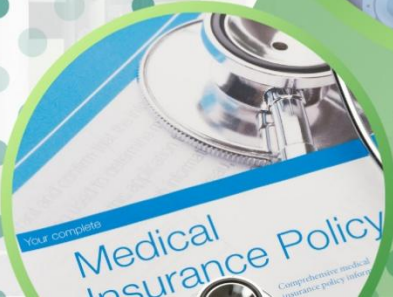


PENGELOLAAN & PEMANFAATAN DATA KESEHATAN

Perspektif Epidemiologi

Tim Penulis:

Sukardin | Linda Andriani | Peterson Yosua Silaen
Wardina Humayrah | Eny Qurniyawati | Agus Putra Murdani
Cahaya Yuliani | Syifa Qudwatul Umara
Dwi Santy Damayati | Ayu Mardian
Intan Uly Athalia Sihombing



PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN DATA KESEHATAN

Perspektif Epidemiologi

**Sukardin
Linda Andriani
Peterson Yosua Silaen
Wardina Humayrah
Eny Qurniyawati
Agus Putra Murdani
Cahya Yuliani
Syifa Qudwatul Umoro
Dwi Santy Damayati
Ayu Mardian
Intan Uly Athalia Sihombing**

PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN DATA KESEHATAN

Perspektif Epidemiologi

Tim Penulis:

Sukardin
Linda Andriani
Peterson Yosua Silaen
Wardina Humayrah
Eny Qurniyawati
Agus Putra Murdani
Cahya Yuliani
Syifa Qudwatul Umoro
Dwi Santy Damayati
Ayu Mardian
Intan Ully Athalia Sihombing

Editor : Aisyah Noer Auliyah Madani Pertiwi, M.Epid.
Tata Letak : Asep Nugraha, S.Hum.
Desain Cover : Septimike Yourintan Mutiara, S.Gz.
Ukuran : UNESCO 15,5 x 23 cm
Halaman : viii, 179
ISBN : 978-634-7021-48-9
Terbit Pada : Juni 2025
Anggota IKAPI : No. 073/BANTEN/2023

Hak Cipta 2025 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA

Jl. Warung Selikur Km.6 Sukajaya – Carenang, Kab. Serang-Banten
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Data kesehatan adalah nadi bagi sistem kesehatan yang efektif. Di era digital yang terus berkembang ini, kemampuan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data kesehatan secara efisien menjadi semakin krusial. Bukan hanya sekadar angka, data kesehatan menyimpan cerita tentang pola penyakit, faktor risiko, efektivitas intervensi, dan pada akhirnya, tentang kualitas hidup masyarakat.

Buku "Pengelolaan dan Pemanfaatan Data Kesehatan: Perspektif Epidemiologi" ini hadir sebagai panduan komprehensif bagi siapa saja yang tertarik untuk memahami lebih dalam bagaimana data kesehatan dapat diubah menjadi informasi yang berharga. Dengan fokus pada **perspektif epidemiologi**, buku ini tidak hanya membahas aspek teknis pengelolaan data, tetapi juga menekankan pentingnya pemanfaatan data untuk investigasi, pemantauan, dan evaluasi kesehatan masyarakat.

Kami percaya bahwa epidemiologi, sebagai ilmu yang mempelajari distribusi dan determinan masalah kesehatan pada populasi, memiliki peran sentral dalam memaksimalkan potensi data kesehatan. Melalui lensa epidemiologi, kita dapat mengidentifikasi tren, merancang studi yang tepat, menginterpretasikan hasil dengan akurat, dan pada akhirnya, merumuskan kebijakan serta program kesehatan yang berbasis bukti.

Buku ini dirancang untuk beragam pembaca, mulai dari mahasiswa kesehatan masyarakat, praktisi epidemiologi, peneliti, hingga pengambil kebijakan. Kami berharap, setelah membaca buku ini, pembaca akan memiliki pemahaman yang kuat tentang siklus data kesehatan, mulai dari pengumpulan, validasi, analisis, hingga diseminasi. Lebih jauh lagi, buku ini diharapkan dapat menginspirasi pembaca untuk secara aktif memanfaatkan data kesehatan sebagai alat yang ampuh dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, serta peningkatan derajat kesehatan secara keseluruhan.

Kami menyadari bahwa bidang pengelolaan dan pemanfaatan data kesehatan terus berkembang. Oleh karena itu, buku ini akan menjadi fondasi yang kuat untuk terus belajar dan beradaptasi dengan inovasi-inovasi terbaru. Semoga buku ini memberikan kontribusi berarti dalam pengembangan kapasitas sumber daya manusia di bidang kesehatan, khususnya dalam memahami dan mengoptimalkan peran data untuk kesehatan masyarakat yang lebih baik.

Selamat membaca!

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 KONSEP DASAR DATA KESEHATAN DALAM KESEHATAN MASYARAKAT	1
Pendahuluan	2
Pengertian Data Kesehatan.....	3
Jenis-Jenis Data Kesehatan.....	4
Sumber Data Kesehatan.....	4
Pemanfaatan Data Kesehatan	5
Etika dan Privasi Data Kesehatan	7
Tantangan dan Inovasi dalam Pengelolaan Data Kesehatan	9
Kesimpulan.....	11
Daftar Pustaka.....	13
Profil Penulis.....	17
BAB 2 PRINSIP DASAR EPIDEMIOLOGI DAN KEBUTUHAN DATA	18
Pendahuluan	19
Definisi Epidemiologi.....	19
Prinsip Dasar Epidemiologi	21
Kebutuhan Data Epidemiologi.....	24
Daftar Pustaka.....	27
Profil Penulis.....	28
BAB 3 SISTEM INFORMASI KESEHATAN NASIONAL	29
Definisi dan Tujuan Sistem Informasi Kesehatan Nasional.....	30
Komponen Sistem Informasi Kesehatan	32
Manfaat Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN) untuk Epidemiologi	45
Tantangan dan Kendala dalam Implementasi Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN).....	47
Peran Epidemiolog dalam Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN)	49

Kesimpulan	51
Daftar Pustaka	52
Profil Penulis	53
BAB 4 MANAJEMEN DATA, PROSES, DAN ALUR KERJA	54
Pendahuluan	55
Proses Manajemen Data Kesehatan	56
Penerapan Interpretasi Data dalam Kebijakan Kesehatan	65
Tantangan dalam Proses Manajemen Data Kesehatan	67
Daftar Pustaka	68
Profil Penulis	70
BAB 5 ANALISIS DATA DESKRIPTIF DALAM EPIDEMIOLOGI	71
Pendahuluan	72
Jenis Studi Deskriptif dalam Epidemiologi	73
Analisis Data Deskriptif	80
Keunggulan dan Kelemahan	82
Daftar Pustaka	84
Profil Penulis	89
BAB 6 ANALISIS DATA INFERENSIAL DAN UJI HIPOTESIS	90
Pengantar Analisis Inferensial dalam Epidemiologi	91
Konsep Populasi dan Sampel	93
Dasar-Dasar Uji Hipotesis	96
Jenis-Jenis Uji Statistik	99
Penerapan dalam Epidemiologi	101
Daftar Pustaka	103
Profil Penulis	104
BAB 7 PEMANFAATAN DATA UNTUK SURVEILANS EPIDEMIOLOGI	105
Pendahuluan: Data sebagai Fondasi Surveilans Epidemiologi	106
Pemanfaatan Data untuk Sistem Peringatan Dini dan Kewaspadaan Kejadian Luar Biasa (KLB)	106
Pemanfaatan Data dalam Pengambilan Keputusan Respons Epidemiologi	108
Pemanfaatan Data untuk Penilaian Risiko dan Prioritas Wilayah	110

Pemanfaatan Data untuk Advokasi dan Koordinasi Lintas Sektor.....	112
Tantangan dan Rekomendasi Pemanfaatan Data dalam Surveilans Epidemiologi.....	114
Penutup	115
Daftar Pustaka.....	117
Profil Penulis.....	119
BAB 8 VISUALISASI DATA KESEHATAN.....	120
Pendahuluan	121
Jenis-jenis Visualisasi Data Kesehatan	122
Jenis-jenis visualisasi yang sering digunakan dalam data kesehatan, antara lain:	122
Prinsip Dasar Desain Visualisasi Data yang Efektif.....	129
Alat dan Perangkat Lunak Visualisasi Data.....	129
Daftar Pustaka.....	131
Profil Penulis.....	132
BAB 9 PENGGUNAAN <i>GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM</i> (GIS) DALAM EPIDEMIOLOGI.....	133
Pendahuluan	134
Model Data Spasial	135
Peran GIS dalam Epidemiologi	136
Metode Epidemiologi Spasial	137
Penerapan GIS dalam Epidemiologi.....	139
Hambatan Penerapan GIS.....	142
Kesimpulan.....	143
Daftar Pustaka.....	144
Profil Penulis.....	147
BAB 10 PEMANFAATAN DATA DALAM PERENCANAAN PROGRAM KESEHATAN.....	148
Pendahuluan	149
Konsep Perencanaan Program Kesehatan.....	151
Integrasi Pendekatan Promosi Kesehatan dan Pengembangan Masyarakat (<i>Community Development</i>) dalam Perencanaan ..	152
Sumber Data untuk Perencanaan	154
Strategi Pemanfaatan Data.....	157

<i>Monitoring, Feedback, dan Adaptive Management: Penggunaan Data Sebagai Kompas Dinamis Program</i>	160
<i>Tantangan dalam Pemanfaatan Data Kesehatan</i>	163
<i>Solusi untuk Mengatasi Tantangan</i>	164
<i>Penutup</i>	166
<i>Daftar Pustaka</i>	168
<i>Profil Penulis</i>	170
BAB 11 PEMANFAATAN DATA UNTUK MONITORING DAN EVALUASI PROGRAM	171
<i>Pendahuluan</i>	172
<i>Konsep Epidemiologi dalam Monitoring dan Evaluasi</i>	173
<i>Pendekatan Epidemiologi dalam Evaluasi Program</i>	174
<i>Jenis Data dan Sumbernya</i>	174
<i>Teknik Analisis Data Epidemiologi untuk Evaluasi Program ..</i>	174
<i>Penerapan dalam Monitoring Evaluasi Program Kesehatan ..</i>	175
<i>Tantangan dan Solusi dalam Pemanfaatan Data</i>	176
<i>Kesimpulan</i>	176
<i>Daftar Pustaka</i>	177
<i>Profil Penulis</i>	179



BAB 1

KONSEP DASAR DATA KESEHATAN DALAM KESEHATAN MASYARAKAT

Sukardin, S.Kep., Ners., M.N.S.
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mataram



kesehatan masyarakat di berbagai tingkatan. Penting pula dipahami bahwa data kesehatan tidak berdiri sendiri. Ia harus diinterpretasi dalam konteks sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat. Sebagaimana dijelaskan dalam *Public Health Foundations* oleh Andresen dan Bouldin (2010), data hanyalah alat kekuatan sesungguhnya terletak pada bagaimana data tersebut digunakan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat secara nyata (Andresen & Bouldin, 2010). Dengan perkembangan teknologi informasi, muncul pula inovasi seperti *big data analytics*, *mobile health*, dan *artificial intelligence* yang semakin memperkuat potensi pemanfaatan data dalam mendeteksi, meramalkan, dan menangani masalah kesehatan masyarakat secara lebih dini dan efisien.

Pengertian Data Kesehatan

Definisi data kesehatan dalam kesehatan masyarakat beragam, mencakup berbagai jenis informasi yang penting untuk perencanaan, implementasi, dan evaluasi praktik kesehatan masyarakat. Menurut Catherine C. Slemple (2023), data kesehatan merupakan alat penting dalam memandu tindakan dan kebijakan lembaga kesehatan masyarakat serta membentuk lingkungan sosial yang mendukung kesehatan populasi (Slemple, 2023). Sementara GV Fant (2024) menekankan bahwa data kesehatan mencakup informasi tentang status kesehatan individu maupun populasi yang digunakan untuk memperbaiki hasil kesehatan publik, dengan memperhatikan aspek etika dan keamanan (Fant, 2024). Data kesehatan tidak hanya terbatas pada data klinis, tetapi juga meliputi status kesehatan masyarakat, perilaku, sistem kesehatan, dan faktor lingkungan (Rehfeld et al., 2022). Data kesehatan masyarakat adalah fondasi utama untuk pengawasan (*surveillance*) dan evaluasi perubahan, serta dasar bagi keputusan strategis (Chosy et al., 2015).

Dari berbagai sumber di atas, dapat disimpulkan bahwa data kesehatan dalam konteks kesehatan masyarakat adalah informasi terstruktur yang mencerminkan kondisi kesehatan individu maupun populasi. Data ini menjadi dasar dalam merancang kebijakan, mengevaluasi intervensi, dan mengawasi kondisi kesehatan masyarakat secara menyeluruh. Ruang lingkupnya sangat luas mulai dari data klinis hingga informasi perilaku dan lingkungan sosial.

memanfaatkan data kesehatan untuk penelitian dan pengembangan kebijakan. Transparansi ini dapat mendorong inovasi dan meningkatkan hasil perawatan kesehatan (Tsapa, 2021).

Sementara inovasi ini menawarkan solusi yang menjanjikan, mereka juga memperkenalkan tantangan baru, seperti privasi data, keamanan, dan pertimbangan etis. Integrasi AI dan analitik data besar, misalnya, menimbulkan kekhawatiran tentang bias data dan kebutuhan akan kumpulan data yang tidak bias dan representatif. Selain itu, keberhasilan inovasi ini tergantung pada mengatasi tantangan yang ada, seperti memastikan akses yang adil terhadap teknologi dan meningkatkan interoperabilitas antar sistem. Oleh karena itu, pendekatan seimbang yang memprioritaskan tata kelola etis dan privasi pasien sangat penting untuk memanfaatkan potensi penuh dari kemajuan teknologi ini dalam manajemen data kesehatan.

Kesimpulan

Data kesehatan memegang peranan yang sangat vital dalam sistem kesehatan masyarakat. Sebagai fondasi dari pendekatan berbasis bukti (*evidence-based public health*), data menjadi dasar dalam proses identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program kesehatan. Tanpa data yang akurat dan terintegrasi, intervensi kesehatan berisiko tidak tepat sasaran dan pemborosan sumber daya. Sumber data kesehatan yang valid dapat diperoleh melalui berbagai mekanisme, seperti survei nasional, registrasi vital, sistem informasi pelayanan kesehatan, serta pengamatan epidemiologis. Namun, pemanfaatan data tidak hanya berhenti pada pengumpulan. Pengolahan, analisis, dan interpretasi data yang tepat sangat menentukan kualitas pengambilan keputusan di tingkat komunitas maupun kebijakan nasional.

