AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v4i1.4358

# PERAN BIG DATA DALAM MENINGKATKAN EFEKTIVITAS SISTEM INFORMASI KESEHATAN

## The Role of Big Data in Enhancing the Effectiveness of Health Information Systems

**Rika Iyut Tira[1], Istifani Nasution[2], Elisa Apriani[3], Sri Hajijah Purba[4]**
UIN Sumatera Utara Medan
rikaiyut89@gmail.com; Srihajijahpurba@uinsu.ac.id

**Article Info:**

| Submitted: | Revised: | Accepted: | Published: |
|---|---|---|---|
| Nov 15, 2024 | Dec 1, 2024 | Dec 11, 2024 | Dec 16, 2024 |

**Abstract**

Big data has an important role to play in the transformation of health information systems, enabling large-scale management of data coming from various sources, such as electronic medical records, epidemiological data, and wearable devices. This study aims to explore the role of big data in improving the effectiveness of health information systems. This study is expected to make theoretical and practical contributions, especially for managers and policymakers in the health sector, to strategically utilize big data in improving quality health services. This study uses the library research method to explore the role of big data in improving the effectiveness of health information systems. The data collection technique was carried out by examining literature sources from academic databases such as PubMed, ScienceDirect, Indonesian journal portals, and academic reference books. The results show that Big Data utilizes information from various sources to optimize health services, including disease prediction and evidence-based policies. The main challenges include data security and infrastructure, but the impact is significant in improving the quality of healthcare services in the digital era. In conclusion, Big data is revolutionizing health information systems through large-scale


Jurnal Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

data analysis, supporting early detection, strategic planning, and evidence-based decision-making. Despite facing challenges such as data privacy and infrastructure needs, proper implementation can improve the efficiency and quality of global health services.

**Keywords**: Big Data; Information Systems; Health; Big Data Implementation

**Abstrak:** Big data memiliki peran penting dalam transformasi sistem informasi kesehatan, memungkinkan pengelolaan data dalam skala besar yang berasal dari berbagai sumber, seperti rekam medis elektronik, data epidemiologi, dan perangkat wearable. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran big data dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis, terutama bagi pengelola dan pembuat kebijakan di sektor kesehatan, untuk memanfaatkan big data secara strategis dalam meningkatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan metode *library research* (studi pustaka) untuk mengeksplorasi peran big data dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menelaah sumber-sumber literatur dari basis data akademik seperti PubMed, ScienceDirect, portal jurnal Indonesia, dan buku referensi akademik. Hasil penelitian menunjukkan Big data memanfaatkan informasi dari berbagai sumber untuk mengoptimalkan pelayanan kesehatan, termasuk prediksi penyakit dan kebijakan berbasis bukti. Tantangan utama meliputi keamanan data dan infrastruktur, namun dampaknya signifikan dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan di era digital. Kesimpulannya Big data merevolusi sistem informasi kesehatan melalui analisis data skala besar, mendukung deteksi dini, perencanaan strategis, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Meski menghadapi tantangan seperti privasi data dan kebutuhan infrastruktur, implementasi yang tepat mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan kesehatan global.

**Kata Kunci**: Big Data; Sistem Informasi; Kesehatan; Implementasi Big Data

## PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang perlu diwujudkan sebagai bentuk dari salah satu unsur kesejahteraan dan juga hak asasi manusia sebagaimana yang dimaksudkan dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UndangUndang No.36 tahun2009). Kesehatan masyarakat (public health) adalah ilmu dan seni mencegah penyakit, memperpanjang hidup, dan meningkatkan kesehatan, melalui "Usaha-usaha Pengorganisasian Masyarakat" untuk perbaikan sanitasi lingkungan, pemberantasan penyakit-penyakit menular, pendidikan untuk kebersihan perorangan, pengorganisasian pelayanan-pelayanan medis dan perawatan untuk diagnosis dini dan pengobatan, Pengembangan rekayasa sosial untuk menjamin setiap orang terpenuhi kebutuhan hidup yang layak dalam memelihara kesehatannya (Widya Sulaiman et al., 2023).

