



Transformasi Layanan Kesehatan Melalui Telemedicine dan Telehealth: Tantangan, Peluang, dan Pendekatan Berpusat pada Pasien

Siti Nurhaliza ¹, Syaiful Bachri Mustamin ^{1,*}, Wa Ode Saktilawati ², Muhammad Atnang ¹, Nurhikmah Fajar ³, Sri Kurniyan Sari ⁴

¹ Program studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Institut Sains Teknologi dan Kesehatan 'Aisyiyah Kendari, Indonesia

² Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo, Indonesia

³ Program Studi Teknik Komputer, Komputer, Universitas Muhammadiyah Kolaka Utara, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia Timur, Indonesia

*Email (Penulis Korespondensi): *syaifulbachrimustamin@gmail.com

Abstrak. Telemedicine dan telehealth memiliki potensi besar untuk meningkatkan akses, kenyamanan, dan efisiensi layanan kesehatan. Namun, tantangan seperti kekhawatiran privasi data, kesenjangan digital, dan interoperabilitas masih perlu diatasi. Beberapa studi mengeksplorasi berbagai aspek penting dari telemedicine. Sebuah studi tentang sentimen konsumen mengidentifikasi tantangan kualitas layanan dan akses terbatas, namun juga manfaat seperti kenyamanan dan penghematan biaya. Persepsi pasien kanker menunjukkan bahwa meskipun ada kekhawatiran tentang privasi dan keamanan, telemedicine membantu pasien memperoleh informasi dan dukungan sosial, serta menjaga kontinuitas perawatan². Artikel mengenai aplikasi robotik dalam telemedicine menyoroti peran perangkat medis robotik dalam pembedahan, diagnosis, dan rehabilitasi. Di sisi lain, privasi dan keamanan data dibahas melalui penggunaan blockchain dan federated learning yang memungkinkan penyimpanan data yang aman dan kolaborasi model pembelajaran mesin tanpa berbagi data sensitif.³ Terakhir, pemantauan diabetes jarak jauh dengan teknologi berbasis blockchain dan IoT menawarkan solusi pemantauan real-time bagi pasien diabetes.⁴ Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan berpusat pada pasien dalam desain dan implementasi solusi telemedicine, dengan fokus pada inovasi untuk mengatasi tantangan yang ada, meningkatkan interoperabilitas, dan memastikan privasi data, guna mengoptimalkan potensi telemedicine dalam transformasi layanan kesehatan.

Kata kunci: Telemedicine, telehealth, privasi data, interoperabilitas

Abstract. Telemedicine and telehealth have great potential to improve access, convenience, and efficiency in healthcare services. However, challenges such as data privacy concerns, the digital divide, and interoperability still need to be addressed. Several studies explore various important aspects of telemedicine. A study on consumer sentiment identifies challenges such as service quality and limited access, but also highlights benefits like convenience and cost savings. Cancer patients' perceptions show that despite concerns about privacy and security, telemedicine helps patients obtain information and social support, as well as maintain continuity of care². An article on the application of robotics in telemedicine highlights the role of robotic medical devices in surgery, diagnosis, and rehabilitation. On the other hand, data privacy and security are discussed through the use of blockchain and federated learning, which enable secure data storage and collaborative machine learning models without sharing sensitive data³. Finally, remote monitoring of diabetes

with blockchain and IoT-based technology offers real-time monitoring solutions for diabetic patients ⁴. Overall, this research emphasizes the importance of a patient-centered approach in the design and implementation of telemedicine solutions, focusing on innovation to address existing challenges, improve interoperability, and ensure data privacy, in order to optimize the potential of telemedicine in transforming healthcare services.

Keywords: Telemedicine, telehealth, data privacy, interoperability

1. Pendahuluan

Pandemi COVID-19 telah mendorong adopsi layanan kesehatan digital secara signifikan, termasuk telemedicine dan telehealth, yang menawarkan solusi kesehatan jarak jauh melalui teknologi (Wu, 2021). Dalam konteks ini, jurnal "Exploring consumer sentiments in telemedicine and telehealth services: Towards an integrated framework for innovation" menyoroti pentingnya memahami sentimen konsumen untuk mengidentifikasi peluang inovasi yang dapat menjembatani kesenjangan antara pengembangan teknologi dan kebutuhan pengguna (Gaveikaite et al., 2020). Sejalan dengan itu, jurnal "Perceptions of adult patients with cancer towards telemedicine: A qualitative meta-synthesis" berfokus pada pengalaman pasien kanker dewasa terhadap telemedicine yang telah menjadi salah satu prioritas pengembangan WHO, bertujuan untuk mengevaluasi dampaknya terhadap pengembangan layanan kesehatan di masa depan (Atnang et al., 2024).