Dalam proses ini, aspek etika dan perlindungan privasi harus selalu diperhatikan, terutama di era digital saat ini yang membuka celah terhadap penyalahgunaan data. Di sisi lain, tantangan dalam pengelolaan data seperti keterbatasan SDM dan sistem informasi yang terfragmentasi perlu diatasi melalui inovasi teknologi, integrasi sistem, serta peningkatan literasi data di kalangan tenaga kesehatan.

Oleh karena itu, memahami konsep dasar data kesehatan adalah kebutuhan mutlak dalam menciptakan sistem kesehatan masyarakat yang tanggap, efektif, dan berkelanjutan. Data yang dikelola dengan baik adalah jembatan menuju keadilan dan peningkatan derajat kesehatan masyarakat secara menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Ahmed, E. H. M. (2019). The nature and types of data. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 5(1), 718–726. <https://doi.org/10.20319/PIJSS.2019.51.718726>
- Andresen, E. M., & Bouldin, E. D. (2010). *Public health foundations: concepts and practices*. Jossey-Bass Publishers. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113031824>
- Ara, A., & Mifa, A. F. (2024). Integrating artificial intelligence and big data in mobile health: a systematic review of innovations and challenges in healthcare systems. *Global Mainstream Journal of Business, Economics, Development & Project Management*, 3(01). <https://doi.org/10.62304/jbedpm.v3i01.70>
- Bernstein, A. B., & Sweeney, M. H. (2012). Public health surveillance data: legal, policy, ethical, regulatory, and practical issues. *MMWR Supplements*, 61(3), 30–34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22832995/>
- Black, J., Hulkower, R., Suarez, W., Patel, S., & Elliott, B. (2019). Public Health Surveillance: Electronic Reporting as a Point of Reference. *Journal of Law Medicine & Ethics*, 47, 19–22. <https://doi.org/10.1177/1073110519857309>
- Boslaugh, S. (2007). *Secondary Data Sources for Public Health*. <https://www.amazon.com/Secondary-Data-Sources-Public-Health/dp/0521690234>
- Brown, J. S., & Semradek, J. (1992). Secondary data on health-related subjects: major sources, uses, and limitations. *Public Health Nursing*, 9(3), 162–171. <https://doi.org/10.1111/J.1525-1446.1992.TB00095.X>
- Chosy, J., Benson, K., Belen, D., Starr, R., John, T. L. S., Starr, R., & Ching, L. K. (2015). Insights in Public Health: For the Love of Data! The Hawai'i Health Data Warehouse. *Hawai'i Journal of Medicine & Public Health*, 74(11), 382–385. <http://europepmc.org/articles/PMC4642500>

- Coppieters, Y., & Levêque, A. (2013). Ethics, privacy and the legal framework governing medical data: opportunities or threats for biomedical and public health research? *Archives of Public Health*, 71(1), 15. <https://doi.org/10.1186/0778-7367-71-15>
- de Lusignan, S., Liyanage, H., Iorio, C. T. Di, Chan, T., & Liaw, S.-T. (2016). Using routinely collected health data for surveillance, quality improvement and research: Framework and key questions to assess ethics, privacy and data access. *Journal of Innovation in Health Informatics*, 22(4), 426–432. <https://doi.org/10.14236/JHI.V22I4.845>
- Egger, J. R., Lowe, B., Johnson, E. L., Durbin, R., Griffin, E., Dhakal, S., Dey, A. N., & Groseclose, S. (2013). Evaluation of Clinical and Administrative Data to Augment Public Health Surveillance. *Online Journal of Public Health Informatics*, 5(1). <https://doi.org/10.5210/OJPHI.V5I1.4474>
- Fant, G. V. (2024). Short Communication: Principles of Health Data Stewardship in Public Health Epidemiology - A Rapid Overview. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 9(1), 254–256. <https://doi.org/10.52403/ijshsr.20240133>
- Gomathy, C. K., Vallab, D. S. D., & Reddy, Y. Y. S. P. (2023). The evolution in public health informatics. *Indian Scientific Journal Of Research In Engineering And Management*. <https://doi.org/10.55041/ijrsrem26764>
- Hofer, J., Pecho, F., & Bach, T. (2022). *Primary Data*. CERN European Organization for Nuclear Research. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7366407>
- Hulkower, R., Penn, M., & Schmit, C. (2020). *Privacy and Confidentiality of Public Health Information* (pp. 147–166). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41215-9_9
- Kasthurirathne, S. N., Kasthurirathne, S. N., Ho, Y. A., Dixon, B. E., & Dixon, B. E. (2020). *Public Health Analytics and Big Data* (pp. 203–219). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41215-9_12

- Kaur, S., & Cheah, P. Y. (2024). *Ethical Issues Associated with Managing and Sharing Individual-Level Health Data* (pp. 131–152). Springer Nature (Netherlands). https://doi.org/10.1007/978-3-031-41804-4_7
- Krause, L., Reitzle, L., Hess, S., Ziese, T., & Adewuyi, D. (2024). *Referenzauswertungen für die Schätzung von Prävalenz, Inzidenz und Mortalität Public-Health-relevanter Erkrankungen auf Basis von Routinedaten*. 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03821-1>
- Maraj, M. A. A. (2024). Information systems in health management: innovations and challenges in the digital era. *Deleted Journal*, 1(2), 14–25. <https://doi.org/10.62304/ijhm.v1i2.128>
- Ngan, O. M. Y., & Kelmenson, A. M. (2021). Using Big Data Tools to Analyze Digital Footprint in the COVID-19 Pandemic: Some Public Health Ethics Considerations. *Asia-Pacific Journal of Public Health*, 33(1), 129–130. <https://doi.org/10.1177/1010539520984360>
- Parikh, T. S., & Chen, K. (2011). *Data management for meeting global health challenges*. 4(12), 1514. <https://doi.org/10.14778/3402755.3402812>
- Rehfeld, C., Kreye, M., Wendelboe, H. G., & Holm-Larsen, T. (2022). What is Health Data? In *Communication in medicine*. <https://doi.org/10.1558/cam.17951>
- Siegel, J. S. (2012). *Sources and Quality of Data for Mortality and Health Studies* (pp. 19–70). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1315-4_2
- Slemp, C. C. (2023). *Using Data to Guide Public Health Action and Societal Change*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197744604.003.0012>
- Tsapa, J. A. (2021). Developing a Unified Data Management Platform for Multimodal Health Data: Challenges and Opportunities. *International Journal of Science and Research*, 10(9), 1775–1778. <https://doi.org/10.21275/sr24430125031>

Vayena, E., & Madoff, L. C. (2019). *Navigating the Ethics of Big Data in Public Health*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/OXFORDHB/9780190245191.013.31>

Vithiatharan, R. (2014). *The potentials and challenges of big data in public health*. <https://doi.org/10.4225/75/579824F531B45>

PROFIL PENULIS



Sukardin, S. Kep., Ners., M.N.S.

Penulis merupakan staf pengajar Keperawatan Komunitas, Keluarga dan Gerontik pada Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mataram sejak 2009 sampai saat ini. Penulis juga saat ini menjadi pengurus Ikatan Perawat Kesehatan Komunitas Indonesia (IPKKI) Provinsi NTB, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Atas di SMAN 1 Sape (2000-2003), Pendidikan Keperawatan dan Profesi Ners di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mataram (2003-2009), Pendidikan *Magister of Nursing Science* (M.N.S.) peminatan *Family and Community Health Nursing* di Kasetsart University, Thailand (2012-2015). Saat ini penulis sedang menempuh program *Ph.D in Nursing* di Prince of Songkla University, Thailand.

Penulis merupakan dosen dengan kepakaran di bidang Keperawatan Komunitas, Keluarga, dan Gerontik. Aktif melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi melalui pengajaran, penelitian, dan pengabdian masyarakat sesuai bidang keilmuannya. Berbagai penelitian telah dilaksanakan dengan pendanaan dari internal perguruan tinggi, Kemenristek DIKTI, dan swasta. Selain aktif menulis buku, penulis juga menerbitkan karya ilmiah di jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional. Berpengalaman dalam pendampingan teknis dan pelatihan petugas imunisasi di Puskesmas, penulis berkomitmen memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu keperawatan komunitas dan peningkatan kesehatan masyarakat Indonesia.

Email Penulis: kardinsakti@yahoo.co.id



BAB 2

PRINSIP DASAR EPIDEMIOLOGI DAN KEBUTUHAN DATA

Linda Andriani, S.KM., M.Epid.
Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo



Pendahuluan

Ilmu epidemiologi berkembang dan didasarkan pada kondisi kesehatan. Masalah kesehatan atau penyakit yang terjadi pada suatu kelompok tertentu terjadi dan tersebar dikarenakan hubungan kausal sebab akibat. Masalah kesehatan atau penyakit ini dapat di analisis berdasarkan penyelidikan epidemiologi pada berbagai populasi berdasarkan orang, tempat dan waktu sehingga disebut sebagai ilmu empirik kuantitatif. Analisis kuantitatif ini berkaitan dengan ilmu biostatistik.

Sejarah ilmu epidemiologi yang terus berubah fokus berawal pada abad ke-20 dengan konsentrasi pada penyakit menular sekaligus menjadi acuan dalam ilmu klinis dan kesehatan masyarakat. Kemudian berlanjut pada pertengahan tahun 1900, konsentrasi berkembang pada penyakit secara kompleks. Pertengahan tahun 1950, berkonsentrasi pada determinan penyakit. Tahun 1960, berkonsentrasi pada distribusi penyakit pada populasi dan menyusun kebijakan kesehatan terkait tren penyakit. Tahun 1980, berkonsentrasi pada upaya pencegahan dan pengendalian masalah kesehatan dan penyakit pada suatu kelompok. Perkembangan ilmu epidemiologi yang semakin pesat menjadi *point of view* dalam menghadapi permasalahan kesehatan dan peningkatan kesehatan masyarakat. Pengetahuan yang diperoleh dari studi epidemiologi sangat bermanfaat sebagai *evidence based* saat perencanaan program kesehatan dan perbaikan maupun peningkatan derajat kesehatan masyarakat menjadikan peran studi epidemiologi sangat penting dan fundamental di dunia kesehatan. Begitu sentralnya peran epidemiologi sehingga Sally Blakley (1990) menyebutkan "*The mother science of public health is epidemiology*".

Definisi Epidemiologi

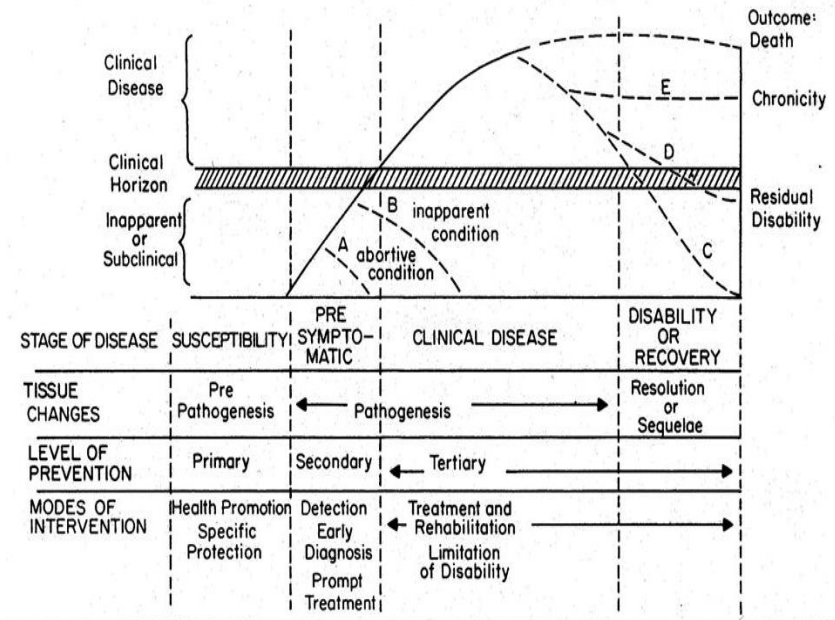
Pengertian epidemiologi menurut *Center of Disease Control* (CDC) 2002, Last 2001, Gordis 2000 menyebutkan epidemiologi adalah studi yang mempelajari distribusi dan determinan penyakit dan keadaan kesehatan pada populasi serta penerapannya untuk pengendalian permasalahan kesehatan. Beberapa ilmuwan epidemiologi yang berpendapat mengenai definisi epidemiologi sebagai berikut:

2. *Evidence Based* dalam Identifikasi dan Analisis Akar Penyebab Masalah Kesehatan

Data epidemiologi dapat digunakan untuk identifikasi suatu masalah kesehatan dengan menggunakan konsep trias epidemiologi (*host-agent-environment*). Hal ini diharapkan agar dapat disusun langkah-langkah prioritas penanggulangan masalah dan upaya mitigasi akibat kejadian luar biasa (KLB).

3. *Evidence Based* dalam Menjelaskan Riwayat Alamiah Suatu Penyakit

Pengetahuan yang berkaitan dengan riwayat alamiah suatu penyakit untuk menggambarkan perjalanan penyakit dan menentukan pada level mana pada upaya pencegahan yang dapat dilakukan.



Gambar 2.3: Skema Riwayat Alamiah Penyakit

Sumber: Mausner and Kramer, 1985

4. *Evidence Based* Dalam Membuat Kecenderungan Atau Tren Penyakit Berdasarkan Orang, Tempat, dan Waktu

Data epidemiologi menggambarkan distribusi penyakit berdasarkan karakteristik yang dapat dilakukan analisa.

5. Studi Pendahuluan untuk Penelitian dan Pengembangan Program Pemberantasan Penyakit dan Penanggulangan Masalah Kesehatan

Dengan mengetahui hubungan kausal antara dan faktor-faktor penyebab risiko yang dilakukan dalam penyelidikan epidemiologi analitik, maka dapat direncanakan dalam surveilans kesehatan.

6. *Evidence Based* dalam Evaluasi Program Pencegahan Penyakit Berdasarkan Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Sebelumnya

Sebagai hasil penelitian deskriptif dan hubungan kausal atau penelitian analitik, sehingga dapat ditentukan upaya pencegahan yang bersifat primer, sekunder atau tersier yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan pengambilan kebijakan kesehatan.

