan variasi yang wajar dari variasi yang perlu ditindaklanjuti. Analisis sederhana seperti rata-rata, median, standar deviasi, persentil, dan perbandingan antarunit dapat menjadi titik awal. Untuk analisis yang lebih lanjut, rumah sakit dapat menggunakan regresi untuk melihat hubungan antara lama rawat, diagnosis, komorbiditas, tindakan, dan biaya. Seperti studi oleh Bala *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa beban biaya rawat inap diabetes di rumah sakit publik Rumania ternyata dipengaruhi usia, komplikasi, dan lama perawatan.

Data klaim juga berhubungan dengan mutu dokumentasi rekam medis. Klaim yang tertolak atau tertunda dapat menjadi indikator adanya masalah dalam pengisian resume medis, ketepatan kode diagnosis, kelengkapan hasil penunjang, atau kesesuaian antara diagnosis dan tindakan. Karena itu, analisis klaim seharusnya tidak hanya ditempatkan sebagai urusan keuangan, tetapi juga sebagai bagian dari evaluasi mutu data rekam medis. Dalam praktik manajemen, peningkatan klaim tertolak dapat menjadi sinyal bahwa rumah sakit perlu melakukan audit coding, pelatihan

pengisian resume medis, atau memperbaiki koordinasi antara dokter, petugas rekam medis, verifikator internal, dan unit klaim (Ozonze *et al.*, 2023).

Hubungan antara evaluasi program, pembiayaan, dan keputusan manajerial dapat dilihat melalui contoh berikut. Sebuah rumah sakit menemukan bahwa pasien diabetes dengan komplikasi mengalami rata-rata lama rawat lebih panjang dibanding pasien diabetes tanpa komplikasi. Data klaim menunjukkan biaya obat dan pemeriksaan laboratorium meningkat, sementara beberapa klaim tertunda karena dokumentasi komorbiditas tidak lengkap. Berdasarkan analisis tersebut, manajemen dapat mengambil beberapa keputusan: memperkuat edukasi pasien diabetes di rawat jalan, menyusun clinical pathway diabetes dengan komplikasi, memperbaiki pencatatan komorbiditas, mengaudit penggunaan obat, serta memperkuat koordinasi dengan unit klaim. Keputusan ini menunjukkan bahwa satu analisis biostatistika dapat menghasilkan intervensi klinis, administratif, finansial, dan manajerial sekaligus (Taramuel-Taramuel *et al.*, 2023).

Dalam pengambilan keputusan manajerial, biostatistika membantu pimpinan fasilitas kesehatan bergerak dari persepsi menuju bukti. Keputusan untuk menambah tenaga, membuka layanan baru, mengubah jadwal praktik, menambah tempat tidur, memperbaiki alur pendaftaran, atau memperketat audit klaim seharusnya didukung oleh data. Basile *et al.* (2025), dalam *systematic literature review* tentang pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan pada organisasi kesehatan, menunjukkan bahwa data dapat membantu organisasi menghadapi risiko dan ketidakpastian pada domain struktur, proses, dan outcome pelayanan. Temuan ini relevan dengan manajemen kesehatan karena fasilitas pelayanan tidak bekerja dalam situasi yang stabil. Jumlah pasien berubah, biaya meningkat, penyakit bergeser,

regulasi pembiayaan berubah, dan tuntutan mutu semakin kuat.

Namun, perlu ditegaskan bahwa biostatistika tidak menggantikan pertimbangan manajerial. Angka tidak mengambil keputusan dengan sendirinya. Data hanya memberi dasar yang lebih objektif untuk membaca masalah, menilai pilihan, dan memperkirakan konsekuensi. Keputusan tetap memerlukan pertimbangan etik, regulasi, ketersediaan sumber daya, prioritas organisasi, dan kebutuhan pasien. Misalnya, analisis biaya dapat menunjukkan bahwa suatu layanan menghasilkan defisit, tetapi manajemen tidak serta-merta dapat menutup layanan tersebut apabila layanan itu sangat dibutuhkan masyarakat dan merupakan bagian dari kewajiban rumah sakit. Dalam kondisi seperti ini, biostatistika membantu manajemen memahami skala masalah dan mencari solusi yang lebih seimbang, seperti memperbaiki efisiensi proses, menegosiasikan skema pembiayaan, atau memperkuat subsidi silang. Aplikasi biostatistika dalam pengambilan keputusan manajerial juga perlu dilakukan secara siklik. Data dikumpulkan, dianalisis, ditafsirkan, digunakan untuk membuat keputusan, lalu hasil keputusan dievaluasi kembali. Siklus ini penting agar manajemen tidak berhenti pada laporan, tetapi membangun mekanisme pembelajaran organisasi. Sebuah intervensi untuk mengurangi waktu tunggu, misalnya, harus dievaluasi kembali setelah diterapkan. Jika waktu tunggu turun tetapi kepuasan pasien tidak meningkat, manajemen perlu memeriksa aspek lain, seperti komunikasi petugas, kenyamanan ruang tunggu, atau kejelasan informasi layanan. Jika biaya rawat inap turun tetapi readmission meningkat, maka efisiensi yang dicapai mungkin mengorbankan mutu pelayanan. Dengan demikian, indikator pembiayaan, mutu, dan outcome perlu dibaca secara bersama.