Selain itu, jurnal "Telemedicine in robotic medical devices" membahas penggunaan perangkat robotik dalam berbagai aplikasi telemedicine, seperti bedah, diagnosis, dan pemantauan, yang menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan akses layanan khusus dan efisiensi biaya kesehatan (Thin & Hai, 2021). Namun, meningkatnya adopsi telemedicine juga menimbulkan kekhawatiran tentang privasi dan keamanan data pasien, yang menjadi fokus jurnal "A systematic review of privacy-preserving methods deployed with blockchain and federated learning for the telemedicine." Studi ini meninjau pendekatan berbasis blockchain dan federated learning untuk menjaga privasi dan keamanan data.

Terakhir, jurnal "Remote patient health monitoring framework for diabetic patients using blockchain, AI and IoT" berangkat dari meningkatnya prevalensi diabetes dan kebutuhan solusi pemantauan efektif (Dutta et al., 2024; Gaveikaite et al., 2020). Jurnal ini mengusulkan kerangka kerja berbasis IoT untuk pengumpulan data kesehatan real-time, blockchain untuk keamanan dan integritas data, serta AI untuk analisis prediktif.

Kelima jurnal ini secara kolektif menggambarkan bagaimana teknologi informasi memainkan peran penting dalam mendukung inovasi, efisiensi, dan keamanan dalam layanan kesehatan modern.

2. Metode

Penelitian ini mengadopsi metode literatur review untuk mengeksplorasi berbagai studi terkait dengan telemedicine dan telehealth. Beberapa jurnal yang ditinjau menggunakan pendekatan yang berbeda dalam mengumpulkan dan menganalisis data.

Jurnal "Exploring consumer sentiments in telemedicine and telehealth services: Towards an integrated framework for innovation" menggunakan alat pemantauan Brand24 untuk mengumpulkan 22.876 data mention dari berbagai platform digital, seperti Twitter, TikTok, dan situs berita, pada bulan Maret 2024 (Binsar et al., 2025a). Data tersebut dianalisis

menggunakan NVivo 14 berdasarkan sentimen (positif, netral, negatif) untuk membangun model konseptual sentimen. Jurnal "Perceptions of adult patients with cancer towards telemedicine: A qualitative meta-synthesis" mengadopsi pendekatan pencarian literatur sistematis melalui sembilan basis data elektronik hingga November 2022, dengan kriteria inklusi berupa studi kualitatif tentang persepsi pasien kanker dewasa terhadap telemedicine (Ren et al., 2024). Sintesis data dilakukan menggunakan sintesis tematik dengan penilaian kualitas berdasarkan pedoman JBI.

Sementara itu, artikel "Telemedicine in robotic medical devices" merupakan tinjauan literatur tanpa metode penelitian yang dijelaskan secara rinci (Naceri et al., 2022). Jurnal "A systematic review of privacy-preserving methods deployed with blockchain and federated learning for the telemedicine" menggunakan metodologi tinjauan sistematis Kitchenham and Charters, dengan pencarian literatur di basis data seperti Scopus dan IEEE Xplore menggunakan kata kunci terkait blockchain dan federated learning (Hiwale et al., 2023a). Terakhir, jurnal "Remote patient health monitoring framework for diabetic patients using blockchain, AI and IoT" mengembangkan kerangka kerja empat lapisan yang mengintegrasikan IoT, blockchain, dan algoritma machine learning (Ratta et al., 2024a). Evaluasi dilakukan pada dataset PIMA menggunakan sembilan algoritma machine learning dengan parameter evaluasi seperti akurasi, recall, dan skor F1. Kelima jurnal ini menunjukkan berbagai metode penelitian yang digunakan untuk menjawab pertanyaan yang relevan di bidang teknologi informasi dalam kesehatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, kami menyajikan hasil dan pembahasan yang diperoleh dari lima jurnal yang telah ditinjau secara mendalam, yang membahas berbagai aspek penting terkait dengan telemedicine dan telehealth. Fokus utama pembahasan meliputi analisis sentimen konsumen, pengalaman pasien dalam memanfaatkan layanan telemedicine, serta inovasi teknologi yang terus berkembang untuk mendukung layanan kesehatan jarak jauh. Selain itu, beberapa isu penting seperti privasi data juga dibahas, mengingat pentingnya menjaga kerahasiaan informasi pasien dalam sistem digital. Penelitian-penelitian ini memberikan wawasan berharga mengenai bagaimana teknologi-teknologi tersebut berperan dalam mengatasi berbagai tantangan dalam sektor kesehatan, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut yang dapat meningkatkan akses, efisiensi, dan kualitas layanan kesehatan bagi masyarakat.