Daftar Pustaka

- B. Burt Gerstman. 2013. *Epidemiology Kept Simple An Introduction To Traditional And Modern Epidemiology*. Third Edit. San Jose', Ca.; Wiley-Blackwell Is An Imprint Of John Wiley & Sons, Formed By The Merger Of Wiley's Global Scientific, Technical And Medical Business With Blackwell Publishing.
- Centers For Disease Control And Prevention (Cdc).2012. *Centers For Disease Control And Prevention (Cdc). Introduction To Public Health*. In: *Public Health 101 Series*. Atlanta, Ga: U.S. Department Of Health And Human Services, Cdc; 2014 William Farr (1807-1883)
- Kenneth J. Rothman. 2012. *Epidemiology An Introduction*. Second Edition, Editor. Oxford University Press; 2012.
- Murti, B. 2017. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Nugrahaeni, Dyan Kunthi. 2014. *Konsep Dasar Epidemiologi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC; Jakarta.
- Principles Of Epidemiology In Public Health Practice : An Introduction, To Applied Epidemiology And Biostatistics*. Third Edition, Editor. Atlanta, Ga: U.S. Department Of Health And Human Services
- Raj S. Bhopal. 2018. *Concepts Of Epidemiology : Integrating The Ideas, Theory, Principle And Method Of Epidemiology*. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. 2018;10–27.
- Sidabutar, S. 2020. *Epidemiologi: Buku Ajar Epidemiologi*. Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes) Jawa Timur
- Sitorus., R.J. 2023. *Buku ajar Dasar Epidemiologi, Wawasan Ilmu*.
- Timrmeck, Thomas. 2005. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta

PROFIL PENULIS



Linda Andriani, S.KM., M.Epid.

Lahir di Sidoarjo 13 Maret 1995, lulus pendidikan Sarjana Kesehatan Masyarakat dengan predikat *cumlaude* pada tahun 2017 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Penulis mengabdikan diri sebagai Epidemiolog Kesehatan di Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo dan melanjutkan pendidikan

Magister Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga lulus pada tahun 2023. Penulis aktif dalam penelitian kesehatan serta lolos pendanaan publikasi ilmiah oleh NGO tahun 2025. Penulis sebagai *co-founder* platform edukasi kesehatan masyarakat yang berkonsentrasi meningkatkan pengetahuan seputar kesehatan masyarakat dan perannya dalam dunia kesehatan khususnya di bidang epidemiologi.

Penulis juga menghasilkan buku chapter berjudul “Pengendalian Vektor Penyakit” pada tahun 2025. Beberapa karya ilmiah penulis yang telah terpublikasi di jurnal internasional tahun 2022- 2024 yaitu *“Analysis of Measles-Rubella Surveillance in East Java Province during COVID-19’s Pandemic, Pregnant Women Smokers at Risk of Children’s Obesity in Asia Pacific: A Systematic Review, Analysis COVID-19’s Vaccination Coverage of Elderly in Sidoarjo District”*, etc. Penulis juga aktif lolos sebagai presenter pada Konferensi Kesehatan yaitu *21st International Congress for Tropical Medicine and Malaria (ICTMM)* di Sarawak Malaysia tahun 2024. Ruang lingkup keilmuan penulis meliputi epidemiologi penyakit tropis, maternal disease, penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I), vaksinasi dan surveilans kesehatan. Semoga buku ini dapat bermanfaat dan memberikan dampak bagi pembaca dan sekitarnya.

Email Penulis: lindaandriani1234@gmail.com



BAB 3

SISTEM INFORMASI KESEHATAN NASIONAL

Peterson Yosua Silaen, S.Kom., M.K.M.
Universitas Efarina



Definisi dan Tujuan Sistem Informasi Kesehatan Nasional

Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN) merupakan elemen krusial dalam upaya pembangunan kesehatan di Indonesia. Di tengah era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi yang pesat, kebutuhan akan data kesehatan yang akurat, terkini, dan dapat dipercaya semakin penting guna mendukung proses pengambilan keputusan di berbagai tingkatan mulai dari fasilitas pelayanan kesehatan hingga kebijakan nasional.

Azrul Azwar (2004) menyatakan bahwa sistem informasi kesehatan merupakan perangkat yang menyediakan informasi untuk mendukung keputusan di sektor kesehatan. Hal ini menegaskan pentingnya data dan informasi sebagai fondasi dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program-program kesehatan. Sejalan dengan hal tersebut, Notoadmodjo (2010) menjelaskan bahwa sistem ini terdiri dari komponen-komponen yang saling terhubung dan berinteraksi secara sinergis guna mengelola informasi kesehatan demi peningkatan mutu pelayanan.

Secara global, *World Health Organization* (WHO, 2008) mendefinisikan sistem informasi kesehatan sebagai upaya yang terintegrasi dalam mengumpulkan, mengolah, melaporkan, dan memanfaatkan informasi serta pengetahuan kesehatan untuk mendukung pengambilan kebijakan, pelaksanaan program, dan kegiatan riset. Definisi ini menempatkan sistem informasi kesehatan sebagai instrumen utama dalam menangani isu-isu kesehatan masyarakat, khususnya dalam kegiatan epidemiologi seperti pemantauan penyakit, deteksi dini wabah, serta evaluasi efektivitas intervensi.

Di tingkat nasional, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2008) mendefinisikan SIKN sebagai sistem yang menyediakan informasi kesehatan secara komprehensif, terpadu, dan berkelanjutan, yang dimanfaatkan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembangunan kesehatan. Fungsi utama SIKN adalah mendukung pengambilan keputusan dalam berbagai bentuk layanan kesehatan, termasuk upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif yang sejalan dengan peran epidemiologi dalam pencegahan dan pengendalian penyakit.

keputusan dan pengendalian penyakit. Mereka tidak hanya mengumpulkan dan menganalisis data, tetapi juga berkontribusi pada perumusan kebijakan berbasis bukti yang bertujuan meningkatkan kesehatan masyarakat. Berikut adalah peran utama epidemiolog dalam SIKN:

1. Pengumpulan dan Validasi Data Kesehatan

Epidemiolog terlibat dalam pengumpulan data lapangan melalui kegiatan surveilans, investigasi kasus, atau pelaporan kesehatan yang terstandarisasi. Mereka juga memverifikasi dan memvalidasi data untuk memastikan bahwa informasi yang dikirim ke sistem pusat adalah akurat, lengkap, dan sesuai dengan prinsip epidemiologi yang benar. “Epidemiolog berperan sebagai pengawal kualitas data kesehatan di lapangan, memastikan akurasi dan konsistensi informasi yang dikirimkan ke pusat data” (Notoatmodjo, 2012).

2. Analisis dan Interpretasi Data

Epidemiolog memiliki tanggung jawab besar dalam menganalisis data yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Mereka mengidentifikasi pola penyakit, tren, distribusi geografis, dan kelompok risiko untuk memetakan masalah kesehatan yang perlu diatasi. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk laporan, grafik, peta, dan rekomendasi kebijakan yang dapat digunakan oleh pengambil kebijakan. Epidemiolog juga berperan dalam mendeteksi lonjakan kasus atau penyebaran penyakit, yang berfungsi sebagai sinyal awal untuk tindakan tanggap darurat. “Data tanpa analisis hanya angka mati. Epidemiolog yang memberikan nyawa pada data untuk digunakan dalam kebijakan kesehatan” (Beaglehole et al., 2004).

3. Penyusunan Rekomendasi dan Advokasi Kebijakan

Berdasarkan hasil analisis data yang ada, epidemiolog menyusun rekomendasi teknis untuk program kesehatan masyarakat. Rekomendasi ini bisa berupa usulan program preventif, penguatan surveilans, atau peningkatan layanan kesehatan. Epidemiolog juga berperan dalam advokasi kepada pengambil kebijakan agar program-program kesehatan di daerah atau nasional didasarkan pada data yang akurat dan objektif.

4. Monitoring dan Evaluasi Program Kesehatan

SIKN menyediakan data yang kaya untuk evaluasi program kesehatan yang telah dilaksanakan. Epidemiolog menggunakan data ini untuk menilai efektivitas program-program intervensi, seperti vaksinasi, pengendalian penyakit menular, atau penanggulangan penyakit tidak menular. Misalnya, mereka dapat membandingkan angka kejadian DBD sebelum dan sesudah dilakukan program *fogging* massal untuk mengevaluasi dampaknya.

5. Pelatihan dan Penguatan Kapasitas SDM

Epidemiolog juga terlibat dalam melatih tenaga kesehatan lainnya, termasuk dalam hal pengelolaan data kesehatan dan surveilans penyakit. Mereka mengedukasi petugas kesehatan di tingkat daerah mengenai pentingnya penggunaan sistem pelaporan digital dan pengelolaan data untuk mendukung SIKN. Dengan pelatihan ini, kapasitas SDM dalam mengelola SIKN dapat meningkat secara merata di seluruh wilayah. “Peningkatan literasi data kesehatan di semua level adalah bagian dari peran strategis epidemiolog.” (WHO, 2015)

6. Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Surveilans Digital

Epidemiolog turut berperan dalam pengembangan dan adaptasi teknologi informasi untuk surveilans kesehatan berbasis digital. Ini mencakup penggunaan *dashboard* kesehatan, sistem informasi geografis (GIS), serta perangkat lunak statistik seperti SPSS, Epi Info, dan R. Teknologi ini mendukung pengumpulan data yang lebih efisien, memungkinkan analisis berbasis lokasi, dan mempercepat proses pengambilan keputusan.

Kesimpulan

Peran epidemiolog dalam SIKN sangat luas, mulai dari pengumpulan data, analisis, penyusunan rekomendasi kebijakan, hingga evaluasi program kesehatan. Dengan kemampuan mereka dalam menganalisis data dan menggunakan teknologi untuk surveilans, epidemiolog memastikan bahwa keputusan kesehatan yang diambil berbasis bukti dan efektif dalam pengendalian penyakit. Dalam era digitalisasi, peran mereka semakin penting untuk memastikan bahwa kebijakan kesehatan dapat merespons perubahan dengan cepat dan tepat.

Daftar Pustaka

- AbouZahr, C., & Boerma, T. (2005). Health information systems: The foundations of public health. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(8), 578–583.
- Azwar, A. (2004). *Pengantar administrasi kesehatan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Beaglehole, R., Bonita, R., & Kjellström, T. (2004). *Basic epidemiology* (2nd ed.). Geneva: World Health Organization.
- Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning: An educational and ecological approach*. New York: McGraw-Hill.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2020*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Pedoman penyelenggaraan sistem informasi kesehatan nasional*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik*. Jakarta: Kemenkes RI.
- McNabb, S. J. N., et al. (2002). *Basic epidemiology methods and applications*. Atlanta: CDC Epidemiology Program Office.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 210.
- World Health Organization (WHO). (2006). *Public health surveillance*. Geneva: WHO Press.
- World Health Organization (WHO). (2008). *Framework and standards for country health information systems* (2nd ed.). Geneva: WHO Press.
- World Health Organization (WHO). (2015). *Health information systems: Toolkit for strengthening*. Geneva: WHO Press.

PROFIL PENULIS



Peterson Yosua Silaen, M.K.M.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu kesehatan masyarakat dimulai pada tahun 2013 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Kota Pematangsiantar dengan memilih Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan berhasil lulus pada tahun 2016. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Prodi Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta pada tahun 2021. Tiga tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di Prodi Magister Kesehatan Masyarakat Program Pasca Sarjana Institut Kesehatan Sumatera Utara Medan. Penulis memiliki kepakaran dibidang Administrasi Kebijakan Kesehatan. Ketertarikan penulis untuk terjun pada ilmu kesehatan masyarakat dimulai saat bekerja sebagai admin prodi di Institut Kesehatan Sumatera Utara. Tema penelitian yang diambil untuk menyelesaikan studi S2 tidak jauh dari bidang awal mengenai Sistem Informasi yaitu Implementasi Aplikasi Sehat Indonesiaku dalam Pelaporan PTM, Imunisasi dan Posyandu di Puskesmas Simalingkar, Medan.

Email Penulis: petersonsilaen@gmail.com



BAB 4

MANAJEMEN DATA, PROSES, DAN ALUR KERJA

Wardina Humayrah, S.Gz., M.Si.
Universitas Sahid



lebih luas antara peneliti, lembaga kesehatan, dan pembuat kebijakan, memungkinkan mereka untuk bersama-sama merumuskan strategi intervensi yang lebih tepat dan berbasis bukti.

Adanya pembaharuan dalam proses dan alur kerja data yang didorong oleh *big data* dan IoT, pengelolaan data kesehatan kini semakin adaptif dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam mengelola data, tetapi juga memungkinkan intervensi kesehatan yang lebih cepat, tepat, dan efektif, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam skala global maupun lokal.

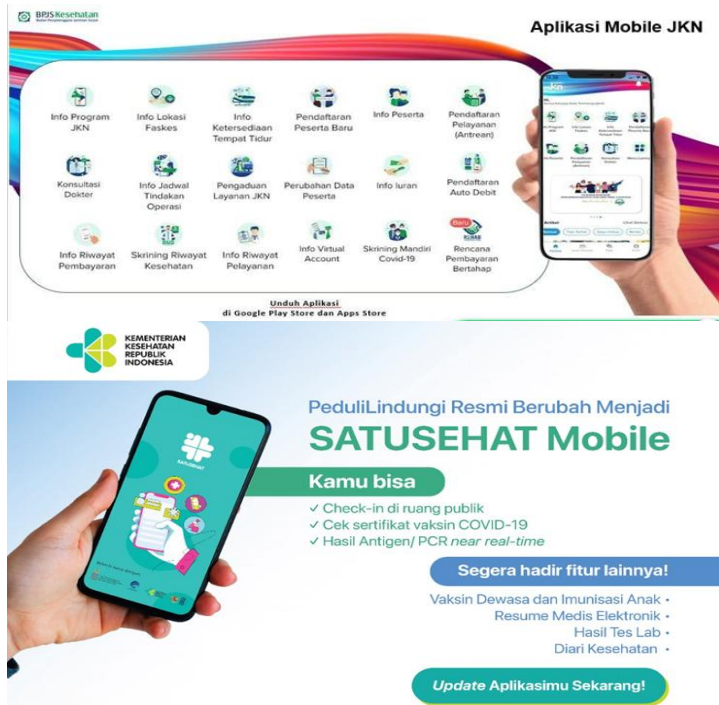
Proses Manajemen Data Kesehatan

Proses manajemen data dalam epidemiologi kesehatan melibatkan tiga langkah penting yang saling terhubung, dimulai dengan pengumpulan data dari berbagai sumber. Kemudian, proses pengolahan data mencakup validasi dan standarisasi data agar dapat diakses dan digunakan secara efisien. Dan proses terakhir adalah analisis dan interpretasi data, di mana informasi yang telah diproses dianalisis untuk menghasilkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan, intervensi kesehatan, dan perencanaan kebijakan kesehatan. Masing-masing tahapan ini, memiliki peran krusial dalam memastikan bahwa data yang dihasilkan dapat digunakan secara maksimal dan memberikan hasil yang akurat.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data kesehatan merupakan tahapan pertama yang krusial dalam proses manajemen data kesehatan. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang akurat dan relevan yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Metode pengumpulan data yang umum digunakan dalam sektor kesehatan antara lain survei, aplikasi *mobile*, dan penggunaan *big data*. Survei, yang sering dilakukan melalui *platform* seperti *Google Form*, memungkinkan pengumpulan data dari responden secara efisien dan terstruktur. Aplikasi *mobile* juga banyak digunakan untuk memantau kondisi kesehatan individu, mengumpulkan data secara *real-time*, dan memungkinkan pasien untuk melaporkan gejala atau

aktivitas mereka. Selain itu, penggunaan *big data* memungkinkan pengumpulan informasi dalam jumlah besar dari berbagai sumber, seperti data rumah sakit, rekam medis elektronik, atau perangkat kesehatan yang terhubung.



