



THE USE OF WEARABLE DATA IN HEALTH INSURANCE AND ETHICAL CHALLENGES IN INDONESIA

PEMANFAATAN DATA WEARABLE DALAM ASURANSI KESEHATAN SERTA TANTANGAN ETIKA DI INDONESIA

Nadia Hafrisa ¹⁾; Sudarningayuti Lintang Wahyu Azahra ²⁾; Cahya Arbitera ³⁾; Riswandy Wasir ⁴⁾

¹⁾ 2310713015@mahasiswa.upnvj.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

²⁾ 2310713025@mahasiswa.upnvj.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

⁴⁾ cahyaarbitera@upnvj.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

³⁾ riswandyyasir@upnvj.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Abstract

Advances in digital technology in the healthcare sector are driving increased use of wearable data across various services, including health insurance. Data generated by wearable devices such as physical activity, heart rate, and sleep patterns offer opportunities to support more dynamic health risk assessments, the development of more personalized premiums, and the strengthening of preventive approaches within the health insurance system. This trend indicates a shift in the insurance system from a reactive approach toward a data-driven and preventive approach. This study employs a literature review approach by examining relevant scientific articles from databases such as Google Scholar, PubMed, and Garuda. The analysis focuses on literature regarding the utilization of wearable data in health insurance as well as the accompanying ethical considerations. The findings indicate that wearable data holds significant potential in supporting the transformation of a data-driven health insurance system; however, its implementation still faces limitations regarding privacy, data security, and the readiness of regulations specifically governing the use of digital health data. Additionally, the use of wearable data raises ethical challenges, such as the potential for misuse of health data and the possibility of unequal treatment of insurance participants based on their health conditions. In Indonesia, regulations regarding the protection of digital health data are still evolving and do not yet fully address the technical aspects of using wearable data in health insurance systems. Therefore, there is a need to strengthen regulations and policies grounded in digital ethics to ensure that the use of wearable data is safe, fair, and responsible.

Keywords: Digital ethics; Health insurance; Health data protection; Wearable data

Abstrak

Perkembangan teknologi digital dalam bidang kesehatan mendorong meningkatnya pemanfaatan data *wearable* dalam berbagai layanan, termasuk asuransi kesehatan. Data yang dihasilkan dari perangkat *wearable* seperti aktivitas fisik, detak jantung, dan pola tidur memberikan peluang untuk mendukung penilaian risiko kesehatan yang lebih dinamis, pengembangan premi yang lebih personal, serta penguatan pendekatan preventif dalam sistem asuransi kesehatan. Kondisi ini menunjukkan adanya pergeseran sistem asuransi dari pendekatan reaktif menuju pendekatan berbasis data dan pencegahan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* dengan mengkaji berbagai artikel ilmiah yang relevan dari database seperti Google Scholar, PubMed, dan Garuda. Analisis dilakukan terhadap literatur terkait pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta aspek etika yang menyertainya. Hasil kajian menunjukkan bahwa data *wearable* memiliki potensi besar dalam mendukung transformasi sistem asuransi kesehatan berbasis data, namun implementasinya masih menghadapi keterbatasan pada aspek privasi, keamanan data, serta kesiapan regulasi yang mengatur pemanfaatan data kesehatan digital secara spesifik. Selain itu, pemanfaatan data *wearable* juga menimbulkan tantangan etika seperti potensi penyalahgunaan data kesehatan dan kemungkinan ketimpangan perlakuan terhadap peserta asuransi berdasarkan kondisi kesehatannya. Di Indonesia, pengaturan terkait perlindungan data kesehatan digital masih terus berkembang dan belum sepenuhnya mengatur secara teknis pemanfaatan data *wearable* dalam sistem asuransi kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan regulasi dan kebijakan berbasis etika digital untuk memastikan pemanfaatan data *wearable* dapat berjalan secara aman, adil, dan bertanggung jawab.