Pada akhirnya, aplikasi biostatistika dalam evaluasi program, pembiayaan, dan pengambilan keputusan manajerial menuntut kolaborasi antarfungsi. Tenaga rekam medis memastikan kualitas data klinis dan administratif. Unit keuangan dan klaim menyediakan data pembiayaan. Klinisi memberi konteks terhadap diagnosis, tindakan, dan outcome. Manajemen menggunakan hasil analisis untuk menentukan kebijakan organisasi. Jika kolaborasi ini berjalan baik, data rekam medis tidak berhenti sebagai dokumen pelayanan, tetapi menjadi basis pengelolaan organisasi kesehatan yang lebih transparan, efisien, dan bertanggung jawab.

Contoh Kasus: Analisis Kunjungan Rawat Jalan, Waktu Tunggu, Kepuasan Pasien, dan Risiko Manajerial

Sebuah rumah sakit tipe C di wilayah perkotaan mengalami peningkatan jumlah kunjungan rawat jalan selama satu tahun terakhir. Peningkatan tersebut disertai bertambahnya keluhan pasien, meningkatnya waktu tunggu, menurunnya skor kepuasan, serta meningkatnya beberapa indikator risiko pelayanan. Direktur rumah sakit meminta unit rekam medis, SIMRS, bagian mutu, instalasi rawat jalan, dan unit klaim untuk melakukan analisis berbasis data.

Data yang digunakan berasal dari rekam medis elektronik, sistem antrean, laporan kunjungan rawat jalan, data rawat inap, survei kepuasan pasien, dan laporan klaim. Kasus ini bersifat hipotetik, tetapi dirancang menyerupai masalah yang lazim muncul dalam manajemen rumah sakit. Tujuannya adalah memperlihatkan bagaimana biostatistika digunakan untuk mengidentifikasi pola, membandingkan kelompok, melihat tren, menghitung indikator, mengukur risiko, dan menilai apakah perubahan tertentu bermakna secara manajerial. Tabel 5.7 menyajikan data kasus untuk dianalisis.

Tabel 5. 7 Data Kasus

Bulan	Kunjungan Rawat Jalan	Jumlah Dokter	Pasien per Dokter	Waktu Tunggu Rata-rata	Keluhan Pasien	Skor Kepuasan	BOR	ALOS	Readmission Rate	Klaim Tertolak
Januari	4.200	18	233	45 menit	32	82	68%	4,2 hari	4,1%	2,8%
Februari	4.450	18	247	50 menit	38	80	70%	4,3 hari	4,3%	3,0%
Maret	4.700	17	276	58 menit	51	76	73%	4,5 hari	4,6%	3,2%
April	5.050	17	297	68 menit	69	72	76%	4,8 hari	5,0%	3,5%
Mei	5.300	16	331	78 menit	85	68	79%	5,0 hari	5,4%	3,8%
Juni	5.600	16	350	88 menit	103	63	84%	5,2 hari	5,9%	4,2%
Juli	5.750	17	338	82 menit	96	66	82%	5,1 hari	5,7%	4,1%
Agustus	5.900	17	347	85 menit	110	64	85%	5,4 hari	6,0%	4,4%
September	6.100	17	359	90 menit	128	61	88%	5,5 hari	6,4%	4,8%
Oktober	6.400	18	356	92 menit	137	60	89%	5,7 hari	6,8%	5,1%
November	6.700	18	372	96 menit	151	57	91%	5,9 hari	7,1%	5,5%
Desember	7.050	18	392	102 menit	170	54	93%	6,1 hari	7,5%	5,9%

Keterangan: BOR adalah *Bed Occupancy Rate* (persentase pemakaian tempat tidur), ALOS adalah *Average Length of Stay* (rata-rata lama rawat), readmission rate adalah angka pasien masuk kembali setelah pulang, dan klaim tertolak adalah persentase klaim yang tidak disetujui pada pengajuan awal.

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan keadaan umum pelayanan. Dari data di atas, kunjungan rawat jalan meningkat dari 4.200 pada Januari menjadi 7.050 pada Desember. Kenaikan ini sebesar 2.850 kunjungan atau sekitar 67,9% dalam satu tahun. Rata-rata kunjungan bulanan adalah 5.600 pasien, dengan kunjungan terendah pada Januari dan tertinggi pada Desember.

Waktu tunggu rata-rata meningkat dari 45 menit menjadi 102 menit. Ini berarti waktu tunggu bertambah 57 menit atau meningkat sekitar 126,7%. Skor kepuasan pasien menurun dari 82 menjadi 54. Jumlah keluhan meningkat dari 32 menjadi 170 keluhan per bulan. Secara manajerial, pola ini menunjukkan bahwa peningkatan kunjungan tidak diimbangi oleh peningkatan kapasitas pelayanan yang memadai.

Indikator rawat inap juga menunjukkan tekanan kapasitas. BOR meningkat dari 68% menjadi 93%, sedangkan ALOS meningkat dari 4,2 hari menjadi 6,1 hari. Readmission rate meningkat dari 4,1% menjadi 7,5%. Klaim tertolak juga meningkat dari 2,8% menjadi 5,9%. Artinya, masalah rawat jalan kemungkinan tidak berdiri sendiri. Peningkatan beban rawat jalan dapat berhubungan dengan beban rawat inap, kelengkapan dokumentasi, mutu discharge planning (perencanaan pulang pasien), dan proses klaim. Ringkasan deskriptif disajikan pada Tabel 5.8 berikut.