Gambar 4.1: Platform Pengumpulan Data berbasis Teknologi
Sumber: Diolah Penulis, 2025

Saat ini tersedia berbagai teknologi seperti *platform* berbasis *cloud*, seperti *Google Cloud*, menyediakan tempat penyimpanan yang aman dan mudah diakses untuk mendukung pengumpulan data kesehatan. Selain itu, perangkat IoT (*Internet of Things*) memungkinkan pengumpulan data *real-time*, seperti pemantauan detak jantung atau tekanan darah, yang langsung terkoneksi dengan *platform cloud* untuk analisis lebih lanjut. Pemerintah Indonesia juga menggunakan beberapa sistem untuk mendukung pengumpulan data kesehatan, antara lain Satu Sehat *Mobile* yang menggantikan aplikasi PeduliLindungi untuk memantau status kesehatan masyarakat terkait COVID-19, Sistem Informasi

Daftar Pustaka

- Ahrens, W., & Pigeot, I. (2014). Handbook of epidemiology (pp. 979–1022). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09834-0_48
- Bøggild, H. (2021). Doing data: Management and documentation using EpiData, REDCap and statistical software.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2023). Describing epidemiologic data. Field Epidemiology Manual. Retrieved from <https://www.cdc.gov/field-epi-manual/php/chapters/describing-epi-data.html>
- Excel Dashboard School. (2025, April 15). 15 ways to clean data in Excel. Excel Dashboard School. <https://exceldashboardschool.com/15-ways-to-clean-data-in-excel/>
- JurnalPost. (2023, November 18). Aplikasi mobile JKN permudah akses layanan kesehatan. JurnalPost. <https://jurnalpost.com/read/aplikasi-mobile-jkn-permudah-akses-layanan-kesehatan/8274/>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023, Februari 28). Besok PeduliLindungi resmi bertransformasi menjadi SATUSEHAT Mobile. Sehat Negeriku. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20230228/2042474/besok-pedulilindungi-resmi-bertransformasi-menjadi-satusehat-mobile/>
- Laleci, G. B., Erturkmen, G. B., & Hernández-Pérez, T. (2019). Developing data workflows for health data curation. *Methods of Information in Medicine*, 58(3), 91-99. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713684>
- Merrill, R. M. (2024). Introduction to epidemiology. Jones & Bartlett Learning.
- Odukoya, O., Nenrot, D., Adelabu, H., Katam, N., Christian, E., Holl, J., ... & Wehbe, F. H. (2021). Application of the research electronic data capture (REDCap) system in a low-and middle income country–

- experiences, lessons, and challenges. *Health and technology*, 11, 1297-1304.
- Rosadi, D., Aflanie, I., Rahman, F., Fakhriadi, R., Fadillah, N. A., Wulandari, A., Laily, N., Pujiarti, N., Anggraini, L., & Ridwan, A. M. (2021). *Manajemen Data dalam Perencanaan Penyusunan Program dan Laporan Bidang Kesehatan*. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat.
- Sinaci, A., Nunez-Benjumea, F. J., Gencturk, M., & Jauer, M. L. (2020). From raw data to FAIR data: The FAIRification workflow for health research. *Methods of Information in Medicine*, 59(5), e21–e32. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713684>
- Stewart, A. (2022). *Basic statistics and epidemiology: a practical guide*. CRC Press.
- Wang, X., Williams, C., Liu, Z. H., & Croghan, J. (2017). *Big data management challenges in health research—a literature review*. *Briefings in Bioinformatics*, 20(1), 156–167. <https://doi.org/10.1093/bib/bbx086>
- Web Scraper. (2020, August 27). Data transformation with OpenRefine. Web Scraper. Retrieved from <https://webscraper.io/blog/data-transformation-with-Open-Refine>
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., et al. (2016). The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- Hirsch, R. (2024). *Analysis of Epidemiologic Data Using R*. Springer.

PROFIL PENULIS



Wardina Humayrah, S.Gz., M.Si.

Penulis merupakan seorang Dosen dan Peneliti yang memiliki ketertarikan pada bidang Gizi Masyarakat. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu Gizi di IPB University, Bogor pada tahun 2009 dan pendidikan S2 di Departemen Gizi Masyarakat, IPB University pada tahun 2018. Sejak tahun 2018 hingga saat ini penulis aktif sebagai Dosen Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan, Universitas Sahid, Jakarta. Penulis merupakan Dosen Pengampu untuk Mata Kuliah Dasar Ilmu Gizi, Statistika, Penilaian Status Gizi, Penilaian Konsumsi Pangan, Pendidikan Gizi, Asuhan Gizi Anak, dan Perilaku Konsumen. Penulis juga merupakan seorang peneliti yang sudah mempublikasikan studinya dalam Jurnal Gizi dan Pangan berjudul "*Cluster Analysis of Food Consumption Patterns among Women of Reproductive Age in Indonesia*".

Penulis juga pernah lolos Hibah Kompetitif Dosen Nasional dari Kemendikbudristek untuk Program Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2020 dan 2022. Penulis berhasil memiliki 8 Sertifikat Hak Kekayaan Intelektual (HaKI) dan 9 artikel ilmiah di jurnal/prosiding nasional dan internasional dari luaran berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga pernah menjadi sebagai anggota tim perumus Naskah Akademik Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Mutu Gizi Pangan untuk Kementrian Kesehatan RI tahun 2019-2020. Selain menjalani kesibukannya sebagai Dosen, penulis juga aktif juga merupakan Founder Gizi Anakku yang merupakan media edukasi seputar gizi anak terkait pola asuh, praktek pemberian makan, kesehatan, *parenting*, psikologi untuk tumbuh kembang optimal anak.

Email Penulis: humayrahdina@gmail.com



BAB 5

ANALISIS DATA DESKRIPTIF DALAM EPIDEMIOLOGI

Eny Qurniyawati, S.ST., M.Kes., M.Epid.
Universitas Airlangga



- c. Faktor lingkungan lainnya: Seperti iklim, polusi udara, dan keberadaan vektor penyakit.

Sebagai contoh, penelitian oleh Haryanik et al. (2023) di Jember, Indonesia, menganalisis distribusi kasus tuberkulosis berdasarkan desa tempat tinggal pasien, yang membantu mengidentifikasi area dengan prevalensi tinggi.

3. Waktu (*Time*)

Variabel *time* berkaitan dengan aspek temporal dari kejadian penyakit, termasuk:

- a. Tren sekuler: Perubahan jangka panjang dalam tingkat kejadian penyakit.
- b. Variasi musiman: Fluktuasi kejadian penyakit sesuai musim atau waktu tertentu dalam setahun.
- c. Waktu kejadian: Periode waktu spesifik saat kasus terjadi, yang dapat membantu mengidentifikasi pola atau wabah.

Analisis temporal membantu dalam mendeteksi pola musiman dan tren jangka panjang, yang penting untuk perencanaan intervensi kesehatan masyarakat (Fontaine, 2024).

Jenis Studi Deskriptif dalam Epidemiologi

Studi deskriptif mencakup beberapa jenis:

1. *Prevalence Surveys*

Survei prevalensi merupakan metode penting dalam epidemiologi yang bertujuan mengukur proporsi individu dalam suatu populasi yang memiliki penyakit atau kondisi tertentu pada satu titik waktu tertentu. Survei ini umumnya bersifat potong lintang (*cross-sectional*) dan dapat dilakukan dengan berbagai desain, seperti:

- a. Survei berbasis rumah tangga: Mengumpulkan data dari rumah tangga secara acak untuk menggambarkan prevalensi penyakit dalam komunitas.
- b. Survei berbasis rumah sakit: Mengukur prevalensi penyakit di kalangan pasien rumah sakit.
- c. Survei berbasis komunitas: Mengumpulkan data dari individu dalam komunitas tertentu untuk menilai prevalensi penyakit (Dong et al., 2025).

yang mana skor yang sangat tinggi atau skor yang sangat rendah (CDC, 2012a; Mishra *et al.*, 2019).

Contoh: Jika lima pasien memiliki masa inkubasi 5, 7, 9, 10, dan 15 hari, maka mean = $(5+7+9+10+15)/5 = 9,2$ hari.

- b. Nilai tengah (median) yaitu nilai tengah dalam seluruh hasil pengamatan yang diurutkan berdasarkan nilai terkecil ke nilai terbesar. Rumus median yaitu $(n+1)$ dibagi 2 (CDC, 2012a; Mishra *et al.*, 2019).

Contoh: Dari data di atas, setelah diurutkan: 5, 7, 9, 10, 15. Median = 9 hari.

- c. Nilai paling sering muncul (modus) yaitu nilai yang paling sering muncul dalam suatu distribusi data (CDC, 2012a; Mishra *et al.*, 2019).

Contoh: Jika data usia pasien adalah 20, 22, 22, 23, 24, maka modus = 22 tahun.

3. Ukuran Sebaran

- a. Varians

Mengukur rata-rata kuadrat deviasi setiap data dari nilai rata-rata (mean).

Varians untuk sampel (s^2)

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

varian untuk populasi (σ^2)

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

- b. Simpangan baku

Simpangan baku yaitu akar kuadrat dari jumlah deviasi kuadrat dari rata-rata dibagi dengan jumlah pengamatan. Menyajikan ukuran sebaran data dalam satuan yang sama dengan data asli.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}, \quad s = \sqrt{s^2}$$

Dalam epidemiologi, kedua ukuran ini penting untuk memahami variabilitas dalam data kesehatan, seperti distribusi masa inkubasi penyakit, tingkat kejadian penyakit, atau hasil pengukuran klinis.

Contoh aplikasi dalam epidemiologi:
Dalam studi mengenai masa inkubasi hepatitis A, data berikut diperoleh: 27, 31, 15, 30, dan 22 hari.

Langkah 1: Hitung rata-rata (mean)

$$\bar{x} = \frac{27 + 31 + 15 + 30 + 22}{5} = 25$$

Langkah 2: Hitung deviasi setiap nilai dari mean, kuadratkan, dan jumlahkan

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 = (2)^2 + (6)^2 + (-10)^2 + (5)^2 + (-3)^2 = 174$$

Langkah 3: Hitung varians sampel

$$s^2 = \frac{174}{5 - 1} = 43.5$$

Langkah 4: Hitung simpangan baku

$$s = \sqrt{43.5} \approx 6.6$$

Artinya, masa inkubasi memiliki rata-rata 25 hari dengan simpangan baku sekitar 6.6 hari, menunjukkan tingkat variabilitas dalam data tersebut (CDC, 2012b).

Keunggulan dan Kelemahan

Keunggulan dan kelemahan analisis data deksriptif dalam epidemiologi.

Tabel 5.3 : Kelebihan dan Kelemahan Analisis Data Deskriptif

Kelebihan	Kelemahan
a. Estimasi cepat dan efisien terhadap beban penyakit b. Identifikasi pola berdasarkan waktu, tempat, dan orang c. Generasi hipotesis untuk studi lanjutan d. Biaya dan waktu yang relatif rendah	a. Tidak dapat menentukan hubungan kausal b. Rentan terhadap bias dan konfusi c. Keterbatasan dalam studi penyakit langka d. Potensi kesalahan interpretasi

Sumber: Colditz, 2010; Lesko, Fox and Edwards, 2022; Sabono, Widiastuti and Sudradjat, 2024

Penerapan dalam Studi Epidemiologi

Analisis data deskriptif memainkan peran penting dalam epidemiologi dengan menyediakan gambaran awal tentang distribusi penyakit dan faktor-faktor terkait dalam populasi. Meskipun memiliki keunggulan dalam hal efisiensi dan kemampuan untuk mengidentifikasi pola, penting untuk menyadari keterbatasannya, terutama dalam hal penetapan kausalitas. Oleh karena itu, hasil dari analisis deskriptif sebaiknya digunakan sebagai dasar untuk studi analitik yang lebih mendalam guna mengkonfirmasi temuan dan mengidentifikasi faktor risiko yang mendasarinya.

Daftar Pustaka

- Alvarez, J.M.E. et al. (2025) 'Prevalence estimation in infectious diseases with imperfect tests: A comparison of Frequentist and Bayesian Logistic Regression methods with misclassification correction', arXiv preprint arXiv:2504.15150 [Preprint].
- Badache, A.-C. et al. (2024) 'A descriptive epidemiological study of the prevalence of self-reported sensory difficulties by age group, sex, education, disability, and migration status in Sweden in 2020.', *BMC public health*, 24(1), p. 2773. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20217-1>.
- Bayer, D.M., Fay, M.P. and Graubard, B.I. (2023) 'Confidence intervals for prevalence estimates from complex surveys with imperfect assays', *Statistics in Medicine*, 42(11), pp. 1822–1867.
- CDC (2012a) Section 6: Measures of Central Location. Available at: https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/csels/dsepd/ss1978/lesson2/section6-test.html.
- CDC (2012b) Section 7: Measures of Spread. Available at: https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/csels/dsepd/ss1978/lesson2/section7.html.
- Colditz, G.A. (2010) 'Overview of the epidemiology methods and applications: strengths and limitations of observational study designs', *Critical reviews in food science and nutrition*, 50(S1), pp. 10–12.
- Dai, J. et al. (2024) 'Epidemiology and SARIMA model of deaths in a tertiary comprehensive hospital in Hangzhou from 2015 to 2022', *BMC Public Health*, 24(1), p. 2549.
- Delpy, L. et al. (2024) 'Integrated surveillance systems for antibiotic resistance in a One Health context: a scoping review', *BMC Public Health*, 24(1), p. 1717. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19158-6>.
- Desu, B. et al. (2023) 'Acute coronary syndrome and associated factors among patients visiting Dessie comprehensive specialized hospital