Kata Kunci: Asuransi kesehatan; Data *wearable*; Etika digital; Perlindungan data kesehatan



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kesehatan digital dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong pemanfaatan *wearable devices* untuk pemantauan kesehatan berbasis data secara real-time (WHO, 2024). Perkembangan *wearable device* yang bisa dipakai seperti *smartwatch*, *heart rate monitor*, dan sensor gerak (*inertial measurement unit*) memungkinkan kita untuk mengumpulkan data tentang fisiologi dan mekanik secara terus-menerus selama aktivitas fisik (Dudek et al., 2025). Transformasi digital di bidang kesehatan tersebut juga mendorong inovasi dalam berbagai sektor, termasuk peningkatan efisiensi layanan, akselerasi pencapaian target nasional, kolaborasi antar sistem, serta penguatan akuntabilitas pengelolaan data kesehatan (Hidayani & Santosa, 2024). Perkembangan teknologi digital mendorong sektor asuransi untuk menerapkan strategi digitalisasi yang lebih komprehensif dalam menyesuaikan perubahan perilaku konsumen, termasuk pemanfaatan data kesehatan berbasis teknologi *wearable* (Ramadhani, 2024). Namun, meskipun penggunaan perangkat *wearable* semakin luas, pemanfaatannya dalam sistem kesehatan masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan akurasi data, integrasi dengan layanan medis formal, serta pemahaman masyarakat terhadap makna data kesehatan yang dihasilkan (Qasim, 2026).

Pemanfaatan data kesehatan berbasis *wearable* memberikan peluang bagi perusahaan asuransi untuk melakukan pemantauan kondisi kesehatan peserta secara lebih personal dan berkelanjutan. Namun, penggunaan data kesehatan digital tersebut juga meningkatkan risiko penyalahgunaan data pribadi, pelanggaran privasi, serta potensi diskriminasi berbasis kondisi kesehatan. Di Indonesia, pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan juga menimbulkan tantangan etika terkait penggunaan data kesehatan pribadi, perlindungan privasi, serta hak peserta untuk memperoleh layanan kesehatan yang adil dan aman dalam sistem asuransi kesehatan (Salsabila et al., 2024). Selain itu, perkembangan layanan kesehatan digital di Indonesia masih menghadapi persoalan perlindungan data pasien, lemahnya pengawasan keamanan sistem elektronik, serta belum optimalnya regulasi teknis terkait pengelolaan data kesehatan digital (Sintyasari & Risdawati, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kajian mengenai pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan aspek etika dan perlindungan data pribadi di Indonesia, masih relatif terbatas.

Wearable technology berperan penting dalam menyediakan informasi kesehatan secara *real-time* serta mendukung praktik perawatan preventif melalui pemantauan kesehatan berkelanjutan (Qasim, 2026). Integrasi *wearable device* dengan *artificial intelligence* juga mampu meningkatkan akurasi pemantauan kesehatan dan pengambilan keputusan berbasis data (Fadjri et al., 2025). Dalam asuransi kesehatan, data *wearable* berpotensi dimanfaatkan untuk penilaian risiko kesehatan, personalisasi premi, serta pengembangan layanan preventif berbasis perilaku kesehatan peserta. Namun, penggunaan data kesehatan pribadi tersebut juga menimbulkan tantangan etika seperti perlindungan privasi data, keamanan informasi kesehatan, potensi diskriminasi peserta, serta kesiapan regulasi digital di Indonesia (Amran, 2025; Salsabila et al., 2024; Sintyasari & Risdawati, 2025). Meskipun demikian, kajian mengenai pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta tantangan etika di Indonesia masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta tantangan etika yang muncul dalam penerapannya di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review, yaitu tinjauan ilmiah terhadap berbagai penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya. Penelitian ini membahas pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta tantangan etika yang muncul dalam penerapannya di Indonesia. Sumber data yang digunakan merupakan data sekunder yang



berasal dari artikel penelitian, jurnal ilmiah, dan publikasi akademik yang relevan dengan topik *wearable technology*, asuransi kesehatan, perlindungan data kesehatan, dan etika kesehatan digital. Proses pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu Google Scholar, Garuda, dan PubMed. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel meliputi “data wearable”, “asuransi kesehatan”, dan “perlindungan data kesehatan”, “*health insurance*”, dan “*digital health ethics*” dengan kombinasi Boolean operators berupa “AND” dan “OR” untuk mempersempit hasil pencarian.