Saat ini sektor kesehatan Indonesia tengah dihadapkan pada suatu kondisi yang disebut dengan triple burden, yakni suatu keadaan yang di dalamnya terdapat masalah

penyakit menular dengan jumlah kasus yang masih tinggi, penyakit tidak menular yang prevalensinya semakin meningkat, dan juga munculnya kembali penyakit yang sudah berhasil diatasi sebelumnya (Cahyani et al., 2020). Masalah triple burden memberikan tantangan untuk pelayanan kesahatan bahkan Pemerintah Indonesia. Sehingga pemerintah dan pelayanan kesehatan harus memberikan dukungan, solusi, dan jawaban untuk permasalahan yang terjadi di masyarakat. Dalam memberikan dukungan, solusi dan jawaban perlu adanya bukti ilmiah yang mendukung, tetapi bukti ilmiah sering kali kurang optimal karena data ilmiah yang sukar ditemukan (Saunders et al., 2020).

Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi besar dalam berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan. Salah satu inovasi yang menonjol adalah penerapan **big data**, yaitu kumpulan data dalam jumlah besar, yang kompleks, dan berasal dari berbagai sumber, yang diproses untuk menghasilkan informasi berharga (Marlina et al., 2024). Dalam sistem informasi kesehatan, big data memainkan peran penting dalam meningkatkan efektivitas manajemen dan pengambilan keputusan berbasis data. Efektivitas sistem informasi kesehatan sangat bergantung pada kemampuan dalam mengelola data kesehatan yang beragam, seperti data pasien, catatan medis elektronik, dan data epidemiologi (Rakhman et al., 2021). Dengan memanfaatkan big data, berbagai tantangan, seperti integrasi data, prediksi tren kesehatan, dan perencanaan sumber daya, dapat diatasi lebih baik. Selain itu, big data memungkinkan analisis real-time yang memberikan wawasan mendalam untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam pelayanan kesehatan (Murdoch & Detsky, 2018).

Pewujudan tujuan dan penanganan masalah dari kesehatan masyarakat pada era globalisasi, maka harus mengembangkan inovasi pelayanan kesehatan yang terus mengikuti perkembangan dan dituntut untuk bertambah maju dengan seiring berjalannya waktu. Inovasi pelayanan yang dikembangkan untuk pelayanan kesehatan masyarakat dapat diimplementasikan dengan baik menggunakan big data dalam pemrosesan, penyimpanan, dan analisis data yang biasanya di gabung dengan AI, *Internet-of-Things* dan *Machine Learning* (Silitonga et al., 2021). Penggunaan big data dalam sektor kesehatan masyarakat dapat meningkatkan kemampuan untuk perbaikan proses dan sistem tradisional, mencegah penyakit, meningkatkan kesehatan, dan mengurangi kesenjangan kesehatan dalam populasi dengan menerapkan metode dan teknologi baru untuk mengukur penyakit, patogen, paparan, perilaku, dan kerentanan dalam populasi; dan mengembangkan kebijakan dan program implementasi yang ditargetkan untuk meningkatkan kesehatan (Dolley, 2018).