- emergency department, Dessie, Ethiopia, cross-sectional study, 2020', *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 19, p. 100583. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijans.2023.100583>.
- Dong, Q. et al. (2025) 'Toward a Principled Workflow for Prevalence Mapping Using Household Survey Data', *arXiv preprint arXiv:2504.16435 [Preprint]*.
- Fontaine, R.E. (2024) *Describing Epidemiologic Data*, CDC. Available at: <https://www.cdc.gov/field-epi-manual/php/chapters/describing-epi-data.html>.
- García, M.C.L. et al. (2022) 'Analysis of the evolution of the publication of case reports in endocrinology journals', *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English ed.)*, 69(3), pp. 189–193.
- Gasparrini, A. (2021) 'The case time series design', *Epidemiology*, 32(6), pp. 829–837.
- Gilbar, P.J. and Goldspiel, B.R. (2021) 'The continuing importance of oncology case reports', *Journal of Oncology Pharmacy Practice*. Sage Publications Sage UK: London, England, pp. 263–265.
- Haryanik, M.A., Noveyani, A.E. and Meikalynda, A. (2023) 'Descriptive Epidemiology of Tuberculosis during 2019-2022 in the Working Area of Arjasa Primary Healthcare, Jember Regency', *Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*, 5(1), pp. 113–125.
- Hosseininassab, A. et al. (2024) 'A longitudinal point prevalence survey of antimicrobial use and resistance in tertiary care hospitals in Kerman: results from the national Iranian multicenter point prevalence survey of antimicrobials in 2021', *BMC Infectious Diseases*, 24(1), p. 1300.
- Kaburi, B.B. et al. (2024) 'Availability of published evidence on coverage, cost components, and funding support for digitalisation of infectious disease surveillance in Africa, 2003–2022: a

- systematic review', BMC Public Health, 24(1), p. 1731. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19205-2>.
- Kurniawan, F. et al. (2024) 'Lifestyle and clinical risk factors in relation with the prevalence of diabetes in the Indonesian urban and rural populations: The 2018 Indonesian Basic Health Survey', Preventive Medicine Reports, 38, p. 102629.
- Lesko, C.R., Fox, M.P. and Edwards, J.K. (2022) 'A Framework for Descriptive Epidemiology', American Journal of Epidemiology, 191(12), pp. 2063–2070. Available at: <https://doi.org/10.1093/aje/kwac115>.
- Liu, T. et al. (2024) 'A cross-sectional study of predictive factors of health literacy among rheumatoid arthritis patients in China', Frontiers in Psychology, 15, p. 1390442.
- Ludvigsson, J.F. (2021) 'Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19', Acta Paediatrica, 110(3), pp. 914–921.
- Maleki, A. et al. (2023) 'Epidemiological surveillance of respiratory viral infections in SARS-CoV-2-negative samples during COVID-19 pandemic in Iran', Virology Journal, 20(1), p. 296. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12985-023-02226-5>.
- Mishra, P. et al. (2019) 'Descriptive statistics and normality tests for statistical data.', Annals of cardiac anaesthesia, 22(1), pp. 67–72. Available at: https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18.
- Naito, M. (2014) 'Utilization and Application of Public Health Data in Descriptive Epidemiology', Journal of Epidemiology, 24(6), pp. 435–436. Available at: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20140182>.
- Nissen, T. and Wynn, R. (2014) 'The clinical case report: a review of its merits and limitations', BMC research notes, 7, pp. 1–7.
- Qurniyawati, E. and Syahrul, F. (2022) 'Correlation Study Coverage Of Exclusive Breastfeeding And Risk Factors In Indonesia', The Indonesian Journal of Public Health, 17(1 SE-Bulan Epidemiologi),

- pp. 158–170. Available at: <https://doi.org/10.20473/ijph.v17i1.2022.158-170>.
- Sabono, F., Widiastuti, I. and Sudradjat, I. (2024) 'Potential Advantages and Disadvantages of Case Study as Methodological Approach in Streetscape Research', *Nakhara: Journal of Environmental Design and Planning*, 23(2), p. 411.
- Soleimani, M. et al. (2025) 'A systematic review and comparative evaluation to develop and validate a comprehensive framework for cancer surveillance systems', *Archives of Public Health*, 83(1), p. 99. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13690-025-01584-6>.
- Straube, A. et al. (2013) 'Period prevalence of self-reported headache in the general population in Germany from 1995–2005 and 2009: results from annual nationwide population-based cross-sectional surveys', *The journal of headache and pain*, 14, pp. 1–12.
- Toklu Baloglu, H. and Caferoglu Akin, Z. (2024) 'A cross-sectional descriptive analysis of technology addiction in adolescents: associations with food addiction, emotional eating, and body weight status', *Journal of Health, Population and Nutrition*, 43(1), p. 187. Available at: <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00675-4>.
- Tran, N.K., Lash, T.L. and Goldstein, N.D. (2021) 'Practical data considerations for the modern epidemiology student', *Global epidemiology*, 3, p. 100066.
- Wang, Z. et al. (2022) 'Epidemiologic information discovery from open-access COVID-19 case reports via pretrained language model', *iScience*, 25(10), p. 105079. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105079>.
- Wiwanitkit, V. (2011) 'The usefulness of case reports in managing emerging infectious disease.', *Journal of medical case reports*, 5, p. 194. Available at: <https://doi.org/10.1186/1752-1947-5-194>.
- Zhang, J. and Tian, Y. (2024) 'Final-year nursing students' perceptions of humanistic education in nursing: a cross-sectional descriptive

study', BMC Medical Education, 24(1), p. 392. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05377-3>.

Zhao, L. et al. (2024) 'An epidemiologic surveillance study based on wastewater and respiratory specimens reveals influenza a virus prevalence and mutations in Taiyuan, China during 2023–2024', BMC Infectious Diseases, 24(1), p. 1286. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12879-024-10169-7>.

Zuo, Z. et al. (2020) 'Spatiotemporal characteristics and the epidemiology of tuberculosis in China from 2004 to 2017 by the nationwide surveillance system', BMC Public Health, 20(1), p. 1284. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09331-y>.

PROFIL PENULIS



Eny Qurniyawati, SST., M.Kes., M.Epid.

Penulis kelahiran Tangerang, 22 Agustus 1988. Menyelesaikan Studi D4 pada Program Studi Kebidanan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta pada tahun 2009 dan pada tahun 2015 menyelesaikan Studi Magister Kedokteran Keluarga di UNS. Penulis menyelesaikan kembali Magister

Epidemiologi di Universitas Airlangga pada tahun 2022. Penulis tercatat sebagai dosen aktif pada Divisi Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga sejak tahun 2019. Mengajar pada mata kuliah Dasar Epidemiologi, Manajemen Data, Epidemiologi Kanker, Epidemiologi Penyakit Tidak Menular, Epidemiologi Penyakit Menular, Pengukuran Kesehatan, Perencanaan dan Evaluasi Program Kesehatan (Integrasi). Bidang penelitian pada bidang Epidemiologi, Kesehatan Ibu Anak, serta Kesehatan Reproduksi. Untuk mewujudkan sebagai dosen profesional, penulis aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemendikbudsaistek.

Email Penulis: eny.qurniyawati@fkm.unair.ac.id/enygur88@gmail.com



BAB 6

ANALISIS DATA INFERENSIAL DAN UJI HIPOTESIS

Agus Putra Murdani, S.KM., M.Kes
STIKES Banyuwangi



Pengantar Analisis Inferensial dalam Epidemiologi

Dalam penelitian epidemiologi dan kesehatan masyarakat, data tidak hanya dikumpulkan untuk mendeskripsikan kejadian atau fenomena kesehatan, melainkan juga untuk membuat kesimpulan yang dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Dalam konteks inilah analisis data inferensial memainkan peran sentral. Melalui teknik-teknik statistik inferensial, peneliti dapat menyimpulkan apakah suatu pola atau hubungan yang ditemukan dalam data sampel mencerminkan keadaan sebenarnya di populasi, atau hanya merupakan hasil dari variasi acak (Friis & Sellers, 2020).

1. Definisi dan Peran Analisis Inferensial dalam Penelitian Kesehatan Masyarakat

Analisis inferensial merupakan pendekatan statistik yang bertujuan untuk membuat estimasi atau pengambilan keputusan mengenai parameter populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Ini mencakup berbagai metode seperti estimasi parameter, pembentukan interval kepercayaan (*confidence interval*), serta pengujian hipotesis (*hypothesis testing*) (Pagano & Gauvreau, 2018).

Dalam epidemiologi, analisis inferensial memiliki fungsi strategis. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi faktor risiko, mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan, serta menilai asosiasi antara paparan dan outcome. Inferensi statistik memungkinkan transformasi dari data deskriptif yang bersifat lokal menjadi informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan di tingkat regional, nasional, bahkan global (Gordis, 2014).

Sebagai contoh, ketika dilakukan uji coba intervensi gizi pada sekelompok anak di sebuah wilayah, analisis inferensial digunakan untuk menilai apakah perbedaan status gizi antara kelompok intervensi dan kontrol adalah signifikan secara statistik, ataukah hanya akibat fluktuasi acak. Dengan demikian, inferensi statistik menjadi alat penting dalam menghindari kesimpulan yang keliru (*Type I* dan *Type II error*), serta dalam merumuskan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) (Hulley et al., 2013).

- b. Uji Wilcoxon Signed-Rank: Alternatif dari uji t dua sampel berpasangan.
- c. Uji Kruskal-Wallis: Alternatif non-parametrik dari ANOVA, digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok independen.
- d. Uji Korelasi Spearman: Untuk mengukur asosiasi antara dua variabel ordinal atau data numerik yang tidak normal.
- e. Uji Chi-Square (χ^2): Digunakan untuk menguji hubungan antara dua variabel kategorik. Uji ini dapat digunakan dalam analisis tabel kontingensi (misalnya, 2x2) untuk menentukan apakah distribusi frekuensi antara kelompok berbeda secara signifikan (Szklo & Nieto, 2019).
- f. Uji Fisher's Exact Test: Alternatif dari uji Chi-Square jika frekuensi dalam sel sangat kecil (biasanya <5).

3. Pertimbangan dalam Memilih Jenis Uji

Pemilihan jenis uji statistik harus mempertimbangkan beberapa aspek berikut:

- a. Jenis data: Apakah data bersifat numerik (interval atau rasio), ordinal, atau kategorik (nominal)?
- b. Distribusi data: Apakah data berdistribusi normal atau tidak?
- c. Jumlah sampel dan kelompok: Berapa banyak kelompok yang dibandingkan dan apakah mereka independen atau berpasangan?
- d. Tujuan analisis: Apakah ingin mengetahui perbedaan, asosiasi, atau prediksi?

Kesalahan umum yang sering terjadi dalam praktik adalah penggunaan uji parametrik pada data yang tidak memenuhi asumsi normalitas tanpa transformasi atau pendekatan alternatif. Dalam konteks epidemiologi, hal ini dapat menghasilkan simpulan yang tidak sah dan membahayakan keputusan kesehatan publik (Kirkwood & Sterne, 2003).

Penerapan dalam Epidemiologi

Dalam penelitian epidemiologi, jenis uji statistik yang digunakan sangat bergantung pada desain studi. Misalnya:

1. Dalam studi eksperimen acak terkontrol (RCT), uji t atau ANOVA dapat digunakan untuk membandingkan rerata hasil antar kelompok perlakuan.
2. Dalam studi kasus-kontrol, uji Chi-Square atau regresi logistik digunakan untuk menguji hubungan antara paparan dan outcome.
3. Dalam studi kohort, regresi Cox dapat digunakan untuk menganalisis data survival atau hazard.

Pemahaman tentang berbagai jenis uji ini sangat penting agar peneliti tidak hanya dapat memilih uji yang tepat, tetapi juga dapat menginterpretasikan hasilnya secara benar dalam konteks kesehatan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Daniel, W. W., & Cross, C. L. (2019). *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences (11th ed.)*. Wiley.
- Friis, R. H., & Sellers, T. A. (2020). *Epidemiology for Public Health Practice (6th ed.)*. Jones & Bartlett Learning.
- Gordis, L. (2014). *Epidemiology (5th ed.)*. Elsevier Saunders.
- Hulley, S. B., Cummings, S. R., Browner, W. S., Grady, D., & Newman, T. B. (2013). *Designing Clinical Research (4th ed.)*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kirkwood, B. R., & Sterne, J. A. C. (2003). *Essential Medical Statistics (2nd ed.)*. Blackwell Science.
- Pagano, M., & Gauvreau, K. (2018). *Principles of Biostatistics (2nd ed.)*. CRC Press.
- Setia, M. S. (2016). Methodology Series Module 5: Sampling Strategies. *Indian Journal of Dermatology*, 61(5), 505–509.
- Szklo, M., & Nieto, F. J. (2019). *Epidemiology: Beyond the Basics (4th ed.)*. Jones & Bartlett Learning.

PROFIL PENULIS



Agus Putra Murdani, S.KM., M.Kes

Penulis adalah seorang dosen tetap di Program Studi S1 Gizi, STIKES Banyuwangi. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana di bidang Kesehatan Masyarakat di Universitas Airlangga Surabaya, kemudian melanjutkan pendidikan magister di bidang Kesehatan Masyarakat di Universitas Airlangga. Sebagai akademisi dan peneliti, penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian, dan pengabdian masyarakat dengan fokus keilmuan pada gizi masyarakat, epidemiologi gizi, dan kesehatan masyarakat. Selama lebih dari 10 tahun berkarir di dunia pendidikan tinggi, penulis telah menulis berbagai artikel ilmiah yang dimuat di jurnal nasional dan internasional, serta menjadi narasumber dalam berbagai seminar dan workshop kesehatan. Penulis juga telah menulis beberapa buku di bidang kesehatan masyarakat, epidemiologi gizi dan gizi masyarakat yang digunakan sebagai referensi di lingkungan akademik. Buku ini merupakan bagian dari komitmennya dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang epidemiologi dan kesehatan masyarakat di Indonesia.



BAB 7

PEMANFAATAN DATA UNTUK SURVEILANS EPIDEMIOLOGI

Cahya Yuliani, S.KM.
Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur



Pendahuluan: Data sebagai Fondasi Surveilans Epidemiologi

Surveilans epidemiologi merupakan serangkaian kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan data kesehatan yang berlangsung secara terus menerus dan sistematis, untuk merencanakan, melaksanakan, dan menilai kegiatan kesehatan masyarakat (CDC 2024). Tanpa data yang dikumpulkan secara sistematis dan terus menerus, dianalisis dengan benar, dan digunakan secara tepat waktu, sistem surveilans tidak akan mampu menjalankan fungsinya untuk mencegah dan mengendalikan penyebaran penyakit atau masalah kesehatan lainnya dengan baik. Data dalam konteks ini tidak hanya sekadar produk administratif atau rutinitas pelaporan, namun merupakan fondasi utama bagi pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*) (Teutsch dan Churchill 2000; WHO 2006). Namun dalam praktiknya pemanfaatan data masih sering diabaikan, kegiatan surveilans terkadang hanya berhenti pada pengumpulan dan pelaporan data tanpa adanya proses transformasi data menjadi informasi yang bermanfaat untuk tindakan operasional atau kebijakan strategis (WHO 2022).