Tabel 5. 8 Ringkasan Analisis Deskriptif

Variabel	Rata-rata	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Makna Manajerial
Kunjungan rawat jalan	5.600	4.200	7.050	Beban layanan meningkat kuat
Pasien per dokter	325	233	392	Beban dokter meningkat
Waktu tunggu	77,8 menit	45	102	Efisiensi alur menurun
Keluhan pasien	97,5	32	170	Ketidakpuasan meningkat
Skor kepuasan	66,9	54	82	Pengalaman pasien menurun
BOR	81,5%	68%	93%	Kapasitas rawat inap semakin padat
ALOS	5,14 hari	4,2	6,1	Lama rawat cenderung memanjang
Readmission rate	5,73%	4,1%	7,5%	Risiko kesinambungan pelayanan meningkat
Klaim tertolak	4,19%	2,8%	5,9%	Risiko dokumentasi dan klaim meningkat

Dari tabel tersebut tampak bahwa masalah bukan hanya pada volume pasien, tetapi juga pada mutu proses, risiko pelayanan, dan administrasi klaim.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk melihat hubungan antarvariabel. Korelasi tidak membuktikan sebab-akibat, tetapi membantu manajemen mengidentifikasi hubungan yang perlu ditelusuri. Berdasarkan data hipotetik, Tabel 5.9 menyajikan pola hubungan antarvariabel.

Tabel 5. 9 Nilai Korelasi antar Variabel

Hubungan Variabel	Nilai Korelasi	Interpretasi
Kunjungan dengan waktu tunggu	0,97	Semakin tinggi kunjungan, semakin panjang waktu tunggu
Pasien per dokter dengan waktu tunggu	1,00	Beban dokter sangat berkaitan dengan waktu tunggu
Waktu tunggu dengan kepuasan pasien	-0,99	Waktu tunggu meningkat, kepuasan menurun
Keluhan dengan kepuasan pasien	-0,98	Keluhan meningkat, kepuasan menurun
BOR dengan <i>readmission rate</i>	0,99	Kepadatan rawat inap sejalan dengan meningkatnya <i>readmission</i>
ALOS dengan klaim tertolak	0,99	Lama rawat meningkat sejalan dengan klaim tertolak

Korelasi antara pasien per dokter dan waktu tunggu yang sangat tinggi menunjukkan bahwa peningkatan beban dokter merupakan faktor yang perlu diperiksa lebih lanjut.

Namun, manajemen tidak boleh langsung menyimpulkan bahwa kekurangan dokter adalah satu-satunya penyebab. Waktu tunggu juga dapat dipengaruhi oleh jadwal dokter, keterlambatan pendaftaran, sistem antrean, keterbatasan ruang, keterlambatan rekam medis, atau penumpukan pasien kontrol pada jam tertentu.

Korelasi negatif antara waktu tunggu dan kepuasan pasien menunjukkan bahwa waktu tunggu adalah indikator penting dalam pengalaman pasien. Semakin lama pasien menunggu, semakin rendah kepuasan yang dilaporkan. Dalam konteks mutu pelayanan, ini berarti waktu tunggu tidak dapat dianggap sebagai persoalan teknis semata. Waktu tunggu merupakan indikator mutu yang berdampak pada persepsi pasien terhadap keseluruhan layanan.

Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk melihat seberapa besar perubahan suatu variabel outcome dapat dijelaskan oleh variabel prediktor. Dalam kasus ini, skor kepuasan pasien dijadikan outcome, sedangkan waktu tunggu dan pasien per dokter dijadikan prediktor.

Model regresi sederhana yang digunakan adalah:

$$\text{Skor Kepuasan} = 97,73 + 0,057(\text{Pasien per Dokter}) - 0,636(\text{Waktu Tunggu})$$

Model ini memiliki nilai R^2 sebesar 0,992. Artinya, sekitar 99,2% variasi skor kepuasan dalam data hipotetik ini dapat dijelaskan oleh kombinasi pasien per dokter dan waktu tunggu. Namun, interpretasi harus hati-hati karena jumlah observasi hanya 12 bulan. Dalam praktik nyata, data yang lebih banyak diperlukan agar model lebih stabil.

Koefisien waktu tunggu bernilai negatif, yaitu -0,636. Artinya, setiap kenaikan waktu tunggu 1 menit berkaitan

dengan penurunan skor kepuasan sekitar 0,64 poin, setelah memperhitungkan beban pasien per dokter. Secara manajerial, ini berarti penurunan waktu tunggu memiliki potensi langsung untuk memperbaiki pengalaman pasien.

Koefisien pasien per dokter bernilai positif kecil dalam model ini, tetapi tidak bermakna secara statistik. Hal ini dapat terjadi karena pasien per dokter dan waktu tunggu sangat berkorelasi, sehingga keduanya saling berbagi informasi. Kondisi seperti ini dikenal sebagai multikolinearitas (dua atau lebih prediktor sangat berkorelasi sehingga sulit dipisahkan pengaruh masing-masing). Dalam praktik analisis manajemen, hal ini menunjukkan bahwa indikator pasien per dokter lebih baik dibaca bersama waktu tunggu sebagai indikator tekanan kapasitas, bukan dipaksakan sebagai penyebab tunggal.

Untuk tujuan manajerial, hasil regresi dapat diterjemahkan sebagai berikut: jika rumah sakit berhasil menurunkan waktu tunggu dari 102 menit menjadi 70 menit, maka skor kepuasan diperkirakan dapat meningkat sekitar 20 poin, dengan asumsi faktor lain relatif tetap. Perhitungan ini bukan ramalan pasti, tetapi memberikan gambaran kuantitatif tentang manfaat potensial intervensi.