Proses seleksi artikel dilakukan melalui tahap identifikasi, *screening*, uji kelayakan, dan seleksi akhir berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2021–2026, menggunakan bahasa Indonesia atau Inggris, tersedia dalam bentuk *free full text*, serta sesuai dengan topik penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak tersedia secara lengkap, diterbitkan di luar rentang tahun penelitian, dan tidak relevan dengan topik pembahasan. Artikel yang telah memenuhi kriteria kemudian dianalisis untuk memberikan gambaran secara komprehensif mengenai pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta tantangan etika dalam penerapannya di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi dari 7 artikel yang diperoleh dengan kata kunci maupun topik yang telah ditentukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ekstraksi Literatur

No	Judul	Penulis (Tahun)	Metode	Hasil
1	Pemanfaatan Big Data Kesehatan dalam Monitoring Pola Penyakit Tidak Menular pada Masyarakat Perkotaan di Provinsi Kepulauan Riau	Siti Rahmawati (2026)	Kuantitatif deskriptif	Integrasi data dari berbagai platform digital seperti telemedicine, <i>wearable devices</i> , dan aplikasi kesehatan memungkinkan pemantauan kondisi kesehatan individu secara real-time. Penelitian juga menunjukkan adanya tantangan terkait interoperabilitas sistem, privasi data, dan keamanan informasi kesehatan.



2	Adoption of Wearable Technology (Smartwatch) for Health Monitoring: Opportunities and Marketing Strategies.	Haykal et al. (2025)	Kualitatif deskriptif	Penggunaan data teknologi <i>wearable</i> (<i>smart watch</i>) mampu membantu pemantauan kesehatan secara <i>real-time</i> sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan preventif. Namun, tertadap tantangan berupa privasi data, tingginya harga perangkat, serta rendahnya pemahaman masyarakat terhadap fungsi <i>wearable technology</i> sebagai alat kesehatan digital.
3	Implementasi Algoritma Homomorphic Encryption untuk Keamanan Data Medis pada Sistem Big Data Berbasis Cloud: Studi Kasus dan Evaluasi Kinerja	Fadil Hardiyansyah (2025)	Studi kasus	Penelitian menunjukkan bahwa integrasi data medis digital, termasuk data sensor dari perangkat <i>wearable</i> , membentuk ekosistem big data kesehatan yang mendukung pemantauan kesehatan secara <i>real-time</i> . Namun, penggunaan data kesehatan digital juga menimbulkan tantangan terkait keamanan dan privasi data pasien sehingga diperlukan sistem perlindungan data yang lebih aman dalam pengelolaan data kesehatan berbasis <i>cloud</i> .



4	Optimasi Hyperparameter Algoritma LightGBM Menggunakan Bayesian Optimization dan Seleksi Fitur untuk Deteksi Kondisi Mikrosirkulasi Berbasis Data <i>Wearable</i> LDF-FS	Tatya Hanum Pramudita & M. Zainil Arifin (2026)	Kuantitatif	Penelitian menunjukkan bahwa data <i>wearable</i> berbasis sensor LDF-FS mampu digunakan untuk mendeteksi kondisi mikrosirkulasi dan pemantauan kesehatan secara real-time. Integrasi machine learning pada data <i>wearable</i> juga meningkatkan akurasi deteksi kondisi kesehatan sehingga berpotensi digunakan sebagai sistem deteksi dini berbasis <i>wearable</i> sensor dalam layanan kesehatan digital.
5	Application of Smart Wearable Devices in Sports Performance Analysis and Enhancement.	Du, L., (2024)	Kuantitatif eksperimen tal	Pemanfaatan data <i>wearable</i> berbasis sensor mampu memantau data fisiologis seperti detak jantung, pernapasan, dan gerakan tubuh secara real-time untuk mendukung analisis performa olahraga dan efisiensi latihan. Namun, penggunaan <i>wearable technology</i> juga menghadapi tantangan etika berupa risiko privasi dan keamanan data kesehatan digital, potensi penyalahgunaan data pengguna, ketergantungan teknologi, serta keterbatasan akurasi sensor dalam menghasilkan data kesehatan yang konsisten.