Data dalam surveilans epidemiologi memiliki sejumlah peran penting, misalnya: 1) sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*) dan mendeteksi kejadian luar biasa (KLB) termasuk munculnya penyakit menular baru atau kemunculan kembali penyakit lama (*re-emerging diseases*); 2) sebagai alat untuk memantau tren penyakit secara longitudinal dan spasial serta memberikan pemahaman tentang pola distribusi penyakit menurut waktu, tempat, dan orang; 3) sebagai dasar evaluasi efektivitas program kesehatan, misalnya dalam menilai penurunan kasus setelah pelaksanaan intervensi, dan 4) sebagai bahan untuk advokasi kebijakan serta penyusunan perencanaan lintas sektor yang lebih terarah (Heymann 2015; WHO 2022).

Pemanfaatan Data untuk Sistem Peringatan Dini dan Kewaspadaan Kejadian Luar Biasa (KLB)

Deteksi dini merupakan fondasi utama dalam sistem surveilans epidemiologi yang efektif, karena memungkinkan otoritas kesehatan untuk mengenali potensi KLB atau wabah penyakit sebelum

menyebabkan fragmentasi informasi yang pada akhirnya menghambat analisis lintas sektor atau lintas wilayah. Di beberapa wilayah, petugas surveilans belum memperoleh pelatihan yang memadai dalam literasi data atau penggunaan alat bantu analisis dan visualisasi data, yang berdampak pada lemahnya pemanfaatan data untuk perencanaan maupun penanggulangan penyakit, sehingga penguatan kapasitas sumber daya kesehatan menjadi salah satu prioritas utama yang harus dilakukan.

Untuk mengatasi berbagai tantangan tersebut, sejumlah rekomendasi dapat diajukan. Hal yang dapat dilakukan misalnya seperti langkah berkelanjutan dalam penguatan sistem informasi kesehatan, baik dari sisi infrastruktur digital, interoperabilitas, maupun standarisasi data. Pengembangan sistem informasi yang terintegrasi yang sangat penting untuk mendukung surveilans epidemiologi yang komprehensif dan andal (WHO 2019). Selain itu, perlu dilakukan penguatan kapasitas tenaga kesehatan di bidang data, tidak hanya dalam aspek teknis seperti input dan analisis data, tetapi juga dalam aspek interpretasi dan penggunaan data untuk pengambilan keputusan. Pelatihan berbasis kompetensi ataupun pemanfaatan *e-learning* dapat menjadi salah satu cara untuk memperkuat sistem surveilans. Penguatan sistem surveilans berbasis data menuntut lebih dari sekadar membangun sistem pelaporan, namun diperlukan pergeseran paradigma dari data sebagai produk akhir menjadi data sebagai alat dinamis untuk perbaikan sistem dan layanan kesehatan masyarakat. Pendekatan ini mencakup peningkatan budaya penggunaan data (*data use culture*), kolaborasi lintas sektor, pemanfaatan teknologi inovatif, serta keterlibatan masyarakat dalam sistem informasi kesehatan.

Penutup

Pemanfaatan data merupakan fondasi utama dalam sistem surveilans epidemiologi yang efektif. Data tidak hanya dikumpulkan, tetapi harus diolah, dianalisis, dan digunakan secara tepat waktu untuk mendukung berbagai fungsi strategis, seperti deteksi dini dan kewaspadaan terhadap KLB, pengambilan keputusan respons, penilaian risiko dan prioritas wilayah, serta advokasi dan koordinasi

lintas sektor. Dalam konteks ini, data berperan tidak hanya sebagai alat teknis, melainkan sebagai instrumen strategis dalam pengendalian penyakit dan pembangunan kesehatan masyarakat.

Tantangan seperti kualitas data, keterlambatan pelaporan, keterbatasan interoperabilitas sistem informasi, dan rendahnya kapasitas analisis data di lapangan masih menjadi hambatan dalam pemanfaatan data secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kapasitas tenaga kesehatan, peningkatan integrasi sistem informasi kesehatan, serta pengembangan teknologi digital dan pendekatan interdisipliner. Ke depan, penguatan tata kelola data, komitmen lintas sektor, dan penerapan prinsip *evidence-based public health* harus menjadi bagian dari reformasi sistem surveilans. Dengan sistem surveilans yang berorientasi pada pemanfaatan data, maka intervensi kesehatan masyarakat akan menjadi lebih cepat, tepat, dan berkelanjutan—guna mewujudkan sistem kesehatan yang tangguh terhadap berbagai ancaman penyakit di masa mendatang.

Pemanfaatan data dalam surveilans epidemiologi bukan hanya sekadar aktivitas teknis pelaporan, melainkan merupakan fondasi utama dalam membangun sistem kesehatan masyarakat yang tangguh, adaptif, dan berbasis bukti. Dengan penguatan kapasitas teknis, dukungan lintas sektor, serta pemanfaatan teknologi informasi, sistem surveilans dapat dikembangkan menjadi pilar utama dalam pencegahan dan respons terhadap tantangan kesehatan masa kini dan masa depan.

Daftar Pustaka

- Abbafati, Cristiana et al. 2020. "Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019." *The Lancet* 396(10258): 1223–49.
- Bell, Linda J. 2022. Data-Driven Decision Making: Carolinas Pandemic Preparedness Task Force *Data for Decision Making in Public Health Emergencies: COVID-19 in South Carolina*. United States of America. <https://nciom.org/wp-content/uploads/2021/07/Dr.-Linda-Bell-Data-for-Decision-Making-2022-01-24.pdf>.
- Buehler, James W. et al. 2004. "Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks." *MMWR CDC* 53(RR-5): 1–11. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5305a1.htm>.
- CDC. 2024. "Public Health Surveillance and Data." <https://www.cdc.gov/surveillance/index.html#print> (Mei 15, 2025).
- Heymann, D. L. 2015. *Control of Communicable Diseases Manual*. 20th ed. United States of America: American Public Health Association Inc.
- Kementerian Kesehatan RI. 2023. *Pedoman Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Penyakit Potensial KLB/Wabah*. Jakarta: Direktorat Surveilans dan Kekarantina Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Pertiwi, Tria Saras, dan Prima Widayani. 2018. "Penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk Pemetaan Kerentanan Wilayah Berdasarkan Faktor Risiko Kejadian Diare pada Balita." *Journal of Information Systems for Public Health* 3(1): 30–39.
- Teutsch, S. M., dan R. E. Churchill. 2000. *Principles and Practice of Public Health Surveillance*. 2nd Ed. United Kingdom: Oxford University Press.
- WHO. 2006. Epidemic and pandemic alert and response

- Communicable disease surveillance and response systems: Guide to monitoring and evaluating.* Geneva. https://www.who.int/csr/resources/publications/surveillance/WHO_CDS_EPR_LYO_2006_2/en/%0Ahttps://www.who.int/csr/resources/publications/surveillance/WHO_CDS_EPR_LYO_2006_2/en/.
- . 2014. *WHO Early detection, assessment and response to acute public health events: Implementation of Early Warning and Response with a focus on Event-Based Surveillance.* Interim Ve. Geneva: World Health Organization. www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html%0Ahttps://apps.who.int/iris/handle/10665/112667.
- . 2015. *International Health Regulations (2005) Core Capacity Workbook.* Geneva: World Health Organization.
- . 2018. *International Organizations Law Review International Health Regulations (2005).* 3rd Editio. Geneva: World Health Organization.
- . 2019. *WHO WHO Guideline: Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening.* Geneva: World Health Organization.
- . 2021. “WHO Director-General’ s opening remarks at Member State Information Session on.” *WHO* (August). [https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-member-state-information-session-on-covid-19#:~:text=Just as the pandemic has highlighted the,sharing information on pandemic and epidemic threats. \(Mei 18, 2024\).](https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-member-state-information-session-on-covid-19#:~:text=Just as the pandemic has highlighted the,sharing information on pandemic and epidemic threats. (Mei 18, 2024).)
- . 2022. *Analysis, Interpretation, Reporting and Use of Data.* European R. Geneva.
- World Bank. 2017. “Strengthening Early Warning Systems in Health.” *World Bank*. <https://documents.worldbank.org> (Mei 18, 2025).
- Yu, Shuo et al. 2021. “Data-Driven Decision-Making in COVID-19 Response: A Survey.” *IEEE Transactions on Computational Social Systems* 8(4): 989–1002.

PROFIL PENULIS



Cahya Yuliani, S.KM.

Penulis lahir di Kabupaten Trenggalek, salah satu wilayah di ujung selatan Provinsi Jawa Timur. Ketertarikan yang mendalam terhadap epidemiologi, khususnya pada penyakit menular telah tumbuh sejak masa awal pendidikannya. Penulis menempuh studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat dengan konsentrasi epidemiologi di Universitas

Airlangga dan lulus pada tahun 2016. Sejak 2019, penulis bekerja sebagai epidemiolog di Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, dengan fokus pada penyakit menular potensial wabah dan Penyakit yang Dapat Dicegah dengan Imunisasi (PD3I).

Komitmen untuk terus memperkuat kompetensi di bidang epidemiologi membawanya melanjutkan studi Magister Epidemiologi dengan minat Epidemiologi Lapangan (*Field Epidemiology Training Program/FETP*) di Universitas Airlangga sejak 2023, dan saat ini sedang menyelesaikan tugas akhir. Selama masa studi, penulis aktif dalam berbagai forum ilmiah nasional dan internasional, serta beberapa kali meraih penghargaan sebagai pemakalah terbaik. Penulis juga merupakan anggota Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia (PAEI), dan secara konsisten menulis artikel ilmiah maupun populer dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu epidemiologi di Indonesia.

Email Penulis: cahya.surveilansjatim@gmail.com



BAB 8

VISUALISASI DATA

KESEHATAN

apt. Syifa Qudwatul Umaro, S.Farm.



Jenis-jenis Visualisasi Data Kesehatan

Jenis-jenis visualisasi yang sering digunakan dalam data kesehatan, antara lain:

1. Grafik Garis (*Line Chart*)

Grafik garis (*line chart*) merupakan salah satu jenis visualisasi data yang paling umum digunakan dalam bidang kesehatan, terutama untuk menggambarkan tren atau perubahan data dari waktu ke waktu. Visualisasi ini efektif dalam menampilkan data serial, seperti jumlah kasus penyakit, tingkat kematian, atau indikator kesehatan lainnya yang diukur secara periodik.

Grafik garis digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua variabel, di mana satu variabel biasanya merupakan waktu, dan variabel lainnya adalah nilai yang diukur, seperti jumlah kasus penyakit atau tingkat pemulihan pasien. Dengan menghubungkan titik-titik data dengan garis, grafik ini memudahkan identifikasi pola, tren, dan fluktuasi dalam data kesehatan.

Dalam penelitian oleh Lizana dan Ridho (2021), grafik garis digunakan sebagai salah satu dari enam jenis visualisasi data interaktif dalam Sistem Visualisasi LBDSE (SIVIS LBDSE). Penelitian ini menunjukkan bahwa grafik garis efektif dalam menyajikan data kuantitatif dan mendapatkan penilaian tinggi dari responden dalam hal kelengkapan informasi dan daya tarik visual. Fikriyah et al. (2022) menggunakan grafik garis dalam visualisasi data fasilitas kesehatan di Kabupaten Boyolali. Grafik ini membantu dalam menganalisis tren distribusi fasilitas kesehatan dan kasus COVID-19 secara geografis dan temporal. Putri dan Ramani (2024) mengembangkan dashboard yang memanfaatkan grafik garis untuk memantau indikator kesehatan ibu dan anak. Penggunaan grafik ini memungkinkan pemantauan tren kesehatan secara *real-time* dan membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, dalam artikel oleh Rachmawati dan Hasan (2023), peneliti mengimplementasikan *business intelligence* untuk analisis dan visualisasi data penyebab kematian di Indonesia menggunakan platform Tableau.

Keterbatasan Heatmap:

- a. Interpretasi subjektif: pemilihan skala warna yang tidak tepat dapat menyesatkan pembaca.
- b. Kurang efektif untuk data dengan variasi kecil: bila variasi antar kategori sempit, *heatmap* sulit menunjukkan perbedaan signifikan.
- c. Tidak menampilkan nilai absolut secara langsung: biasanya hanya menyampaikan intensitas relatif, memerlukan tambahan angka jelas.

Prinsip Dasar Desain Visualisasi Data yang Efektif

Desain visualisasi data yang baik harus menekankan kejelasan (*clarity*) agar informasi mudah dipahami. Prinsip kejelasan dan kesederhanaan sangat penting, setiap grafik harus dirancang agar langsung dimengerti oleh audiensnya. Prinsip lain adalah konsistensi, yaitu menjaga format, warna dan elemen visual seragam sepanjang tampilan agar tidak membingungkan pengguna.

Prinsip-prinsip ini kejelasan, kesederhanaan, konteks, konsistensi, dan akurasi, memastikan visualisasi data kesehatan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga informatif dan dapat dipercaya. Sebagai contoh, memastikan setiap peta penyakit memiliki keterangan kelas warna yang jelas dan grafik batang dimulai dari nol merupakan bagian dari menjaga keakuratan dan konteks pada visualisasi epidemiologis.

Alat dan Perangkat Lunak Visualisasi Data

Berbagai perangkat lunak mendukung visualisasi data kesehatan. Microsoft Excel adalah yang paling umum di kalangan praktisi, Excel memiliki fitur *chart* bawaan yang lengkap, memungkinkan pengguna membuat diagram batang, garis, lingkaran, dan bahkan *dashboard* sederhana tanpa belajar perangkat baru. Sebagai ilustrasi, Ferawati et al. (2021) menggunakan Excel untuk membuat *dashboard* yang menggabungkan tabel, diagram batang, diagram lingkaran, dan utilitas filtering (*slicer*) sehingga masyarakat dapat melihat indikator kesehatan daerah secara interaktif.

Selain itu, untuk data spasial khususnya, ArcGIS atau QGIS banyak dipakai. Fikriyah et al. (2022) menggunakan ArcGIS StoryMaps untuk menyajikan data fasilitas kesehatan Kabupaten Boyolali lewat web interaktif berisi peta distribusi fasilitas dan grafik terkait. Beberapa platform web gratis juga populer, misalnya Google Data Studio atau platform *open-source* lain yang mendukung pembuatan *dashboard*. Intinya, pemilihan alat disesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas pengguna; namun penggunaan *tools* yang tepat (seperti memasukkan latihan Excel yang dikenal sehari-hari maupun pelatihan Tableau untuk analisis geospasial) sangat dianjurkan agar visualisasi dapat optimal.