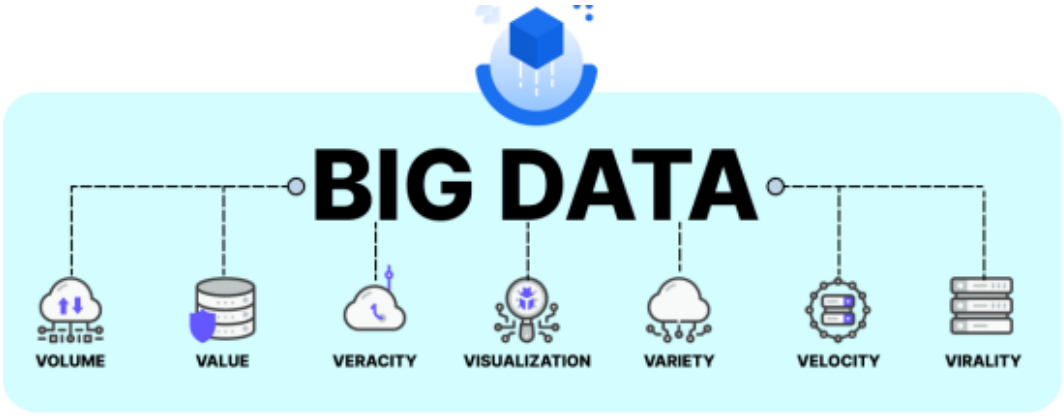
Meskipun memiliki potensi yang besar, penerapan big data dalam sistem informasi kesehatan juga menghadapi tantangan, seperti perlindungan privasi data, kebutuhan infrastruktur teknologi yang canggih, dan kemampuan tenaga kerja yang kompeten dalam analisis data. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang komprehensif untuk memahami bagaimana big data dapat diintegrasikan secara optimal guna meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran big data dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis, terutama bagi pengelola dan pembuat kebijakan di sektor kesehatan, untuk memanfaatkan big data secara strategis dalam meningkatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *library research* (studi pustaka) untuk mengeksplorasi peran big data dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan. (Harahap, 2014). Data diperoleh dari literatur ilmiah seperti jurnal, buku, dan artikel terpercaya. Sampel literatur dipilih menggunakan purposive sampling dengan kriteria relevansi, yaitu literatur yang membahas big data, sistem informasi kesehatan, dan manajemen kesehatan, yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir oleh pakar atau institusi bereputasi (Lenaini, 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menelaah sumber-sumber literatur dari basis data akademik seperti PubMed, ScienceDirect, portal jurnal Indonesia, dan buku referensi akademik. Proses analisis data menggunakan pendekatan analisis konten (*content analysis*), dimulai dengan membaca dan memahami literatur secara menyeluruh, mengidentifikasi tema-tema utama, dan menyintesis informasi dari berbagai sumber untuk memperoleh kesimpulan yang mendalam. Validasi data dilakukan melalui cross-referencing antar literatur untuk memastikan keakuratan dan kredibilitas hasil analisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN




**Gambar 1. Big Data**

Big Data sering dikaitkan dengan sistem makro berskala besar dengan pemrosesan data terdistribusi yang seringkali berada di luar kemampuan komputer desktop lokal dan perangkat lunak tradisional karena kendala yang dipaksakan oleh kecepatan dan volume pemrosesan. Pemrosesan informasi beragam dan dapat mencakup streaming pesan teks, gambar, video, dan file musik. Lima karakteristik Big Data berikut telah dikutip di masa lalu dan dapat terjadi dalam kombinasi yang berbeda:

- Variabilitas (kurangnya struktur, konsistensi, dan konteks);
- Variasi (termasuk file audio, citra, data numerik, dan data teks);
- Velocity (pemrosesan real-time dan kecepatan transmisi yang sangat tinggi);
- Veracity (akurasi, kebisingan, dan ketidakpastian dalam data);
- Volume (kumpulan data yang sangat besar).

Big Data mencakup berbagai jenis informasi, termasuk data yang terstruktur, semi-terstruktur, maupun tidak terstruktur, serta dapat memiliki keterkaitan yang kompleks mencakup aspek sintaksis, semantik, sosial, budaya, ekonomi, hingga organisasi (Benke & Benke, 2018). Volume data yang dihasilkan dari aktivitas yang didukung oleh internet dan teknologi seluler telah mencapai tingkat yang belum pernah terjadi sebelumnya. Jumlah langganan seluler secara global hampir setara dengan populasi dunia, dengan tingkat penetrasi mencapai 96%. Di negara berkembang, tingkat penetrasi seluler mencapai 89%, sementara sekitar 40% populasi dunia telah terhubung ke internet. Selain itu, 82% pengguna internet di seluruh dunia aktif menggunakan media sosial dan jejaring digital (Vayena et al., 2015).

## 1. Implementasi Big Data dalam Sistem Informasi Kesehatan

Big Data telah menjadi bagian integral dari berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan. Implementasi teknologi ini dalam sistem informasi kesehatan membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas pelayanan kesehatan. Big Data dalam konteks kesehatan mencakup pengumpulan, pengelolaan, dan analisis data dalam jumlah besar yang berasal dari berbagai sumber, seperti rekam medis elektronik (*Electronic Health Records*/EHR), perangkat kesehatan wearable, data genomik, media sosial, hingga survei kesehatan masyarakat. Data tersebut dapat bersifat terstruktur, semi-terstruktur, maupun tidak terstruktur, sehingga menuntut penggunaan teknologi canggih untuk pengelolaannya (Encep et al., 2024).