Analisis Tren

Analisis tren digunakan untuk melihat arah perubahan dari waktu ke waktu. Berdasarkan data bulanan, tren kunjungan rawat jalan dapat dinyatakan dengan persamaan linear sederhana:

$$\text{Kunjungan} = 3.993 + 247,2 \times \text{bulan}$$

Artinya, secara rata-rata, kunjungan rawat jalan meningkat sekitar 247 pasien setiap bulan. Nilai R^2 sebesar 0,993 menunjukkan bahwa pola kenaikan sangat konsisten sepanjang tahun. Dalam manajemen layanan, temuan ini

penting karena rumah sakit dapat memperkirakan beban pelayanan pada bulan-bulan berikutnya.

Jika tren ini berlanjut, maka estimasi kunjungan pada bulan ke-13 adalah:

$$3.993 + 247,2 \times 13 = \text{sekitar } 7.207 \text{ pasien}$$

Angka ini memberi sinyal bahwa rumah sakit perlu menyiapkan kapasitas rawat jalan lebih awal. Bila jumlah dokter tetap 18 orang, maka rasio pasien per dokter pada bulan ke-13 diperkirakan mencapai sekitar 400 pasien per dokter per bulan. Kondisi ini berpotensi mempertahankan waktu tunggu tinggi dan kepuasan rendah.

Analisis tren juga dapat diterapkan pada BOR, ALOS, readmission, dan klaim tertolak. Jika BOR meningkat mendekati 90% hingga 93%, manajemen perlu mengevaluasi kapasitas tempat tidur dan alur pulang pasien. Jika ALOS meningkat, perlu dianalisis apakah terjadi peningkatan kompleksitas kasus atau keterlambatan proses pelayanan. Jika readmission meningkat, rumah sakit perlu mengevaluasi *discharge planning*, edukasi pasien, dan tindak lanjut pascapulang. Jika klaim tertolak meningkat, unit rekam medis dan klaim perlu melakukan audit dokumentasi dan pengodean.

Ilustrasi Peramalan Kunjungan Harian dengan Kombinasi ARIMA dan *Simple Exponential Smoothing*

Selain analisis tren bulanan, rumah sakit juga dapat melakukan peramalan kunjungan harian. Peramalan harian berguna untuk mengatur jadwal dokter, petugas pendaftaran, ruang tunggu, farmasi, laboratorium, dan sistem antrean. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah kombinasi ARIMA dan *simple exponential smoothing*. ARIMA atau *Autoregressive Integrated Moving Average* adalah model deret waktu yang menggunakan pola masa lalu untuk

meramalkan nilai masa depan. *Simple exponential smoothing* (SES) adalah metode peramalan yang memberi bobot lebih besar pada data terbaru.

Luo *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kombinasi ARIMA dan SES dapat digunakan untuk meramalkan kunjungan rawat jalan harian. Dalam praktik manajemen rumah sakit, model kombinasi sering berguna karena ARIMA dapat menangkap struktur tren dan pola deret waktu, sedangkan SES lebih responsif terhadap perubahan terbaru.

Misalnya rumah sakit memiliki data kunjungan rawat jalan harian selama 30 hari. Data menunjukkan pola umum meningkat dengan variasi mingguan. Setelah dilakukan pemodelan, diperoleh hasil peramalan tujuh hari berikutnya yang disajikan pada Tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Hasil Peramalan Tujuh Hari Berikutnya

Hari Prediksi	Prediksi ARIMA(1,1,1)	Prediksi SES	Prediksi Kombinasi
Hari ke-31	266	262	264
Hari ke-32	267	262	264
Hari ke-33	267	262	265
Hari ke-34	267	262	265
Hari ke-35	267	262	265
Hari ke-36	267	262	265
Hari ke-37	267	262	265

Prediksi kombinasi diperoleh dengan mengambil rata-rata dari hasil ARIMA dan SES. Secara sederhana:

$$\text{Prediksi Kombinasi} = (\text{Prediksi ARIMA} + \text{Prediksi SES}) / 2$$

Dalam contoh ini, kunjungan harian diperkirakan berada pada kisaran 264 sampai 265 pasien per hari. Jika standar rumah sakit menetapkan bahwa satu dokter dapat menangani 35 pasien per hari tanpa menimbulkan waktu tunggu berlebih, maka kebutuhan dokter minimal dapat dihitung:

$$265 \text{ pasien} / 35 \text{ pasien per dokter} = 7,57$$

Artinya, rumah sakit perlu menyiapkan setidaknya 8 dokter rawat jalan per hari pada periode tersebut. Jika hanya tersedia 6 dokter, maka beban per dokter menjadi sekitar 44 pasien per hari. Kondisi ini berisiko meningkatkan waktu tunggu, menurunkan kualitas komunikasi dokter-pasien, dan meningkatkan keluhan pasien.

Contoh ini menunjukkan bahwa model peramalan tidak berhenti pada angka prediksi. Nilai prediksi harus diterjemahkan menjadi keputusan operasional. Peramalan kunjungan harian dapat digunakan untuk menentukan jumlah dokter, petugas pendaftaran, petugas farmasi, ruang tunggu, serta jadwal pelayanan. Dengan demikian, biostatistika membantu manajemen bergerak dari pola masa lalu menuju antisipasi masa depan.