6	Effectiveness of Innovative Health Enhancement and Cardiac Rehabilitation Support Programme Combining a Personal Health Record App and Counselling Services for Patients with Ischaemic Heart Disease: A Study Protocol for a Randomised Controlled Trial	Yoshimura et al. (2025)	Kuantitatif	Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi <i>Personal Health Record (PHR)</i> yang terintegrasi dengan <i>wearable device</i> dan layanan konseling berpotensi meningkatkan keberlanjutan rehabilitasi jantung rawat jalan pada pasien ischaemic heart disease. Pemanfaatan teknologi <i>wearable</i> juga mendukung pemantauan aktivitas fisik, tanda vital, serta toleransi latihan pasien secara berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan efektivitas rehabilitasi kesehatan digital.
7	LightSPAN Trial: Optimising Environmental Light Exposure Through mHealth and Wearable Devices in Older Adults	Murukesu et al. (2026)	Kuantitatif	Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mHealth yang terintegrasi dengan data <i>wearable</i> mampu memantau aktivitas fisik, pola tidur, mood, ritme sirkadian, dan kondisi kesehatan lansia secara berkelanjutan. Pemanfaatan <i>wearable</i> juga mendukung pengumpulan data kesehatan real-time sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas pemantauan kesehatan digital dan intervensi preventif berbasis teknologi.

Sumber: Data Sekunder

Terdapat tujuh penelitian yang telah dipilih sebagai bahan kajian terkait pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan serta tantangan etika yang menyertainya. Penelitian-penelitian tersebut memberikan gambaran yang beragam mengenai pemanfaatan teknologi *wearable* dalam pemantauan kesehatan, integrasi data kesehatan digital, keamanan dan privasi data, serta potensi penerapannya dalam sistem asuransi kesehatan. Melalui pendekatan analisis literatur, pembahasan ini mengidentifikasi persamaan dan perbedaan temuan antar penelitian serta menelaah faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas pemanfaatan data *wearable* dalam mendukung transformasi layanan kesehatan dan asuransi kesehatan berbasis data.

Pemanfaatan Data *Wearable* Dalam Pemantauan Kesehatan Digital
Data *wearable* digunakan sebagai sumber informasi kesehatan real-time yang



mencakup indikator fisiologis seperti detak jantung, aktivitas fisik, pola tidur, hingga parameter kesehatan lainnya yang dikumpulkan secara berkelanjutan sehingga memungkinkan pemantauan kondisi individu secara lebih menyeluruh (Haykal et al., 2025; Murukesu et al., 2026). Data tersebut kemudian berkembang menjadi bagian dari sistem big data kesehatan yang mendukung pengawasan kondisi kesehatan dalam skala yang lebih luas dan terintegrasi (Rahmawati, 2026).

Pemanfaatan data yang bersifat kontinu tersebut mengubah pendekatan pemantauan kesehatan dari model periodik menjadi model berbasis data harian yang lebih adaptif terhadap perubahan kondisi individu. Hal ini memperkuat peran data *wearable* sebagai komponen penting dalam sistem kesehatan digital yang semakin bergantung pada analitik data.

Integrasi Data *Wearable* Dalam Sistem Layanan Kesehatan Modern

Data *wearable* dimanfaatkan dalam pemantauan kondisi kesehatan berkelanjutan pada pasien dengan penyakit kronis maupun lansia melalui pengumpulan informasi fisiologis yang konsisten sehingga mendukung evaluasi kondisi kesehatan secara lebih akurat (Yoshimura et al., 2025; Murukesu et al., 2026). Data tersebut membantu tenaga kesehatan dalam memahami perubahan kondisi pasien secara lebih cepat dan terukur.

Integrasi data *wearable* dengan machine learning memperkuat kemampuan analisis dalam mengidentifikasi pola kesehatan dan mendeteksi potensi gangguan secara lebih dini. Pendekatan ini memungkinkan sistem kesehatan bergerak menuju model prediktif yang mampu memberikan respons lebih adaptif terhadap dinamika kondisi pasien (Pramudita & Arifin, 2026).

Potensi Pemanfaatan Data *Wearable* Dalam Asuransi Kesehatan

Data *wearable* berpotensi digunakan dalam sistem asuransi kesehatan untuk mendukung penilaian risiko yang lebih dinamis, pengembangan premi yang lebih personal, serta penyusunan program pencegahan berbasis perilaku kesehatan peserta. Penggunaan data tersebut mendorong pergeseran sistem asuransi menuju pendekatan yang lebih prediktif dan berbasis pencegahan (Rahmawati, 2026; Haykal et al., 2025).

Pemanfaatan data *wearable* memungkinkan perusahaan asuransi untuk memahami profil risiko peserta secara lebih berkelanjutan dibandingkan metode konvensional. Namun, integrasi ini masih memerlukan pengembangan sistem pengolahan data yang lebih matang agar dapat diimplementasikan secara optimal dalam pengambilan keputusan.