Daftar Pustaka

- Ferawati, K., Nirwana, M. B., Pratiwi, H., Handajani, S. S., Respatiwiulan, Susanti, Y., & Qona'ah, N. (2021). Pemanfaatan Excel untuk analisis dan visualisasi data kesehatan masyarakat Kabupaten Sukoharjo. *Prosiding PKM-CSR*, 4, 528–536.
- Fikriyah, V. N., Al Hasbi, H., & Anggani, N. L. (2022). Visualisasi dan analisis data fasilitas kesehatan berbasis web dengan ArcGIS StoryMaps. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 18(1), 7–12.
- Hizriansyah, H. (2023). Perancangan Model *Dashboard* untuk Pelaporan dan Visualisasi Data Kesehatan Sebagai Sistem Monitoring di Dinas Kesehatan Gunungkidul. *Journal of Information Systems for Public Health*, 8(1).
- Lizana & Ridho. (2021). Implementasi dan Evaluasi Visualisasi Data Interaktif pada Publikasi Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Indoensia. *Seminar Nasional Official Statistics*.
- Nugroho et al., (2024). Google Data Studio Untuk Monitoring Gizi Buruk Balita di Puskesmas Tasikmalaya. *Jurnal Promotif Preventif*, 7 (4), 869-878.
- Park, S., Bekemeier, B., Flaxman, A., & Schultz, M. (2022). Impact of Data Visualization on Decision-Making and Its Implications for Public Health Practice: A Systematic Literature Review. *Informatics for Health and Social Care*, 47(2), 175–193.
- Putri, E. F. K., & Ramani, A. (2024). Perancangan Dashboard Visualisasi Data Kesehatan Ibu dan Anak di Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. *Pustaka Kesehatan*, 12(1).
- Rachmawati dan Hasan (2023). Implementasi *Business Intellegence* untuk Analisa dan Visualisasi Data Penyebab Kematian di Indonesia Menggunakan *Platform Tableau*. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5 (1), 45-53.
- Wunu, M. E., & Pamuji, F. Y. (2023). Perancangan Visualisasi Data Covid-19 di Indonesia Menggunakan Tableau. *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF) 2023*, 296–302.

PROFIL PENULIS



apt. Syifa Qudwatul Umoro, S.Farm.

Ketertarikan penulis terhadap bidang ilmu kesehatan mulai tumbuh sejak tahun 2016. Ketertarikan tersebut menjadi motivasi bagi penulis untuk melanjutkan pendidikan di jenjang sarjana pada Program Studi Farmasi di Universitas Bhakti Kencana. Setelah menyelesaikan pendidikan S1, penulis memperoleh pengalaman kerja selama kurang lebih dua tahun di sektor kesehatan, khususnya pada perusahaan distributor alat kesehatan dan industri farmasi. Guna meningkatkan kompetensi dan keahlian di bidang kefarmasian, pada tahun 2023 penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan profesi apoteker di Universitas Padjadjaran. Penulis memiliki minat dalam bidang regulasi dan registrasi sediaan farmasi dan alat kesehatan. Untuk mendukung pengembangan keahlian di bidang tersebut, penulis saat ini aktif berperan sebagai *Regulatory Affairs Specialist* di salah satu perusahaan distributor alat kesehatan.

Email Penulis: syifaqud@gmail.com

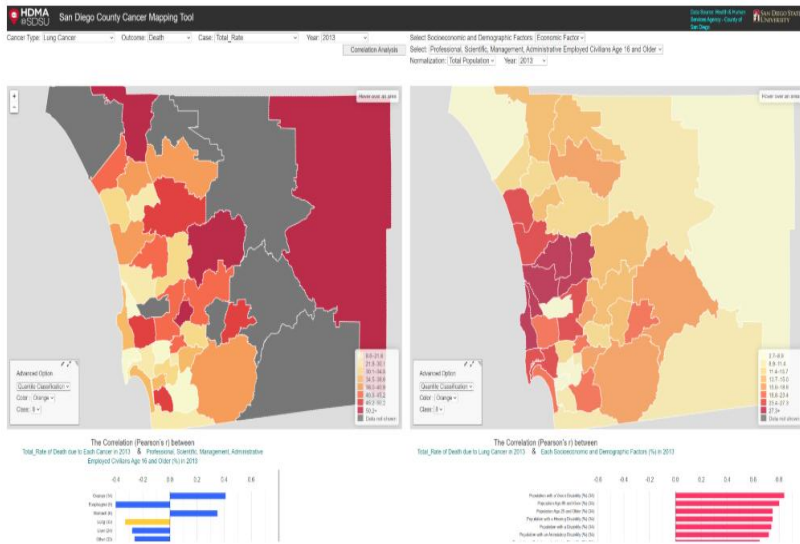


BAB 9

PENGUNAAN *GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM* (GIS) DALAM EPIDEMIOLOGI

Dr. Hj. Dwi Santy Damayati, S.KM., M.Kes.
UIN Alauddin Makassar





Gambar 9.1: Visualisasi Health Mapper Angka Kematian Cancer Pada Tahun 2013

Sumber: Diolah Penulis, 2025

Model Data Spasial

Pemanfaatan data spasial yang diolah secara digital menggunakan model sebagai pendekatannya. Pada bidang epidemiologi, model menggunakan data spasial untuk membantu menganalisis kondisi kesehatan masyarakat secara lebih visual dan informatif, seperti peta digital yang menggambarkan sebaran penyakit, faktor risiko penyakit ataupun lokasi sarana pelayanan kesehatan. Model dalam data spasial berupa model data raster dan model data vektor.

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk *grid*. Data raster yang biasa digunakan dalam bidang kesehatan misalnya citra satelit untuk memberikan informasi tentang kondisi lingkungan yang dapat memberikan gambaran tentang faktor risiko kesehatan, seperti vegetasi, topografi, penggunaan lahan ataupun berupa peta elevasi untuk memperoleh Informasi tentang ketinggian yang dapat mempengaruhi distribusi penyakit tertentu.

al., 2019; Fletcher & Caprarelli, 2016). Oleh karena itu, investasi berkelanjutan dalam teknologi dan pelatihan sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara potensi GIS dan implementasinya yang sebenarnya dalam pengaturan kesehatan masyarakat.

Selain pendekatan epidemiologi tradisional, GIS mendorong kolaborasi interdisipliner dengan menggabungkan pengetahuan dari berbagai bidang, termasuk ilmu lingkungan, ilmu sosial, dan kebijakan kesehatan. Integrasi ini mendorong pemahaman yang komprehensif tentang masalah kesehatan, yang memungkinkan para pemangku kepentingan untuk merancang strategi multi-aspek untuk pencegahan dan pengendalian penyakit (Fradelos et al., 2014; ŞAHBAZ & Özkan, 2022). Misalnya, dalam penyelidikan demam tifoid di Iran, GIS menggambarkan pola penyakit dan memfasilitasi diskusi di antara para ahli epidemiologi, ahli geografi, dan pembuat kebijakan kesehatan untuk menyusun strategi intervensi yang ditargetkan (Ghaderi et al., 2021).

Kesimpulan

Evolusi GIS dalam bidang epidemiologi menandakan pergeseran paradigma menuju pendekatan yang lebih holistik dan sadar spasial terhadap tantangan kesehatan. Dengan memanfaatkan data geografis, peneliti kesehatan masyarakat dapat mengembangkan intervensi yang lebih efektif dan berbasis bukti yang disesuaikan tidak hanya dengan kebutuhan tingkat populasi tetapi juga dengan konteks geografis dan lingkungan tertentu.

Daftar Pustaka

- Buehler, C., Blevins, M., Ossemane, E. B., González-Calvo, L., Ndatimana, E., Vermund, S. H., Sidat, M., Olupona, O., & Moon, T. D. (2014). Assessing Spatial Patterns of <scp>HIV</Scp> Knowledge in Rural Mozambique Using Geographic Information Systems. *Tropical Medicine & International Health*, 20(3), 353–364. <https://doi.org/10.1111/tmi.12437>
- Cuadros, D. F., Li, J., Musuka, G., & Awad, S. F. (2021). Spatial Epidemiology of Diabetes: Methods and Insights. *World Journal of Diabetes*, 12(7), 1042–1056. <https://doi.org/10.4239/wjd.v12.i7.1042>
- El-Ghitany, E. M., & Farghaly, A. G. (2019). Geospatial Epidemiology of Hepatitis C Infection in Egypt 2017 by Governorate. *Heliyon*, 5(8), e02249–e02249. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02249>
- Elliott, P., & Wartenberg, D. (2004). Spatial epidemiology: Current approaches and future challenges. *Environmental Health Perspectives*, 112(9), 998–1006. <https://doi.org/10.1289/ehp.6735>
- Fletcher, S., & Caprarelli, G. (2016). Application of GIS Technology in Public Health: Successes and Challenges. *Parasitology*, 143(4), 401–415. <https://doi.org/10.1017/s0031182015001869>
- Fradelos, E. C., Papathanasiou, I. V., Mitsi, D., Tsaras, K., Kleisiaris, C., & Kourkouta, L. (2014). Health Based Geographic Information Systems (GIS) and Their Applications. *Acta Informatica Medica*, 22(6), 402. <https://doi.org/10.5455/aim.2014.22.402-405>
- Ghaderi, E., Zahraei, S. M., Moradi, G., Goodarzi, E., Norouzinejad, A., Mohsenpour, B., Naemi, H., & Khazaei, Z. (2021). Geographical Distribution of Typhoid Using Geographic Information System (GIS) During 2009-2014 in Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. <https://doi.org/10.47176/mjiri.35.35>
- Grace, I. U. (2016). Application of Geographic Information Systems (Gis) in the Selection of Suitable Sites for Health Facilities

- Establishment. *Texila International Journal of Public Health*, 4(2), 237–243. <https://doi.org/10.21522/tijph.2013.04.02.art042>
- Hamm, N., Magalhães, R. J. S., & Clements, A. C. A. (2015). Earth Observation, Spatial Data Quality, and Neglected Tropical Diseases. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 9(12), e0004164–e0004164. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004164>
- Imanieh, M. H., Goli, A., Imanieh, M. H., & Geramizadeh, B. (2014). Spatial Modeling of Colonic Lesions With Geographic Information Systems. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(1). <https://doi.org/10.5812/ircmj.18129>
- Kamel Boulos, M. N., & Geraghty, E. M. (2020). Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: How 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. *International Journal of Health Geographics*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00202-8>
- Kramer, M. (2023). *EPI 563: Spatial Epidemiology, Fall 2023*.
- Lin, C. H., & Wen, T. H. (2022). How Spatial Epidemiology Helps Understand Infectious Human Disease Transmission. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7080164>
- Morrison, C. N., Mair, C., Bates, L. M., Duncan, D. T., Branas, C. C., Bushover, B., Mehranbod, C. A., Gobaud, A. N., Uong, S., Forrest, S., Roberts, L., & Rundle, A. (2024). Defining Spatial Epidemiology: A Systematic Review and Re-Orientation. *Epidemiology*, 35(4), 542–555. <https://doi.org/10.1097/ede.0000000000001738>
- Pereira, S. M., Ambrosano, G. M. B., Cortellazzi, K. L., Tagliaferro, E. P. da S., Vettorazzi, C. A., Ferraz, S. F. de B., Meneghim, M. C., & Pereira, A. C. (2010). Geographic Information Systems (GIS) in Assessing Dental Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(5), 2423–2436. <https://doi.org/10.3390/ijerph7052423>

- Rosales, M., Lan, E., Guevara, R. E., Yumul, J. L., Morales, D. M., Higashi, J., & Chang, A. H. (2019). *Spatial Patterns of Tuberculosis and Diabetes Mellitus in Los Angeles County, California*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.13623/v1>
- ŞAHBAZ, K., & Özkan, A. (2022). Geographical Information Systems and Health. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 39(1), 311–312. <https://doi.org/10.52142/omujecm.39.1.64>
- Soares, R. R. (2022). The Evolving Field of Big Data: Understanding Geographic Information Systems Analysis and Its Transformative Potential in Ophthalmic Research. *Current Opinion in Ophthalmology*, 33(3), 188–194. <https://doi.org/10.1097/icu.0000000000000839>
- Zaragoza-Bastida, A., Téllez, M. H., Bustamante-Montes, L. P., Torres, I. M., Paniagua, J. N. J., Martínez, G. D. M., & Ramírez-Durán, N. (2012). Spatial and Temporal Distribution of Tuberculosis in the State of Mexico, Mexico. *The Scientific World Journal*, 2012, 1–7. <https://doi.org/10.1100/2012/570278>

PROFIL PENULIS



Dr. Hj. Dwi Santy Damayati, S.KM., M.Kes.

Ketertarikan dibidang ilmu kesehatan masyarakat sejak tahun 1999. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk pada perguruan tinggi negeri di Makassar yaitu Universitas Hasanuddin Fakultas Kesehatan Masyarakat dan menyelesaikan studi pada tahun 2003. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan pada program studi S2 di pada institusi yang sama dan berhasil lulus pada tahun 2008. Selanjutnya penulis melanjutkan program studi S3 di IPB Bogor pada tahun 2018 dengan menggunakan sponsor dari beasiswa dari MORA (*Ministry of Religious Affairs*) dan proses penyelesaian studi pada tahun 2023. Saat ini penulis mendedikasikan ilmu yang dimiliki sebagai dosen profesional pada perguruan tinggi negeri yaitu Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar dibawah naungan Kementerian Agama. Penulis aktif mengikuti survey nasional yang menggunakan fasilitas *Geographic Information System (GIS)* untuk pemetaan kasus penyakit. Selain itu penulis telah menulis beberapa buku dengan harapan dapat memberikan wawasan sebagai bentuk kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: santy@uin-alauddin.ac.id



BAB 10

PEMANFAATAN DATA DALAM PERENCANAAN PROGRAM KESEHATAN

Ayu Mardian, S.KM., M.Kes.
Poltekkes Kemenkes Padang



Konsep Perencanaan Program Kesehatan

Perencanaan program kesehatan adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi kebutuhan kesehatan masyarakat, menetapkan prioritas, merancang intervensi berbasis bukti, mengimplementasikan program, serta melakukan monitoring dan evaluasi untuk mencapai tujuan kesehatan yang telah ditetapkan. Definisi ini sejalan dengan pendekatan yang dikembangkan dalam bidang promosi kesehatan dan epidemiologi, yang menekankan pentingnya data sebagai landasan pengambilan keputusan (Nutley & Reynolds, 2013; Macfarlane et al., 2019). Prinsip dasar perencanaan program kesehatan meliputi:

1. Berbasis Data dan Bukti: Setiap tahap dalam perencanaan harus didukung oleh data yang valid dan analisis berbasis bukti untuk memastikan efektivitas intervensi (Byrne & Heywood, 2023).
2. Berorientasi Pada Kebutuhan: Program dirancang untuk menjawab kebutuhan spesifik yang telah diidentifikasi melalui assessment komunitas dan data epidemiologi.
3. Partisipatif dan Inklusif: Proses perencanaan melibatkan partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan, termasuk masyarakat, untuk memastikan intervensi kontekstual dan berkelanjutan (Sibbald et al., 2021).
4. Fleksibilitas dan Adaptabilitas: Perencanaan harus mampu beradaptasi dengan perubahan dinamika lingkungan sosial dan kesehatan masyarakat.
5. Berorientasi Pada Hasil dan Dampak: Fokus pada pencapaian outcome kesehatan yang terukur, bukan hanya output administratif.
6. Kesetaraan dan Keadilan: Menjamin bahwa program yang dirancang mengurangi ketidaksetaraan dalam akses dan hasil kesehatan (petrovskis et al., 2023).