Mengukur Risiko dan Menilai Makna Manajerial

Data kasus ini juga dapat digunakan untuk mengukur risiko manajerial. Risiko tidak hanya berarti kejadian klinis yang merugikan pasien, tetapi juga tekanan operasional, risiko mutu, risiko pembiayaan, dan risiko reputasi. Misalnya, kenaikan waktu tunggu dari 45 menjadi 102 menit merupakan risiko mutu dan pengalaman pasien. Kenaikan

keluhan dari 32 menjadi 170 merupakan risiko reputasi. Peningkatan klaim tertolak dari 2,8% menjadi 5,9% merupakan risiko pembiayaan. Peningkatan *readmission* dari 4,1% menjadi 7,5% merupakan risiko kesinambungan pelayanan.

Untuk menilai apakah perubahan bermakna secara manajerial, manajemen tidak harus selalu menunggu uji statistik yang kompleks. Dalam banyak kasus, perubahan sudah bermakna jika memenuhi beberapa tanda berikut.

Tabel 5. 11 Perubahan Data dan Makna Manajerialnya

Perubahan Data	Indikasi Makna Manajerial
Terjadi konsisten selama beberapa bulan	Bukan fluktuasi sesaat
Melibatkan indikator penting	Berdampak pada mutu, biaya, atau keselamatan
Berkaitan dengan keluhan pasien	Memengaruhi pengalaman pasien
Berhubungan dengan kapasitas layanan	Membutuhkan keputusan sumber daya
Menghasilkan risiko finansial	Memengaruhi klaim dan keberlanjutan layanan

Dalam kasus ini, perubahan dapat dianggap bermakna secara manajerial karena terjadi konsisten selama 12 bulan, melibatkan indikator kinerja dan mutu, berkaitan dengan pengalaman pasien, serta berdampak pada risiko pembiayaan dan operasional.

Rekomendasi Manajerial Berdasarkan Analisis

Berdasarkan analisis deskriptif, korelasi, regresi, tren, dan peramalan, beberapa rekomendasi dapat dirumuskan.

- a. Rumah sakit perlu menyesuaikan kapasitas rawat jalan dengan beban kunjungan. Jika prediksi harian menunjukkan kebutuhan minimal 8 dokter, maka jadwal dokter perlu disusun berdasarkan prediksi kunjungan, bukan sekadar pola jadwal lama.
- b. Rumah sakit perlu memperbaiki sistem antrean dengan *appointment system*. Pasien kontrol penyakit kronis dapat dijadwalkan berdasarkan slot waktu agar tidak menumpuk pada pagi hari.
- c. Unit rekam medis perlu memastikan data waktu pelayanan dicatat secara rinci, mulai dari waktu kedatangan, waktu pendaftaran, waktu masuk poli, waktu selesai konsultasi, hingga waktu pengambilan obat. Tanpa data rinci, sumber keterlambatan sulit diidentifikasi.
- d. Bagian mutu perlu memantau indikator waktu tunggu, keluhan, kepuasan pasien, *readmission*, dan klaim tertolak melalui dashboard bulanan.
- e. Unit klaim dan rekam medis perlu melakukan audit terhadap peningkatan klaim tertolak. Audit perlu melihat kelengkapan resume medis, ketepatan kode diagnosis, bukti tindakan, dan kesesuaian dokumen pendukung.
- f. Manajemen perlu mengevaluasi hubungan antara peningkatan BOR, ALOS, dan *readmission*. Jika lama rawat meningkat dan pasien masuk kembali juga meningkat, rumah sakit perlu menilai efektivitas *clinical pathway* dan *discharge planning*.

Dengan demikian, contoh kasus ini memperlihatkan bahwa biostatistika tidak hanya digunakan untuk menghitung angka, tetapi untuk menghubungkan data klinis, operasional, mutu, risiko, dan pembiayaan ke dalam keputusan manajerial yang lebih rasional.

Aplikasi biostatistika dalam manajemen kesehatan berangkat dari prinsip bahwa data rekam medis dan data pelayanan merupakan sumber penting dalam pengambilan keputusan. Data yang tersimpan dalam rekam medis, SIMRS, sistem klaim, laboratorium, farmasi, laporan mutu, dan laporan keselamatan pasien dapat digunakan untuk memahami pola penyakit, menilai kinerja, merencanakan sumber daya, mengevaluasi program, mengendalikan pembiayaan, serta mengelola risiko. Pada bagian awal subbab dijelaskan bahwa biostatistika berfungsi sebagai jembatan antara data dan keputusan. Data mentah tidak langsung menjadi dasar tindakan. Data harus diolah menjadi informasi, difafsirkan menjadi pengetahuan, lalu digunakan sebagai dasar keputusan manajerial. Dalam konteks ini, tenaga rekam medis memiliki peran strategis karena kualitas pencatatan, kelengkapan diagnosis, ketepatan kode, dan konsistensi data sangat menentukan kualitas analisis.

Sumber data manajemen kesehatan sangat beragam. Rekam medis menyediakan informasi klinis pasien. SIMRS menyediakan data operasional lintasunit. Data rawat jalan dan rawat inap mendukung pengelolaan kapasitas. Data laboratorium dan farmasi membantu evaluasi penunjang pelayanan. Data klaim BPJS dan pembiayaan mendukung pengendalian biaya. Data mutu, keselamatan pasien, surveilans, dan kepuasan pasien membantu organisasi mendeteksi masalah layanan secara lebih dini. Dalam perencanaan dan pengelolaan layanan kesehatan, biostatistika membantu manajemen membaca tren kunjungan, memetakan beban penyakit, merencanakan kebutuhan tenaga, memperkirakan kebutuhan tempat tidur,

dan mengantisipasi kebutuhan obat serta alat kesehatan. Dalam pengukuran kinerja, mutu, keselamatan pasien, dan manajemen risiko, biostatistika digunakan untuk menghitung dan menafsirkan indikator seperti BOR, ALOS, BTO, TOI, GDR, NDR, *readmission rate*, *infection rate*, *waiting time*, dan *patient satisfaction score*.