Tantangan Dalam Pemanfaatan Data *Wearable* Pada Asuransi Kesehatan

Pemanfaatan data *wearable* dalam asuransi kesehatan menimbulkan tantangan yang signifikan, terutama terkait privasi dan keamanan data kesehatan individu. Data yang dihasilkan bersifat sensitif sehingga memerlukan perlindungan yang kuat untuk mencegah kebocoran maupun penyalahgunaan dalam sistem digital berbasis cloud yang saling terhubung (Fadil Hardiyansyah, 2025; Salsabila et al., 2024).

Selain risiko kebocoran data, pemanfaatan data individu dalam penilaian risiko juga berpotensi menimbulkan ketimpangan perlakuan terhadap peserta asuransi. Perbedaan kondisi kesehatan yang terekam dapat mempengaruhi besaran premi maupun akses terhadap layanan asuransi sehingga membuka potensi ketidakadilan dalam sistem.

Kesiapan Pengelolaan Data Kesehatan Digital di Indonesia

Pengelolaan data kesehatan digital di Indonesia masih berada pada tahap penguatan regulasi dan tata kelola, terutama terkait perlindungan data, standar keamanan sistem elektronik, serta mekanisme pengelolaan data berbasis teknologi yang terus berkembang mengikuti transformasi digital (Sintyasari & Risdawati, 2025). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pendukung pemanfaatan data *wearable* masih dalam tahap adaptasi.

Selain itu, tingkat literasi masyarakat terhadap pemanfaatan data *wearable* masih beragam sehingga mempengaruhi tingkat penerimaan dan efektivitas implementasinya dalam



sistem kesehatan maupun asuransi. Hal ini menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan integrasi data *wearable* ke dalam ekosistem layanan kesehatan digital (Haykal et al., 2025).

Potensi Transformasi Sistem Asuransi Kesehatan Berbasis Data *Wearable*

Data *wearable* memiliki potensi besar dalam mendorong transformasi sistem asuransi kesehatan menuju pendekatan yang lebih berbasis data, prediktif, dan preventif. Arah perkembangan ini menunjukkan perubahan dari sistem yang berfokus pada pembiayaan penyakit menjadi sistem yang lebih menekankan pencegahan risiko kesehatan sejak dini.

Namun, pengembangan tersebut tetap membutuhkan penguatan aspek etika, keamanan data, dan regulasi yang adaptif agar pemanfaatan data *wearable* dapat memberikan manfaat optimal tanpa mengurangi perlindungan terhadap hak dan privasi individu. Keseimbangan antara inovasi teknologi dan perlindungan individu menjadi faktor kunci dalam implementasinya.

PENUTUP

Simpulan

Penerapan data *wearable* yang dapat dikenakan dalam asuransi kesehatan menjanjikan kemajuan yang signifikan untuk kerangka pembiayaan kesehatan menuju sistem yang memprioritaskan data, analitik prediktif, dan langkah-langkah pencegahan. Informasi yang dihasilkan memungkinkan pendekatan evaluasi risiko yang lebih adaptif dan dapat dimanfaatkan untuk menciptakan model premi yang disesuaikan serta inisiatif pencegahan yang berakar pada kebiasaan kesehatan peserta. Meski demikian, penerapan ini menghadapi beberapa hambatan, terutama berkaitan dengan masalah etika seperti privasi, keamanan informasi kesehatan, dan risiko perlakuan diskriminatif di antara pemegang polis asuransi. Selain itu, kemampuan kerangka tata kelola dan legislasi di Indonesia untuk mengelola penggunaan data kesehatan digital masih berkembang, sehingga diperlukan peningkatan untuk menjamin bahwa integrasi data *wearable* dalam asuransi kesehatan berjalan secara efisien dan adil.