Perencanaan program kesehatan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga merupakan proses sosial yang dinamis, yang membutuhkan koordinasi lintas sektor dan integrasi berbagai perspektif disiplin ilmu, termasuk epidemiologi, promosi kesehatan, pengembangan masyarakat, dan sistem informasi kesehatan.

- 2) Memberikan pelatihan dasar statistik, analisis data sederhana, dan interpretasi data.
 - 3) Memperkenalkan metode partisipatif dalam pengumpulan dan pemanfaatan data.
- b. Manfaat
- 1) Data menjadi lebih akurat, relevan, dan kontekstual.
 - 2) Tenaga kesehatan lapangan mampu mengidentifikasi masalah kesehatan secara mandiri dan berbasis bukti.
- c. Contoh implementasi
- Pelatihan penggunaan *checklist observasi* Posyandu, *rapid assessment tools*, atau *dashboard* sederhana berbasis Excel untuk tenaga kesehatan di Puskesmas.

2. Pendekatan *Participatory Data Collection*

- a. Deskripsi Solusi
- 1) Melibatkan komunitas dalam proses pengumpulan, verifikasi, dan analisis data kesehatan.
 - 2) Menggunakan metode partisipatif seperti: *Community Mapping* (pemetaan lokasi masalah kesehatan oleh warga), *Participatory Rural Appraisal* (PRA), *Photovoice* (menggunakan foto untuk mengungkap isu kesehatan dari perspektif komunitas), *Focus Group Discussion* berbasis data.
- b. Manfaat
- 1) Data yang dikumpulkan lebih kontekstual, memperhitungkan norma sosial, budaya, dan kondisi lingkungan.
 - 2) Meningkatkan rasa kepemilikan (*ownership*) komunitas terhadap program kesehatan.
 - 3) Meningkatkan akurasi, relevansi, dan keberlanjutan program.
- c. Contoh Implementasi
- Masyarakat bersama kader melakukan pengumpulan data sanitasi rumah tangga untuk mendukung program PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat) berbasis desa.

3. Integrasi Teknologi Sederhana

a. Deskripsi Solusi

Mengadopsi teknologi mobile sederhana untuk pengumpulan dan pelaporan data seperti: *Aplikasi Mobile Data Collection* (ODK, KoboToolbox), dashboard visual sederhana berbasis *spreadsheet*, *SMS Reporting* untuk daerah dengan akses internet terbatas.

b. Manfaat

- 1) Mempercepat alur pengumpulan, pengiriman, dan analisis data.
- 2) Mengurangi kesalahan pencatatan manual.
- 3) Memungkinkan monitoring real-time bahkan di daerah terpencil.

Tantangan dalam pemanfaatan data kesehatan meliputi keterlambatan data *real-time*, keterbatasan kapasitas tenaga lapangan, dan kurangnya konteks sosial dalam data dapat diatasi dengan strategi yang tepat. Penguatan kapasitas SDM, penerapan pendekatan *participatory data collection*, dan integrasi teknologi sederhana merupakan tiga solusi efektif yang saling melengkapi.

Melalui langkah-langkah ini, penggunaan data tidak hanya akan menjadi lebih cepat dan akurat, tetapi juga lebih kontekstual dan berbasis kebutuhan nyata komunitas. Dengan begitu, data benar-benar berfungsi sebagai *kompas dinamis* dalam membangun program kesehatan masyarakat yang berkelanjutan, adaptif, dan berkeadilan.

Penutup

Secara keseluruhan, data kesehatan memiliki peran sentral dalam seluruh siklus perencanaan program kesehatan, mulai dari tahap identifikasi kebutuhan hingga monitoring dan evaluasi hasil. Penggunaan data yang akurat dan relevan memungkinkan perencanaan program untuk memahami permasalahan kesehatan masyarakat secara lebih komprehensif, menetapkan prioritas yang berbasis bukti, dan mengembangkan intervensi yang kontekstual serta efektif.

Lebih jauh, data kesehatan tidak hanya berfungsi sebagai instrumen teknis, melainkan juga sebagai alat strategis untuk mendorong keadilan sosial dalam kesehatan. Melalui analisis determinan sosial dan pemetaan kelompok rentan, perencanaan program menjadi lebih sensitif terhadap ketidaksetaraan, sehingga memperbesar peluang tercapainya perubahan yang berkelanjutan.

Namun demikian, manfaat data yang maksimal hanya dapat dicapai apabila sistem pengumpulan, analisis, dan pemanfaatannya dilakukan secara sistematis, partisipatif, dan adaptif. Tanpa upaya tersebut, data berisiko menjadi sekadar angka-angka tanpa makna yang gagal diterjemahkan menjadi aksi nyata.

Oleh karena itu, membangun budaya berbasis data yang kuat, memperkuat kapasitas tenaga kesehatan, dan melibatkan komunitas dalam seluruh proses perencanaan menjadi syarat mutlak untuk memastikan bahwa program-program kesehatan dapat benar-benar menjawab kebutuhan riil masyarakat.

Dengan demikian, di tengah kompleksitas tantangan kesehatan masyarakat saat ini, data kesehatan harus ditempatkan sebagai kompas dinamis yang menuntun arah perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi program kesehatan menuju sistem yang lebih tangguh, responsif, dan berkeadilan.

Daftar Pustaka

- Byrne, E., & Heywood, A. (2023). Use of routine health information systems data in developing and monitoring district and facility health plans: a scoping review. *BMC Health Services Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09914-6>
- Chowdhury, T. T., & Hemmelgarn, B. (2015). Evidence-based decision-making 6: Utilization of administrative databases for health services research. *Methods in Molecular Biology*, 1281, 469–484. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2428-8_28
- Chowdhury, T. T., & Hemmelgarn, B. R. (2021). Evidence-Based Decision Making 6: Administrative Databases as Secondary Data Source for Epidemiologic and Health Service Research. In *Methods in Molecular Biology* (Vol. 2249, pp. 483–499). https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1138-8_26
- de Pouvourville, G., Armoiry, X., Lavorel, A., Bilbault, P., Maugendre, P., Bensimon, L., Beziz, D., Blin, P., Borget, I., Bouée, S., Collignon, C., Dervaux, B., Durand-Zaleski, I., Julien, M., de Léotoing, L., Majed, L., Martelli, N., Séjourné, T., & Viprey, M. (2023). Real-world data and evidence in health technology assessment: When are they complementary, substitutes, or the only sources of data compared to clinical trials? *Therapies*, 78(1), 81–94. <https://doi.org/10.1016/j.therap.2022.11.001>
- Feldman, S. S., Davlyatov, G., & Hall, A. G. (2020). Toward understanding the value of missing social determinants of health data in care transition planning. *Applied Clinical Informatics*, 11(4), 556–563. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715650>
- Macfarlane, S. B., AbouZahr, C., & Tangcharoensathien, V. (2019). National Systems for Generating and Managing Data for Health. In *The Palgrave Handbook of Global Health Data Methods for Policy and Practice* (pp. 3–23). https://doi.org/10.1057/978-1-137-54984-6_1
- Nutley, T., & Reynolds, H. W. (2013). Improving the use of health data for health system strengthening. *Global Health Action*, 6(1).

<https://doi.org/10.3402/gha.v6i0.20001>

- Petrovskis, A., Bekemeier, B., Heitkemper, E., & van Draanen, J. (2023). The DASH model: Data for addressing social determinants of health in local health departments. *Nursing Inquiry*, 30(1). <https://doi.org/10.1111/nin.12518>
- Rodrigues, R. J., & Gattini, C. H. (2017). National Health Information Systems and Health Observatories. In *Global Health Informatics: How Information Technology Can Change Our Lives in a Globalized World* (pp. 14–49). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804591-6.00003-3>
- Sibbald, S. L., Van Asseldonk, R., Cao, P. L., & Law, B. (2021). Lessons learned from inadequate implementation planning of team-based chronic disease management: implementation evaluation. *BMC Health Services Research*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06100-4>

PROFIL PENULIS



Ayu Mardian, S.KM., M.Kes.

Lahir di Payakumbuh pada 30 September 1982. Bekerja sebagai Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang di Jurusan Kesehatan Gigi, mengajar dalam area ilmu promosi kesehatan, ilmu perilaku, menempuh jenjang pendidikan Diploma 3 Kesehatan gigi Poltekkes Kemenkes Jakarta 1, S1 Promosi Kesehatan Universitas Fort de kock, S2 Ilmu Kedokteran Gigi Komunitas FKG Universitas Indonesia. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Strata 3 di FKM Universitas

Indonesia dengan peminatan di bidang *community health development*.

Email Penulis: ayumardian5@gmail.com



BAB 11

PEMANFAATAN DATA UNTUK MONITORING DAN EVALUASI PROGRAM

Intan Uly Athalia Sihombing, S.KM., M.Epid. (Cand)

Universitas Indonesia



Konsep Epidemiologi dalam Monitoring dan Evaluasi

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari distribusi (pola) dan determinan (penyebab atau faktor risiko) masalah kesehatan di antara populasi tertentu, serta penerapan ilmu ini untuk mengendalikan masalah kesehatan tersebut (Gordis, 2014). Dalam konteks kesehatan masyarakat, epidemiologi berperan penting sebagai kerangka kerja analitis dan metodologis dalam memahami dampak suatu intervensi atau program kesehatan.

Konsep dan prinsip epidemiologi sangat relevan dalam proses *monitoring* (pemantauan) dan *evaluasi* (penilaian) program kesehatan. Epidemiologi menyediakan pendekatan sistematis yang dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan kesehatan populasi melalui pengukuran insidensi, prevalensi, mortalitas, dan morbiditas; merancang indikator epidemiologis yang digunakan sebagai tolak ukur dalam pemantauan hasil program; menganalisis efektivitas dan efisiensi program dengan pendekatan kuantitatif dan inferensial dan mengidentifikasi ketimpangan kesehatan antar kelompok, wilayah, atau waktu yang dapat dijadikan dasar intervensi lebih lanjut (Rothman et al., 2008).

Kerangka epidemiologi untuk M&E sering menggunakan model *logic framework* atau *results-based framework* yang menggambarkan hubungan antara input, proses, *output*, *outcome*, dan *impact*. Selain itu, pendekatan kausalitas seperti *Hill's criteria for causation* juga digunakan dalam mengevaluasi hubungan antara intervensi dengan hasil kesehatan (Hill, 1965).

Dalam M&E, indikator epidemiologis digunakan untuk mengukur kemajuan dan dampak program. Beberapa indikator yang umum digunakan meliputi:

1. Insidensi dan prevalensi penyakit (misalnya, insidensi kasus TB per 100.000 penduduk).
2. Angka kematian kasar (*Crude Mortality Rate*) dan angka kematian spesifik sebab (misalnya kematian akibat kanker serviks).
3. Angka kesembuhan, angka kelangsungan hidup (*survival rate*), dan angka kejadian kembali (*relapse*) untuk penyakit kronis atau menular.
4. Angka cakupan intervensi (misalnya cakupan imunisasi lengkap, cakupan skrining kanker).

WHO. (2011). *Monitoring, Evaluation and Review of National Health Strategies: A Country-Led Platform for Information and Accountability*. World Health Organization.

Wulandari, L. P. L., Rudge, J. W., & Tasnim, T. (2020). Early versus delayed antiretroviral therapy and survival among people living with HIV in Indonesia. *PLoS ONE*, 15(4).

PROFIL PENULIS



Intan Ulyy Athalia Sihombing, S.KM., M.Epid. (Cand)

Intan Ulyy Athalia Sihombing adalah seorang profesional di bidang epidemiologi dan biostatistika dengan latar belakang akademik yang kuat. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Kesehatan Masyarakat di UPN Veteran Jakarta dengan predikat cumlaude dan saat ini sedang menempuh studi magister di Departemen Epidemiologi, Universitas Indonesia. Memiliki pengalaman kerja yang luas, Intan pernah menjadi Enumerator untuk Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga (PIS-PK), Research Assistant di Prodia DiaCRO Laboratories, serta Konsultan Program EpiC di Family Health International. Keahliannya meliputi analisis data kesehatan, manajemen penelitian, dan komunikasi ilmiah.

Selain itu, Intan aktif dalam berbagai organisasi, termasuk Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM), Ikatan Senat Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Indonesia (ISMKMI), dan komunitas kesehatan lainnya. Ia juga memiliki sertifikasi dalam analisis data menggunakan Python, R Studio, SPSS, dan STATA, yang semakin memperkuat kemampuannya dalam bidang penelitian kesehatan. Dengan kombinasi akademik, pengalaman profesional, serta keterampilan teknis yang mumpuni, Intan berkomitmen untuk berkontribusi dalam dunia kesehatan masyarakat, khususnya dalam penelitian epidemiologi dan biostatistika.

Email Penulis: intanullyathalia.s@gmail.com

PENGELOLAAN & PEMANFAATAN DATA KESEHATAN

Perspektif Epidemiologi

Data kesehatan adalah nadi bagi sistem kesehatan yang efektif. Di era digital yang terus berkembang ini, kemampuan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data kesehatan secara efisien menjadi semakin krusial. Bukan hanya sekadar angka, data kesehatan menyimpan cerita tentang pola penyakit, faktor risiko, efektivitas intervensi, dan pada akhirnya, tentang kualitas hidup masyarakat. Buku "Pengelolaan dan Pemanfaatan Data Kesehatan: Perspektif Epidemiologi" ini hadir sebagai panduan komprehensif bagi siapa saja yang tertarik untuk memahami lebih dalam bagaimana data kesehatan dapat diubah menjadi informasi yang berharga. Dengan fokus pada perspektif epidemiologi, buku ini tidak hanya membahas aspek teknis pengelolaan data, tetapi juga menekankan pentingnya pemanfaatan data untuk investigasi, pemantauan, dan evaluasi kesehatan masyarakat. Topik utama yang dibahas pada buku ini adalah:

1. Konsep Dasar Data Kesehatan dalam Kesehatan Masyarakat
2. Prinsip Dasar Epidemiologi dan Kebutuhan Data
3. Sistem Informasi Kesehatan Nasional
4. Manajemen Data, Proses dan Alur Kerja
5. Analisis Data Deskriptif dalam Epidemiologi
6. Analisis Data Inferensial dan Uji Hipotesis
7. Pemanfaatan Data untuk Surveilans Epidemiologi
8. Visualisasi Data Kesehatan
9. Penggunaan *Geographic Information System* (GIS) dalam Epidemiologi
10. Pemanfaatan Data dalam Perencanaan Program Kesehatan
11. Pemanfaatan Data untuk Monitoring dan Evaluasi Program