Pada jurnal pertama, "Exploring Consumer Sentiments in Telemedicine and Telehealth Services," analisis dari 22.876 mention di berbagai platform menunjukkan 8,66% sentimen positif, 89,89% netral, dan 1,45% negatif (Binsar et al., 2025b). Tema dominan pada ulasan positif adalah "perawatan kesehatan," sedangkan pada ulasan negatif adalah "aborsi," mencerminkan perdebatan akses layanan reproduksi. Kerangka kerja terintegrasi yang diusulkan mencakup tantangan, manfaat, dan inovasi, memberikan wawasan bagi penyedia layanan untuk meningkatkan strategi.

Jurnal kedua, "Perceptions of Adult Patients with Cancer Towards Telemedicine," memetakan manfaat, keterbatasan, dan harapan pasien kanker dewasa terhadap telemedicine. Manfaat mencakup fleksibilitas dan dukungan sosial, sementara keterbatasan meliputi masalah privasi dan fungsionalitas. Harapan untuk telemedicine di masa depan mencakup intervensi yang lebih personal dan informasi yang lebih bervariasi, menunjukkan

pentingnya pengembangan aplikasi telemedicine yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien (Ren et al., 2023).

Jurnal ketiga, "Telemedicine in Robotic Medical Devices," menyoroti potensi perangkat robotik dalam telemedicine untuk meningkatkan perawatan pasien, menekan biaya, dan memperluas akses ke spesialis. Artikel ini menekankan dampak transformasional perangkat ini dalam layanan kesehatan, meskipun tidak menyediakan hasil dan diskusi spesifik (Kitov et al., 2021).

Jurnal keempat, "A Systematic Review of Privacy-Preserving Methods Deployed with Blockchain and Federated Learning for Telemedicine," meninjau penggunaan blockchain dan federated learning untuk meningkatkan privasi data. Teknologi ini memungkinkan penyimpanan data secara terdesentralisasi dan pelatihan model machine learning tanpa berbagi data mentah, mengatasi tantangan seperti akses data yang tidak sah dan pelanggaran privasi (Hiwale et al., 2023b)

Terakhir, jurnal kelima, "Remote Patient Health Monitoring Framework for Diabetic Patients Using Blockchain, AI, and IoT," mengusulkan kerangka kerja lima lapisan yang mengintegrasikan IoT, blockchain, dan AI untuk pemantauan kesehatan pasien diabetes jarak jauh (Ratta et al., 2024b). Algoritma Adaboost menunjukkan akurasi tertinggi (92,64%) dalam analisis data (Wang & Sun, 2021). Teknologi ini menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pemantauan kesehatan dengan jaminan privasi dan integritas data. Kombinasi wawasan dari kelima jurnal ini memperkuat pemahaman akan potensi dan tantangan dalam pengembangan telemedicine dan telehealth.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil lima jurnal yang telah dibahas, dapat disimpulkan bahwa Telemedicine dan Telehealth memiliki potensi besar dalam mentransformasi layanan kesehatan. Namun, untuk memaksimalkan manfaatnya, penting untuk mengatasi tantangan yang ada dan terus berinovasi dalam memberikan solusi yang berpusat pada pasien, aman, dan efektif. Manfaat utama dari Telemedicine dan Telehealth antara lain adalah akses yang lebih baik ke layanan kesehatan, terutama bagi pasien di daerah pedesaan atau mereka yang memiliki keterbatasan mobilitas, peningkatan kenyamanan dan fleksibilitas bagi pasien, penghematan biaya untuk pasien dan penyedia layanan kesehatan, serta peningkatan kualitas perawatan melalui pemantauan pasien yang lebih baik dan intervensi dini. Di sisi lain, terdapat beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti kekhawatiran tentang privasi dan keamanan data, kesenjangan digital yang membuat teknologi tidak dapat diakses oleh semua orang, masalah regulasi dan penggantian biaya, serta kurangnya interaksi tatap muka yang memengaruhi hubungan dokter-pasien. Teknologi-teknologi yang mendukung Telemedicine dan Telehealth, seperti blockchain untuk menciptakan sistem rekam medis elektronik yang aman, federated learning untuk pengembangan model machine learning yang menjaga privasi data pasien, Internet of Things (IoT) untuk pemantauan jarak jauh yang lebih efektif, serta kecerdasan buatan (AI) untuk analisis data pasien, dapat membantu mengatasi beberapa tantangan ini. Selain itu, pendekatan yang berpusat pada pasien sangat penting dalam desain dan implementasi solusi ini, di mana umpan balik dari pasien dapat membantu meningkatkan layanan dan memastikan penerimaan serta keberhasilannya. Oleh karena itu, penelitian di masa depan harus fokus pada pengembangan solusi telemedicine

dan telehealth yang inovatif, aman, dan efektif, yang dapat mengatasi tantangan yang ada dan meningkatkan akses ke perawatan kesehatan berkualitas tinggi untuk semua

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan teknis, administratif, dan material dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada rekan-rekan yang memberikan saran konstruktif dan kepada keluarga yang telah memberikan dukungan moral sepanjang proses penelitian.

