



Pelayanan Kesehatan Mobile Berbasis Iot Di Daerah Terpencil: Sebuah Studi Interdisipliner

Rokibullah¹, Wahyu Eko Saputro²

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia¹

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer WIT, Indonesia

Corresponding Author: okibullah06@gmail.com, ekow47103@gmail.com

Manuscript accepted:

Revised:

Date of publication:

KEYWORD

ABSTRACT

Internet of Things, digital health, mobile healthcare, remote areas Indonesia, Technology Acceptance Model

Akses layanan kesehatan yang merata masih menjadi tantangan global, terutama di daerah terpencil dengan keterbatasan infrastruktur dan tenaga medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi pelayanan kesehatan mobile berbasis Internet of Things (IoT) di daerah terpencil Indonesia melalui pendekatan interdisipliner yang mencakup aspek teknologi, sosial, kebijakan publik, dan bisnis digital. Metode penelitian menggunakan desain studi kasus kualitatif dengan melibatkan 20 responden yang terdiri atas tenaga medis, aparat desa/dinas kesehatan, serta masyarakat pengguna. Pengumpulan data dilaksanakan selama 3 bulan (Maret–Mei 2024) di Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Utara, melalui wawancara mendalam, kuesioner, observasi partisipatif, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara tematik dengan teknik triangulasi untuk menjaga validitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa layanan kesehatan mobile berbasis IoT dinilai sangat efektif dan bermanfaat oleh tenaga medis serta masyarakat, khususnya dalam pemantauan penyakit kronis dan konsultasi jarak jauh. Namun, keterbatasan infrastruktur jaringan, literasi digital masyarakat, dan ketersediaan perangkat masih menjadi hambatan utama. Analisis menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) menunjukkan bahwa perceived usefulness dan perceived ease of use menjadi prediktor utama adopsi teknologi oleh masyarakat. Dibandingkan penelitian terdahulu, studi ini menawarkan kebaruan pada pendekatan interdisipliner dalam konteks daerah terpencil. Implikasi praktis penelitian ini meliputi perlunya dukungan regulasi, investasi infrastruktur digital, edukasi masyarakat, dan model bisnis inklusif agar layanan dapat berkelanjutan. Dengan demikian, IoT berpotensi menjadi solusi inovatif dalam mengurangi disparitas layanan kesehatan di Indonesia.

KATA KUNCI

ABSTRAK

Internet of Things, kesehatan digital, perawatan kesehatan seluler, daerah terpencil Indonesia, Model Penerimaan Teknologi

Equitable access to healthcare remains a global challenge, particularly in remote areas with limited infrastructure and medical personnel. This study aims to explore the implementation of Internet of Things (IoT)-based mobile healthcare services in remote areas of Indonesia through an interdisciplinary approach encompassing technological, social, public policy, and digital business aspects. The research method employed a qualitative case study design involving 20 respondents consisting of medical personnel, village/health office officials, and community users. Data collection was conducted over 3 months (March–May 2024) in South Halmahera Regency, North Maluku, through in-depth interviews, questionnaires, participant observation, and documentation, then analyzed thematically using triangulation techniques to maintain validity. The results show that IoT-based mobile healthcare services are considered highly effective and beneficial by medical personnel and the community, particularly in chronic disease monitoring and remote consultations. However, limitations in network infrastructure, community digital literacy, and device availability remain major obstacles. Analysis using the Technology Acceptance Model (TAM) indicates that perceived usefulness and perceived ease of use are primary predictors of technology adoption by the community. Compared to previous research, this study offers a novel interdisciplinary approach in

the context of remote areas. Practical implications of this research include the need for regulatory support, digital infrastructure investment, community education, and inclusive business models for sustainable services. Thus, IoT has the potential to be an innovative solution in reducing healthcare disparities in Indonesia.