Salah satu aplikasi utama Big Data dalam sistem informasi kesehatan adalah dalam pengelolaan rekam medis elektronik. Dengan Big Data, rekam medis yang mencakup informasi pasien, riwayat penyakit, pengobatan yang pernah dilakukan, hingga hasil laboratorium dapat dianalisis secara mendalam untuk menghasilkan wawasan yang bermanfaat. Contohnya, analisis data pasien dengan kondisi penyakit kronis seperti diabetes atau hipertensi memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk memprediksi risiko komplikasi dan merancang intervensi dini yang lebih efektif.

Big Data juga mendukung pengelolaan data kesehatan masyarakat. Melalui analisis data yang bersumber dari survei, media sosial, atau data epidemiologi, penyedia layanan kesehatan dapat mengidentifikasi pola penyebaran penyakit, memprediksi potensi wabah, dan merancang strategi penanggulangan yang lebih terarah. Misalnya, selama pandemi COVID-19, Big Data digunakan untuk melacak penyebaran virus, memantau efektivitas vaksin, dan merancang kebijakan kesehatan masyarakat yang berbasis bukti. Dalam bidang penelitian medis, Big Data memainkan peran penting dalam analisis data genomik dan farmasi. Dengan bantuan analisis Big Data, para peneliti dapat menemukan pola genetik yang terkait dengan penyakit tertentu, mempercepat pengembangan obat, serta melakukan uji klinis yang lebih efisien. Proses ini tidak hanya meningkatkan kualitas penelitian, tetapi juga mempercepat penerapan hasil penelitian ke dalam praktik medis (Setyo Pambudi, 2021).

Selain itu, implementasi Big Data juga memberikan dampak signifikan pada pengambilan keputusan manajerial di sektor kesehatan. Melalui analisis data yang komprehensif, manajer rumah sakit atau lembaga kesehatan dapat mengidentifikasi tren penggunaan fasilitas kesehatan, memprediksi kebutuhan sumber daya, dan merancang

strategi operasional yang lebih efisien. Dengan kata lain, Big Data memungkinkan pengelolaan fasilitas kesehatan yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan masyarakat. Namun, penerapan Big Data dalam sistem informasi kesehatan tidak terlepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah perlindungan privasi dan keamanan data pasien. Mengingat besarnya volume data yang dikelola, risiko pelanggaran keamanan siber juga meningkat. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang ketat terkait enkripsi data, kontrol akses, dan kepatuhan terhadap regulasi seperti General Data Protection Regulation (GDPR) di Eropa atau Peraturan Menteri Kesehatan tentang keamanan data di Indonesia. Selain itu, tantangan teknis seperti kebutuhan akan infrastruktur komputasi yang canggih, keterampilan sumber daya manusia yang memadai, serta interoperabilitas sistem informasi kesehatan juga perlu diatasi.

**2. Peran Big Data dalam Meningkatkan Efektivitas Sistem Informasi Kesehatan**

Ada beberapa peran big data dalam meningkatkan efektivitas system informasi kesehatan (Marlina et al., 2024):

a. Peningkatan Akurasi Data Kesehatan

Big Data memungkinkan pengumpulan dan analisis data kesehatan dalam jumlah besar dari berbagai sumber, seperti rekam medis elektronik, hasil laboratorium, dan perangkat wearable. Teknologi ini membantu memastikan bahwa data yang digunakan dalam sistem informasi kesehatan lebih lengkap, terstruktur, dan konsisten. Dengan pengelolaan yang baik, Big Data dapat meminimalkan kesalahan dalam pencatatan medis, seperti duplikasi data atau informasi yang tidak valid.

Seperti data pasien yang terintegrasi dalam satu platform berbasis Big Data dapat mencakup riwayat penyakit, pengobatan, hingga alergi. Hal ini membantu dokter membuat diagnosis yang lebih akurat dan memberikan pengobatan yang sesuai. Selain itu, analisis data yang mendalam dapat mengidentifikasi pola dan tren kesehatan pasien, seperti respons terhadap pengobatan tertentu, yang dapat meningkatkan efektivitas pelayanan kesehatan.

b. Pemantauan Real-Time dan Prediksi Tren Kesehatan

Big Data memungkinkan pemantauan kondisi kesehatan secara real-time melalui integrasinya dengan teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan perangkat wearable. Pemantauan ini sangat penting untuk mendeteksi perubahan kondisi pasien secara langsung dan memberikan intervensi yang cepat. Seperti pasien dengan

penyakit jantung dapat menggunakan perangkat wearable yang memantau detak jantung mereka secara terus-menerus. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara real-time oleh sistem berbasis Big Data.