Dalam evaluasi program dan pembiayaan, biostatistika digunakan untuk menilai input, proses, output, outcome, dan impact. Data rekam medis dapat digunakan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah program, menilai capaian layanan, menghitung efisiensi biaya, serta mengidentifikasi klaim tertolak atau kasus berbiaya tinggi. Dengan demikian, biostatistika membantu manajemen mengambil keputusan yang lebih rasional, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Contoh kasus yang disajikan menunjukkan bahwa analisis deskriptif, korelasi, regresi, tren, dan peramalan dapat digunakan secara terpadu. Analisis deskriptif menggambarkan kondisi layanan. Korelasi membantu melihat hubungan antarindikator. Regresi membantu memperkirakan pengaruh variabel tertentu terhadap outcome. Analisis tren membantu membaca arah perubahan. Peramalan membantu manajemen mengantisipasi kebutuhan layanan. Seluruh proses tersebut memperlihatkan bahwa nilai utama biostatistika dalam manajemen kesehatan terletak pada kemampuannya mengubah data menjadi keputusan.

Latihan dan Pertanyaan Reflektif

1. Jelaskan bagaimana data rekam medis dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola penyakit dan pola kunjungan pasien.

2. Mengapa kualitas data menjadi prasyarat penting dalam analisis kinerja dan mutu layanan kesehatan?
3. Berdasarkan contoh kasus, jelaskan hubungan antara jumlah kunjungan, pasien per dokter, waktu tunggu, dan kepuasan pasien.
4. Apa perbedaan fungsi analisis deskriptif, korelasi, regresi, tren, dan peramalan dalam manajemen kesehatan?
5. Mengapa korelasi tidak boleh langsung ditafsirkan sebagai hubungan sebab-akibat?
6. Sebuah rumah sakit memiliki BOR tinggi dan ALOS meningkat selama enam bulan. Data tambahan apa yang perlu diperiksa sebelum manajemen memutuskan menambah tempat tidur?
7. Dalam contoh kasus, waktu tunggu meningkat dan kepuasan pasien menurun. Susun tiga keputusan manajerial yang dapat diambil berdasarkan data tersebut.
8. Jelaskan bagaimana kombinasi ARIMA dan simple exponential smoothing dapat membantu rumah sakit merencanakan jumlah dokter rawat jalan harian.
9. Refleksikan bagaimana tenaga rekam medis dapat berperan dalam memastikan bahwa data pelayanan benar-benar digunakan untuk perbaikan mutu, bukan hanya untuk pelaporan administratif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alabdaly, A., Hinchcliff, R., Debono, D., & Hor, S.-Y. (2024). Relationship between patient safety culture and patient experience in hospital settings: A scoping review. *BMC Health Services Research*, 24(1), 906. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11329-w>
- Bala, C., Rusu, A., Ciobanu, D., & Roman, G. (2022). Length of Hospital Stay, Hospitalization Costs, and Their Drivers in Adults with Diabetes in the Romanian Public Hospital System. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10035. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610035>
- Basile, L. J., Carbonara, N., Panniello, U., & Pellegrino, R. (2025). The exploitation of data to support decision-making in healthcare: A systematic literature review and future research directions. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00482-5>
- Campanella, P., Lovato, E., Marone, C., Fallacara, L., Mancuso, A., Ricciardi, W., & Specchia, M. L. (2016). The impact of electronic health records on healthcare quality: A systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Public Health*, 26(1), 60–64. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv122>
- Cozzoli, N., Salvatore, F. P., Faccilongo, N., & Milone, M. (2022). How can big data analytics be used for healthcare organization management? Literary framework and future research from a systematic review. *BMC Health Services Research*, 22(1), 809. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08167-z>

- Craig, P., Campbell, M., Deidda, M., Dundas, R., Green, J., Katikireddi, S. V., Lewsey, J., Ogilvie, D., De Vocht, F., & White, M. (2025). Using natural experiments to evaluate population health and health system interventions: New framework for producers and users of evidence. *BMJ*, 388, e080505. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-080505>
- Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: Management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, 6(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>
- Endalamaw, A., Khatiri, R. B., Mengistu, T. S., Erku, D., Wolka, E., Zewdie, A., & Assefa, Y. (2024). A scoping review of continuous quality improvement in healthcare system: Conceptualization, models and tools, barriers and facilitators, and impact. *BMC Health Services Research*, 24(1), 487. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10828-0>
- Grøntved, S., Jørgine Kirkeby, M., Paaske Johnsen, S., Mainz, J., Brink Valentin, J., & Mohr Jensen, C. (2024). Towards reliable forecasting of healthcare capacity needs: A scoping review and evidence mapping. *International Journal of Medical Informatics*, 189, 105527. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105527>
- Hadian, S. A., Rezayatmand, R., Shaarbafchizadeh, N., Ketabi, S., & Pourghaderi, A. R. (2024). Hospital performance evaluation indicators: A scoping review. *BMC Health Services Research*, 24(1), 561. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10940-1>
- Jain, R., Singh, M., Rao, A. R., & Garg, R. (2024). Predicting hospital length of stay using machine learning on a large open health dataset. *BMC Health Services Research*, 24(1), 860. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11238-y>