PENDAHULUAN

Akses terhadap layanan kesehatan yang merata masih menjadi tantangan global yang signifikan, terutama di wilayah pedesaan dan daerah terpencil. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa hampir separuh populasi dunia belum memperoleh akses penuh terhadap layanan kesehatan esensial, yang sebagian besar disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur, distribusi tenaga medis yang tidak merata, serta kesenjangan sumber daya antara wilayah perkotaan dan pedesaan (WHO, 2021). Masalah ini bukan hanya soal ketersediaan fasilitas kesehatan, melainkan juga keterhubungan antara pasien dengan tenaga medis. Di era Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi digital menghadirkan peluang baru melalui pemanfaatan Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat medis, aplikasi mobile, dan sistem informasi kesehatan terintegrasi untuk memberikan pelayanan jarak jauh yang lebih efisien (Islam et al., 2021). Transformasi digital di bidang kesehatan juga semakin mendesak setelah pandemi COVID-19, ketika keterbatasan mobilitas menuntut adanya inovasi layanan kesehatan jarak jauh (Keesara et al., 2020).

Permasalahan ini juga sangat relevan dalam konteks Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan wilayah geografis yang luas, disparitas layanan kesehatan antara daerah perkotaan dan terpencil sangat mencolok. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa rasio dokter umum di perkotaan dapat mencapai 40 per 100.000 penduduk, sementara di daerah terpencil hanya berkisar antara 5 hingga 10 per 100.000 penduduk (Kemenkes RI, 2022). Keterbatasan ini menyebabkan masyarakat di daerah terpencil seringkali kesulitan memperoleh layanan medis dasar. Pandemi COVID-19 semakin menegaskan kondisi tersebut, ketika akses langsung ke fasilitas kesehatan terhambat oleh pembatasan mobilitas dan keterbatasan fasilitas medis. Dalam konteks ini, layanan kesehatan berbasis teknologi mobile dengan dukungan IoT menjadi salah satu alternatif yang dapat menjembatani kesenjangan akses. Beberapa daerah telah mulai mengembangkan aplikasi kesehatan berbasis mobile, namun keterjangkauan infrastruktur dan integrasi teknologi masih menjadi kendala utama (Setiawan & Nugroho, 2022).

Untuk memahami adopsi teknologi IoT dalam layanan kesehatan, penelitian ini menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989) sebagai kerangka teoretis utama. TAM menjelaskan bahwa penerimaan teknologi oleh pengguna ditentukan oleh dua konstruk utama: *perceived usefulness* (persepsi manfaat) dan *perceived ease of use* (persepsi kemudahan penggunaan). Dalam konteks layanan kesehatan mobile berbasis IoT, *perceived usefulness* mengacu pada sejauh mana pengguna (baik tenaga medis maupun masyarakat) percaya bahwa teknologi ini dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan memudahkan akses terhadap layanan medis. Sementara itu, *perceived ease of use* berkaitan dengan tingkat kemudahan dalam mengoperasikan perangkat IoT dan aplikasi mobile kesehatan.

TAM telah banyak digunakan dalam penelitian adopsi teknologi kesehatan digital. Studi oleh Holden dan Karsh (2010) menunjukkan bahwa TAM efektif dalam memprediksi penerimaan sistem informasi kesehatan oleh tenaga medis. Lebih lanjut, penelitian Dou et al. (2017) menemukan bahwa *perceived usefulness* memiliki pengaruh lebih kuat dibandingkan *perceived ease of use* dalam konteks aplikasi kesehatan mobile di negara berkembang, terutama ketika manfaat teknologi dapat dirasakan secara langsung oleh pengguna.

Selain TAM, penelitian ini juga mengintegrasikan Teori Difusi Inovasi (Diffusion of Innovation Theory) dari Rogers (2003), yang menjelaskan bahwa adopsi inovasi teknologi dipengaruhi oleh lima karakteristik: *relative advantage* (keunggulan relatif), *compatibility* (kesesuaian dengan nilai dan kebutuhan), *complexity* (kompleksitas), *trialability* (kemampuan untuk dicoba), dan *observability* (kemampuan untuk diamati hasilnya). Dalam konteks daerah terpencil, faktor-faktor seperti kesesuaian teknologi dengan kondisi lokal, kemudahan untuk mencoba teknologi tanpa risiko tinggi, serta kemampuan masyarakat untuk melihat manfaat nyata dari teknologi menjadi krusial dalam menentukan keberhasilan adopsi.