Jika terjadi anomali, seperti detak jantung yang tidak normal, sistem dapat mengirimkan peringatan kepada pasien atau dokter untuk segera mengambil tindakan. Selain itu, Big Data juga membantu memprediksi tren kesehatan di tingkat populasi. Dengan menganalisis data epidemiologi, sistem informasi kesehatan dapat mengidentifikasi pola penyebaran penyakit, memprediksi wabah, dan merancang strategi mitigasi yang lebih efektif. Misalnya, selama pandemi COVID-19, Big Data digunakan untuk memantau penyebaran virus, mengidentifikasi wilayah dengan risiko tinggi, dan merancang kebijakan kesehatan yang lebih terarah.

c. Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Salah satu peran utama Big Data adalah mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dan berbasis bukti (*evidence-based decision making*). Dalam sistem informasi kesehatan, data yang dihasilkan dari berbagai sumber dapat dianalisis untuk memberikan wawasan yang relevan bagi pembuat kebijakan, manajer rumah sakit, atau tenaga medis. Misalnya, rumah sakit dapat menggunakan analisis Big Data untuk memprediksi kebutuhan sumber daya, seperti jumlah tempat tidur, staf medis, atau stok obat-obatan, berdasarkan tren historis dan data pasien saat ini. Dengan demikian, rumah sakit dapat mengelola operasionalnya dengan lebih efisien dan menghindari kekurangan atau pemborosan sumber daya. Selain itu, Big Data juga mendukung evaluasi kebijakan kesehatan dengan memberikan informasi tentang efektivitas program-program yang telah dijalankan. Data ini membantu pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi program mana yang berhasil dan mana yang perlu diperbaiki, sehingga sumber daya dapat dialokasikan dengan lebih bijak.

d. Integrasi Big Data dengan *Artificial Intelligence* (AI)

Kombinasi antara AI dan Big Data memiliki potensi besar untuk membawa perubahan mendalam di masa depan. Peran tenaga medis dan ahli diagnosis akan mengalami tantangan seiring semakin meluasnya adopsi teknologi yang terintegrasi, seperti integrasi Big Data dan AI, di mana Big Data bertindak sebagai sumber data, sementara AI berfungsi sebagai model analisis. Dalam dunia kesehatan masyarakat,

kehadiran AI dan Big Data memungkinkan manusia untuk beralih ke peran baru sebagai generalis dan spesialis informasi. Hal ini memungkinkan mereka lebih leluasa dalam mengelola serta mengintegrasikan data dalam konteks klinis, memberikan rekomendasi pengujian tambahan jika diperlukan, dan menyediakan panduan berkelanjutan bagi dokter maupun pasien. Big Data, AI, dan Machine Learning sejauh ini telah membuktikan keberhasilannya dalam berbagai eksperimen bisnis dan industri, terutama dalam mengidentifikasi pola tersembunyi serta memprediksi hasil di masa depan. Teknologi ini menunjukkan potensi besar untuk terus menghadirkan inovasi dalam berbagai aspek layanan kesehatan dan manajemen informasi.

e. Integrasi Big Data dengan Machine Learning

Machine Learning merupakan istilah luas yang mencakup berbagai teknik yang menggunakan algoritma untuk menyesuaikan model berdasarkan pola dalam data. Teknik ini dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama: (a) Supervised Learning, (b) Unsupervised Learning, dan (c) Semi-supervised Learning. Supervised Learning berfokus pada pengenalan pola yang menghubungkan variabel-variabel tertentu dengan hasil yang terukur, dengan tujuan untuk memaksimalkan akurasi prediksi terhadap hasil tersebut. Sebagai contoh, model regresi yang secara otomatis dioptimalkan—termasuk berbagai model dalam kategori model linier umum—merupakan salah satu pendekatan *Supervised Learning*. Sebaliknya, *Unsupervised Learning* berfungsi untuk menganalisis sifat alami dari kumpulan data masukan tanpa menetapkan secara eksplisit kolom tertentu sebagai hasil utama. Contoh penerapannya adalah analisis komponen utama, yang digunakan untuk mengidentifikasi struktur kovarians yang mendasari data yang diamati tanpa arahan eksplisit. *Semi-supervised Learning*, yang merupakan pendekatan hibrida, digunakan ketika tujuan utama adalah membuat prediksi, tetapi sebagian besar data tidak dilengkapi dengan informasi hasil. Pendekatan ini, bersama dengan Unsupervised Learning, sering kali diterapkan selama fase Data Mining untuk mendeteksi pola awal yang nantinya dapat menjadi dasar bagi metode Supervised Learning dalam prediksi lanjutan atau analisis statistik yang lebih mendalam (Mooney & Pejaver, 2018).