- Kodate, N., Taneda, K., Yumoto, A., & Kawakami, N. (2022). How do healthcare practitioners use incident data to improve patient safety in Japan? A qualitative study. *BMC Health Services Research*, 22(1), 241. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07631-0>
- Lewis, A. E., Weiskopf, N., Abrams, Z. B., Foraker, R., Lai, A. M., Payne, P. R. O., & Gupta, A. (2023). Electronic health record data quality assessment and tools: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 30(10), 1730–1740. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad120>
- Lima De Mendonca, Y., Sarto, R., Titeca, H., Bethune, R., & Salmon, A. (2024). Use of statistical process control in quality improvement projects in abdominal surgery: A PRISMA systematic review. *BMJ Open Quality*, 13(1), e002328. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-002328>
- Luo, L., Luo, L., Zhang, X., & He, X. (2017). Hospital daily outpatient visits forecasting using a combinatorial model based on ARIMA and SES models. *BMC Health Services Research*, 17(1), 469. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2407-9>
- Mansyur, A. R. (2020). Dampak COVID-19 Terhadap Dinamika Pembelajaran Di Indonesia. *Education and Learning Journal*, Vol. 1, No, 113–123.
- Myrberg, K., Wiger, M., & Björkman, A. (2024). Development of a maturity model for demand and capacity management in healthcare. *BMC Health Services Research*, 24(1), 1109. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11456-4>

- Ouyang, Q., Zhang, G., Xie, Y., Yuan, H., Cheng, F., & Huang, Q. (2024). Effects of a special continuous quality improvement in nursing on the management of adverse care events: A retrospective study. *BMC Health Services Research*, 24(1), 692. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10913-4>
- Ozonze, O., Scott, P. J., & Hopgood, A. A. (2023). Automating Electronic Health Record Data Quality Assessment. *Journal of Medical Systems*, 47(1), 23. <https://doi.org/10.1007/s10916-022-01892-2>
- Penev, Y. P., Buchanan, T. R., Ruppert, M. M., Liu, M., Shekouhi, R., Guan, Z., Balch, J., Ozrazgat-Baslanti, T., Shickel, B., Loftus, T. J., & Bihorac, A. (2024). Electronic Health Record Data Quality and Performance Assessments: Scoping Review. *JMIR Medical Informatics*, 12, e58130–e58130. <https://doi.org/10.2196/58130>
- Pyo, J., Choi, E. Y., Jang, S. G., Lee, W., & Ock, M. (2024). Accuracy assessment of patient safety incident (PSI) codes and present-on-admission (POA) indicators: A cross-sectional analysis using the Patient Safety Incidents Inquiry (PSII) in Korea. *BMC Health Services Research*, 24(1), 755. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11210-w>
- Syed, R., Eden, R., Makasi, T., Chukwudi, I., Mamudu, A., Kamalpour, M., Kapugama Geeganage, D., Sadeghianasl, S., Leemans, S. J. J., Goel, K., Andrews, R., Wynn, M. T., Ter Hofstede, A., & Myers, T. (2023). Digital Health Data Quality Issues: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e42615. <https://doi.org/10.2196/42615>

- Taramuel-Taramuel, J. P., Montoya-Restrepo, I. A., & Barrios, D. (2023). Drivers linking farmers' decision-making with farm performance: A systematic review and future research agenda. *Heliyon*, 9(10), e20820. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20820>
- Tertulino, R., Antunes, N., & Morais, H. (2024). Privacy in electronic health records: A systematic mapping study. *Journal of Public Health*, 32(3), 435–454. <https://doi.org/10.1007/s10389-022-01795-z>
- Uslu, A., & Stausberg, J. (2021). Value of the Electronic Medical Record for Hospital Care: Update From the Literature. *Journal of Medical Internet Research*, 23(12), e26323. <https://doi.org/10.2196/26323>
- Wardhana, M. P., Gumilar, K. E., Rahmadhany, P., Rosita Dewi, E., & Laksana, M. A. C. (2020). Ina-Cbgs Claim versus Total Hospital Cost: A Vaginal Delivery Investigation at Airlangga University Academic Hospital, Indonesia. *Journal of Public Health Research*, 9(4), jphr.2020.1999. <https://doi.org/10.4081/jphr.2020.1999>

BIODATA PENULIS



Gede Wirabuana Putra

Penulis adalah akademisi dan praktisi kesehatan masyarakat yang berdedikasi dalam pengembangan sistem pembiayaan kesehatan dan manajemen data informasi kesehatan.

Identitas	Keterangan
Nama Lengkap	Gede Wirabuana Putra, S.KM, M.K.M, AIFO-P
Institusi	Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan Politeknik Kesehatan Kartini Bali
Jabatan Struktural	Wakil Direktur II (SDM, Keuangan & Infrastruktur)
Pendidikan	S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana (2016) S2 Kesehatan Masyarakat (Ekonomi Kesehatan) Universitas Indonesia (2020)

Identitas	Keterangan
Bidang Keahlian	Pembiayaan Kesehatan, Manajemen Informasi Kesehatan, Biostatistika, Sistem Informasi Kesehatan, Manajemen Tuberkulosis
Publikasi Ilmiah	24 artikel ilmiah (nasional & internasional); reviewer 5 jurnal terakreditasi
Hibah Penelitian	17 hibah penelitian & PKM; total > Rp 900 juta (2021–2026)
Pengalaman Internasional	Technical Officer Consultant USAID TBPS, Strategic Health Purchasing Program TB Kota Denpasar (2021–2023); Presenter The UNION World Conference on Lung Health, Paris (2023)
YouTube Edukasi	@DosKesKit 145+ video pembelajaran kesehatan
Email	buanawira09@gmail.com