Daftar Pustaka

- Atnang, M., Samsidar, S., & Mustamin, S. B. (2024). A Systematic Review of Telemedicine in Pediatrics Evidence from Randomized Controlled Trials. *Journal of Scientific Insights*, 1(1), 33–42. <https://doi.org/10.69930/JSI.V1I1.81>
- Binsar, F., Arief, M., Tjhin, V. U., & Susilowati, I. (2025a). Exploring consumer sentiments in telemedicine and telehealth services: Towards an integrated framework for innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100453. <https://doi.org/10.1016/J.JOITMC.2024.100453>
- Binsar, F., Arief, M., Tjhin, V. U., & Susilowati, I. (2025b). Exploring consumer sentiments in telemedicine and telehealth services: Towards an integrated framework for innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100453. <https://doi.org/10.1016/J.JOITMC.2024.100453>
- Dutta, J., Eldeeb, H. B., & Ho, T. D. (2024). Advanced eHealth with Explainable AI: Secured by Blockchain with AI-Empowered Block Sensitivity for Adaptive Authentication. *2024 IEEE 35th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/PIMRC59610.2024.10817278>
- Gaveikaite, V., Grundstrom, C., Winter, S., Schonenberg, H., Isomursu, M., Chouvarda, I., & Maglaveras, N. (2020). Challenges and opportunities for telehealth in the management of chronic obstructive pulmonary disease: a qualitative case study in Greece. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12911-020-01221-Y>
- Hiwale, M., Walambe, R., Potdar, V., & Kotecha, K. (2023a). A systematic review of privacy-preserving methods deployed with blockchain and federated learning for the telemedicine. *Healthcare Analytics*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.health.2023.100192>
- Hiwale, M., Walambe, R., Potdar, V., & Kotecha, K. (2023b). A systematic review of privacy-preserving methods deployed with blockchain and federated learning for the telemedicine. *Healthcare Analytics*, 3, 100192. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTH.2023.100192>
- Kitov, B. D., Davarski, A. N., Kitova, T. T., & Kilova, K. P. (2021). Letter: Telemedicine in Neurosurgery: Lessons Learned from a Systematic Review of the Literature for the COVID-19 Era and beyond. *Neurosurgery*, 89(3), E191–E192. <https://doi.org/10.1093/NEUROS/NYAB215>

-
- Naceri, A., Elsner, J., Trobinger, M., Sadeghian, H., Johannsmeier, L., Voigt, F., Chen, X., Macari, D., Jahne, C., Berlet, M., Fuchtmann, J., Figueredo, L., Feusner, H., Wilhelm, D., & Haddadin, S. (2022). Tactile Robotic Telemedicine for Safe Remote Diagnostics in Times of Corona: System Design, Feasibility and Usability Study. *Ieee Robotics and Automation Letters*, 7(4), 10296. <https://doi.org/10.1109/LRA.2022.3191563>
- Ratta, P., Abdullah, & Sharma, S. (2024a). A blockchain-machine learning ecosystem for IoT-Based remote health monitoring of diabetic patients. *Healthcare Analytics*, 5, 100338. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTH.2024.100338>
- Ratta, P., Abdullah, & Sharma, S. (2024b). A blockchain-machine learning ecosystem for IoT-Based remote health monitoring of diabetic patients. *Healthcare Analytics*, 5. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTH.2024.100338>
- Ren, L., Chen, M., Jiang, H., Wang, Y., Xia, L., & Dong, C. (2023). Perceptions of adult patients with cancer towards telemedicine: A qualitative meta-synthesis. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, 11(2). <https://doi.org/10.1016/J.APJON.2023.100360>
- Ren, L., Chen, M., Jiang, H., Wang, Y., Xia, L., & Dong, C. (2024). Perceptions of adult patients with cancer towards telemedicine: A qualitative meta-synthesis. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, 11(2), 100360. <https://doi.org/10.1016/J.APJON.2023.100360>
- Thin, N. T., & Hai, N. D. X. (2021). Telemedicine Mobile Robot - Robots to Assist in Remote Medical. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 10(6), 337–342. <https://doi.org/10.18178/IJMERR.10.6.337-342>
- Wang, W., & Sun, D. (2021). The improved AdaBoost algorithms for imbalanced data classification. *Inf. Sci.*, 563, 358–374. <https://doi.org/10.1016/J.INS.2021.03.042>
- Wu, Y. (2021). Utilization of telehealth and the advancement of nursing informatics during COVID-19 pandemic. *International Journal of Nursing Sciences*, 8(4), 367–369. <https://doi.org/10.1016/J.IJNSS.2021.09.004>

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