### 3. Tantangan Penerapan Big Data dalam Sistem Informasi Kesehatan

Meskipun Big Data memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan, penerapannya menghadapi berbagai tantangan yang signifikan. Tantangan ini berkisar pada aspek teknis, etis, hingga regulasi, yang memengaruhi keberhasilan implementasi Big Data di sektor kesehatan (Zhang & Pan, 2022).

a. Masalah Integrasi dan Kualitas Data

Salah satu tantangan utama adalah integrasi data dari berbagai sumber, seperti rekam medis elektronik, perangkat wearable, data farmasi, dan hasil laboratorium. Data yang dihasilkan sering kali memiliki format yang berbeda-beda, sehingga sulit untuk digabungkan dan dianalisis secara komprehensif. Selain itu, data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau mengandung redundansi dapat mengurangi kualitas analisis dan hasil yang diperoleh. Contohnya, informasi pasien dari fasilitas kesehatan yang berbeda mungkin tidak terintegrasi karena sistem yang digunakan tidak kompatibel. Hal ini menghambat pembuatan profil kesehatan pasien yang holistik dan berdampak pada kualitas pengambilan keputusan.

b. Privasi dan Keamanan Data

Privasi dan keamanan data kesehatan merupakan tantangan besar dalam penerapan Big Data. Data kesehatan bersifat sangat sensitif, sehingga kebocoran atau penyalahgunaan data dapat menimbulkan risiko serius bagi pasien, termasuk pelanggaran privasi dan diskriminasi. Serangan siber seperti ransomware dan pencurian data telah menjadi ancaman yang nyata di sektor kesehatan. Sistem yang tidak memiliki proteksi keamanan yang memadai rentan terhadap peretasan. Selain itu, regulasi tentang perlindungan data, seperti Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) di Indonesia, menuntut institusi kesehatan untuk memastikan bahwa data pasien dikelola dengan standar keamanan yang tinggi, yang memerlukan investasi besar dalam infrastruktur IT.

c. Kurangnya Infrastruktur dan Sumber Daya

Implementasi Big Data membutuhkan infrastruktur teknologi yang canggih dan sumber daya manusia yang kompeten. Namun, di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, akses ke infrastruktur ini masih terbatas. Banyak institusi kesehatan yang belum memiliki kapasitas untuk menyimpan dan memproses data dalam skala besar. Selain itu, kurangnya tenaga profesional yang terampil dalam analitik data dan teknologi Big Data menjadi kendala. Pelatihan tenaga kerja dan pengadaan perangkat lunak serta perangkat keras

yang mendukung Big Data memerlukan biaya yang tidak sedikit, yang sering kali menjadi beban bagi institusi kesehatan.

d. Kompleksitas Regulasi dan Kepatuhan

Regulasi yang kompleks dan berbeda-beda antarnegara atau wilayah sering kali menjadi penghambat dalam penerapan Big Data. Dalam sektor kesehatan, setiap kebijakan terkait data kesehatan harus mematuhi standar keamanan, privasi, dan etika yang ketat. Di Indonesia, penerapan Big Data di sektor kesehatan harus mematuhi peraturan seperti UU PDP dan standar teknis dari Kementerian Kesehatan. Namun, masih ada kekosongan dalam regulasi spesifik yang mengatur pengelolaan Big Data di bidang kesehatan, sehingga menciptakan ambiguitas dalam implementasinya.