BIODATA PENULIS



Antik Puji Hastuti, SKM, M.Kes

Dosen Program Studi D3 RMIK

STIKes Mitra Husada Karanganyar

Penulis lahir di Klaten, bekerja sebagai dosen tetap pada Program Studi D3 RMIK, STIKes Mitra Husada Karanganyar. Menyelesaikan pendidikan D3 RMIK Universitas Dian Nuswantoro Semarang, S1 Kesehatan Masyarakat pada Peminatan Rekam Medis Universitas Muhammadiyah Surakarta dan melanjutkan S2 pada Peminatan Pendidikan Kesehatan Magister Kedokteran Keluarga Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulisan *chapter book* ini sebagai bagian upaya dalam menguraikan bagaimana statistik deskriptif dalam pengolahan data yang dapat digunakan untuk meningkatkan layanan kesehatan khususnya penyediaan informasi yang dihasilkan dari data rekam medis, yang dapat dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan oleh pihak manajemen fasilitas pelayanan kesehatan. Penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan kritik dan saran yang bersifat membangun kami harapkan. Semoga bermanfaat bagi

pembaca pada umumnya, terimakasih telah berkenan membaca sekapur sirih yang saya coba tuangkan terimakasih.

BIODATA PENULIS



Dr. Rahmawati, S. Si, M. Kes.

Dosen Tetap Program Studi D3 Teknologi Laboratorium
Medis (TLM)

Politeknik Muhammadiyah Makassar

Penulis lahir di Desa Kasiwilng Kecamatan Suli Kabupaten Luwu pada tanggal 12 April 1980, merupakan anak kedua dari dia bersaudara dari pasangan Abd. Muiis dan Rapidah Hasan. Penulis adalah dosen tetap yayasan pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis (TLM) Politeknik Muhammadiyah Makassar. Menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 20 Cimpu Kecamatan Suli Kabupaten Luwu pada tahun 1992. Pada tahun 1995 telah menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama pada SMP Negeri 2 Kabupaten Takalar. Kemudian pada tahun 1998 menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas pada Sekolah Menengah Farmasi (SMF) Depkes Ujungpandang, Makassar.

Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin tahun 2003. Pada tahun 2004 melanjutkan S2 pada Jurusan Kesehatan

Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) Universitas Hasanuddin dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2006. Kemudian pada tahun 2013 melanjutkan S3 pada jurusan Ilmu Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin dan berhasil meraih gelar Doktor pada tahun 2018.

Sebagai dosen, penulis terus berkontribusi dan berperan aktif dalam penerapan tridarma perguruan tinggi. Penulis menekuni bidang ilmu kimia analitik, biokimia, pengantar laboratorium medis, toksikologi klinik, dan metodologi penelitian dan statistika. Penulis juga aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, khususnya dalam bidang kimia kesehatan dan menulis dengan tulisan telah terbit di beberapa buku, jurnal nasional dengan publikasi ilmiah yang dapat diakses melalui ID SINTA 6102341 dan Google Scholar.

BIODATA PENULIS



Dr. Grhasta Dian Perestroika, S.ST., M.Kes

Dosen Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

Penulis lahir di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah, pada tahun 1989. Beliau menyelesaikan pendidikan Diploma empat Kebidanan di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret (FK UNS) pada tahun 2011. Melanjutkan studi di bidang kesehatan, penulis meraih gelar Magister Kesehatan dari Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro (UNDIP) pada tahun 2014, dan kemudian memperoleh gelar Doktor dari Program Studi Ilmu Kedokteran dan Kesehatan di Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada (FKKMK UGM) pada tahun 2022, dengan fokus penelitian pada kesehatan remaja. Pada periode 2022–2024, penulis berkiprah sebagai dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret (FK UNS). Sejak tahun 2024, penulis melanjutkan tugasnya sebagai dosen di Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada, dengan mengampu pembelajaran pada Program Studi Magister Terapan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan. Untuk informasi lebih lanjut, hubungi grhastadian@mail.ugm.ac.id.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ferra Yanuar, M.Sc.

Dosen Program Studi Statistika dan Sains Data

Fakultas MIPA Universitas Andalas

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Statistika dan Sains Data, Fakultas MIPA, Universitas Andalas. Lahir di Padang pada 30 Mei 1975, beliau menyelesaikan pendidikan sarjana di Jurusan Matematika, Institut Teknologi Bandung (ITB), serta meraih gelar magister dan doktor di bidang Statistika dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Bidang kepakaran beliau meliputi statistika Bayesian, analisis regresi, statistika spasial, data sains, machine learning, dan biostatistika, dengan penerapan pada bidang kesehatan, lingkungan, dan kebijakan publik. Sebagai akademisi, beliau aktif dalam pendidikan, penelitian, publikasi ilmiah nasional dan internasional, serta pembimbingan mahasiswa pada jenjang sarjana hingga doktoral. Selain kegiatan akademik, beliau juga terlibat dalam pengembangan kurikulum, pelatihan analisis data, serta penguatan riset kolaboratif lintas disiplin. Kontribusinya mencerminkan komitmen

dalam pengembangan statistika dan pengambilan keputusan berbasis data di Indonesia.