Saran

Diperlukan peningkatan kekuatan regulasi serta standar perlindungan data kesehatan digital dalam penggunaan data *wearable* di bidang asuransi kesehatan untuk memastikan keamanan serta kerahasiaan informasi peserta dan menghindari kemungkinan penyalahgunaan data. Di samping itu, penting untuk meningkatkan pemahaman digital masyarakat mengenai pemanfaatan data *wearable* agar peserta dapat menyadari pengelolaan data kesehatan pribadi dan dampaknya dalam sistem asuransi kesehatan. Pengembangan sistem juga harus berfokus pada prinsip keadilan supaya penggunaan data *wearable* tidak membawa dampak diskriminasi dalam penentuan risiko atau layanan asuransi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bredthauer, C. J., Kuhn, E., & Buyx, A. (2025). The ethics of behaviour-based insurance models: Solidarity-based concerns in Germany's statutory health insurance. *Health Policy*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2025.105318>
- Dudek, Stanisław, Koziak, Weronika, Makiela, Michalina, Betkowska, Aleksandra, Kornacka, Agata, Wojciech, Szostak, Kamila, Tomaka, Rafał, B., & Anna. (2025). *Weronika Koziak [WK] Michalina Makiela [MM]*. <https://orcid.org/0009-0005-6216-0864>
- Fadjri, O. M., Anggraeni, E., Mawardi, M., & As, J. (2025). Wearable Device Dan Ai Dalam Monitoring Beban Latihan Dan Risiko Cedera: Systematic Literature Review. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 5(7).



- Hidayani, W. R., & Santosa, A. F. (2024). Wearable IoT dalam Bidang Kesehatan: Tantangan dan Peluang. *Bincang Sains Dan Teknologi*, 3(02), 78–84. <https://doi.org/10.56741/bst.v3i02.599>
- Murukesu, R., & Spitschan, M. (2026). Study of a mobile health intervention to promote healthy light exposure in older adults in Singapore. In <http://isrctn.com/>. <https://doi.org/10.1186/ISRCTN12391932>
- Putri Haykal, A., Suhud, U., & Ferry Wibowo, S. (2025). *Adoption of Wearable Technology (Smartwatch) for Health Monitoring: Opportunities and Marketing Strategies*. <https://doi.org/10.38035/gijea.v3i1>
- Pramudita, T. H., & Arifin, M. Z. (2026). Hyperparameter Optimization of Light Gradient Boosting Machine for Microcirculation Detection Wearable Data. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 27(1). <https://doi.org/10.21070/ijins.v27i1.1888>
- Qasim, A. (2026). Pemanfaatan Wearable Technology untuk Monitoring Kesehatan: Analisis Tren dan Implikasinya bagi Perawatan Preventif. In *Indonesian Journal of Medicine* (Vol. 1, Number 1).
- Ramadhani Amran, A., Informasi Kesehatan, M., & Kesehatan Megarezky, P. (2025). Peran Teknologi Wearable dalam Memprediksi Serangan Jantung: Masa Depan Kesehatan Digital. *Naafi: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(2). <https://doi.org/10.62387/naafijurnalilmiahmahasiswa.v2i2.138>
- Rahmawati, S. (2026). Pemanfaatan Big Data Kesehatan untuk Monitoring Pola Penyakit Tidak Menular pada Masyarakat Perkotaan di Provinsi Kepulauan Riau. In *Januari* (Vol. 01, Number 1). <https://ojs.feliciajurnal.com/index.php/JIM/index>
- Ramadhani, K. (2024). *Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Sistem Manajemen Kesehatan Elektronik*. DOI: <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v4i2.1097>
- Salsabila, A. P., Kusuma, P. N., Wasir, R., & Arbitera, C. (2024). Etika Dalam Asuransi Kesehatan: Menemukan Keseimbangan Dan Keadilan. *Jurnal Kesehatan Hesti Wira Sakti; Volume 12 Nomor 01*. DOI: <https://doi.org/10.47794/jkhws.v12i01.24>
- Sintyasari, D., & Risdawati, I. (2025). Urgensi Reformasi Hukum Kesehatan di Era Digital: Antara Etika, Privasi Data, dan Perlindungan Hak Pasien. *Indonesia of Journal Business Law*, 4(2), 1–14. <https://doi.org/10.47709/ijbl.v4i2.5878>
- Yoshimura, S., Shimamoto, T., Tateyama, Y., Yazawa, M., Namba, M., Nishioka, N., Takahashi, Y., Nakayama, T., & Iwami, T. (2025). Effectiveness of innovative health enhancement and cardiac rehabilitation support programme combining a personal health record app and counselling services for patients with ischaemic heart disease: a study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 15(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-095532>
- Zhang, C. (2024). The Importance of Emotional Expression in Vocal Performance Art in the Internet Era. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00338>