## KESIMPULAN

Big data memiliki peran strategis dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi kesehatan melalui pengelolaan dan analisis data dalam jumlah besar yang berasal dari berbagai sumber, seperti rekam medis elektronik, data epidemiologi, dan perangkat wearable. Implementasi big data memungkinkan prediksi tren kesehatan, perencanaan sumber daya, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat, serta mendukung inovasi dalam pelayanan kesehatan masyarakat, seperti deteksi dini penyakit dan pengembangan kebijakan berbasis bukti. Namun, penerapan big data juga menghadapi tantangan signifikan, seperti perlindungan privasi data, kebutuhan infrastruktur teknologi canggih, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja. Dengan pendekatan yang komprehensif dan kebijakan yang mendukung, big data dapat menjadi solusi untuk mengatasi berbagai tantangan dalam sektor kesehatan, termasuk triple burden, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi pelayanan kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

Benke, K., & Benke, G. (2018). Artificial intelligence and big data in public health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(12). https://doi.org/10.3390/ijerph15122796

Cahyani, D. I., Kartasurya, M. I., & Rahfiludin, M. Z. (2020). Gerakan Masyarakat Hidup Sehat dalam Perspektif Implementasi Kebijakan (Studi Kualitatif). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *15*(1), 10. https://doi.org/10.26714/jkmi.15.1.2020.10-18

Dolley, S. (2018). Big data's role in precision public health. *Frontiers in Public Health*, *6*(March), 1–12. https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00068

Encep, M., Rianto, M. R., Faris, B. A., & Mutahari, M. I. (2024). *Manfaat Implementasi Big Data pada Berbagai Sektor*. *3*, 8957–8968. file:///C:/Users/HP/Downloads/96-Article%20Text-474-1-10-20210920

Harahap, N. (2014). Penelitian Kepustakaan. *Jurnal Iqra*, *08*(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Lenaini, I. (2021). Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling. *HISTORIS: Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, *6*(1), 33–39. http://journal.ummat.ac.id/index.php/historis

Marlina, Saifullah, Apriyanto, Megavitry, R., Wiliyanti, V., & Jaswan. (2024). Peran Teknologi Big Data dalam meningkatkan Efektivitas Manajemen di Perguruan Tinggi. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, *7*(3), 10089–10094. https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i3.31544

Rakhman, A., Umriaty, U., & Bakti, V. K. (2021). Sistem Informasi Rekam Medik Pasien Sebagai Implementasi Big Data Dengan NIK di Pelayanan Kesehatan Kota Tegal. *Jurnal Transformatika*, *18*(2), 143. https://doi.org/10.26623/transformatika.v18i2.2765

Saunders, G. H., Christensen, J. H., Gutenberg, J., Pontoppidan, N. H., Smith, A., Spanoudakis, G., & Bamiou, D. E. (2020). Application of Big Data to Support Evidence-Based Public Health Policy Decision-Making for Hearing. *Ear and Hearing*, *41*(5), 1057–1063. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000850

Setyo Pambudi, A. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Big Data dalam Evaluasi On Going DAK Fisik Bidang Kesehatan saat Pandemi COVID-19. *Bappenas Working Papers*, *4*(2), 201–217. https://doi.org/10.47266/bwp.v4i2.96

Silitonga, H. T. H., Wicaksono, D., & Dkk. (2021). Promosi Kesehatan & Perilaku Kesehatan. In *Widina Media Utama* (Issue June). WIDINA MEDIA UTAMA Komplek. https://repositori.uin-alauddin.ac.id/19791/1/2021_Book Chapter_Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan.pdf

Vayena, E., Salathé, M., Madoff, L. C., & Brownstein, J. S. (2015). Ethical Challenges of Big Data in Public Health. *PLoS Computational Biology*, *11*(2), 1–7. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003904

Widya Sulaiman, T., Bagas Fitriansyah, R., Rafif Alaudin, A., Hasyim Ratsanjani, M., & Negeri Malang, P. (2023). Literature Review: Penerapan Big Data Dalam Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Sains, Teknik, Dan Studi Kemasyarakatan*, *1*(3), 129–138. https://publish.ojs-indonesia.com/index.php/SATUKATA/index

Zhang, H. Y., & Pan, T. (2022). Public Health Risk Assessment and Prevention Based on Big Data. *Journal of Environmental and Public Health*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/7965917