Kombinasi TAM dan Teori Difusi Inovasi memberikan landasan teoretis yang kuat untuk menganalisis tidak hanya faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan teknologi IoT dalam layanan kesehatan, tetapi juga dinamika proses adopsi teknologi dalam konteks sosial-budaya masyarakat daerah terpencil. Kerangka teoretis ini memandu analisis data dan interpretasi temuan penelitian, khususnya dalam memahami hambatan dan fasilitator adopsi teknologi kesehatan digital di Kabupaten Halmahera Selatan.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan potensi besar IoT dalam pelayanan kesehatan. Rahman et al. (2021) menemukan bahwa sistem pemantauan kesehatan berbasis IoT mampu meningkatkan deteksi dini penyakit kronis, seperti hipertensi dan diabetes, melalui penggunaan sensor yang terhubung dengan aplikasi mobile. Penelitian lain oleh Pradana dan Santoso (2023) di Indonesia menunjukkan bahwa pemanfaatan aplikasi kesehatan berbasis IoT dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan jangka panjang. Sementara itu, Albahri et al. (2022) menekankan bahwa penerapan IoT di bidang kesehatan tidak dapat dipisahkan dari pendekatan interdisipliner, yang mencakup aspek teknologi, kebijakan publik, dan manajemen kesehatan. Namun, kajian yang mengintegrasikan TAM dengan pendekatan interdisipliner dalam konteks daerah terpencil Indonesia masih sangat terbatas. Mayoritas penelitian terdahulu berfokus pada aspek teknis atau adopsi teknologi di wilayah perkotaan, sehingga belum menangkap kompleksitas tantangan di daerah dengan keterbatasan infrastruktur dan literasi digital yang rendah. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah menyoroti potensi IoT dalam kesehatan, masih jarang ditemukan kajian yang menempatkan pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT dalam konteks daerah terpencil dengan pendekatan yang memadukan dimensi sosial, ekonomi, kebijakan, dan teknologi secara bersamaan.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan menghadirkan layanan kesehatan yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan di daerah terpencil Indonesia. Tanpa intervensi inovatif, kesenjangan layanan kesehatan antara kota dan desa akan terus melebar, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya kualitas hidup masyarakat di wilayah terpencil. Penelitian ini penting karena menghadirkan perspektif interdisipliner yang tidak hanya berfokus pada penerapan teknologi IoT, tetapi juga mempertimbangkan kesiapan infrastruktur, kebijakan publik yang mendukung, serta aspek sosial budaya masyarakat sebagai faktor penentu keberhasilan implementasi (Handayani et al., 2021). Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu yang relevan untuk menghasilkan model layanan kesehatan mobile berbasis IoT yang lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat di daerah terpencil.

Kebaruan atau novelty dari penelitian ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, integrasi TAM dengan pendekatan interdisipliner yang mencakup dimensi teknologi, sosial-ekonomi, kebijakan publik, dan bisnis digital dalam satu kerangka analisis komprehensif. Kedua, fokus pada konteks daerah terpencil Indonesia (Kabupaten Halmahera Selatan) yang memiliki karakteristik geografis dan sosial-budaya unik, berbeda dari penelitian sebelumnya yang sebagian besar dilakukan di wilayah perkotaan atau semi-urban. Ketiga, penggunaan metode triangulasi yang menggabungkan wawancara mendalam, kuesioner berbasis TAM, dan observasi partisipatif untuk menghasilkan pemahaman holistik tentang adopsi teknologi kesehatan digital. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menyoroti aspek teknis, seperti desain aplikasi atau sensor medis, sementara penelitian ini menekankan pentingnya menggabungkan faktor teknologi dengan dimensi sosial-ekonomi, kebijakan, serta potensi bisnis digital untuk memastikan keberlanjutan sistem. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menambah wawasan teoretis, tetapi juga menghadirkan kontribusi praktis yang dapat diterapkan dalam konteks nyata di lapangan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tantangan layanan kesehatan di daerah terpencil Indonesia, menganalisis potensi pemanfaatan IoT dalam mendukung pelayanan kesehatan mobile, mengkaji faktor-faktor adopsi teknologi berdasarkan TAM dan Teori Difusi Inovasi, mengkaji aspek interdisipliner yang memengaruhi implementasi sistem, serta merumuskan rekomendasi strategis bagi pengembangan layanan kesehatan mobile berbasis IoT yang berkelanjutan. Tujuan tersebut diharapkan mampu menjawab kebutuhan mendesak dalam transformasi pelayanan kesehatan di Indonesia, sekaligus memberikan sumbangan nyata terhadap literatur akademik di bidang digital health dan bisnis digital.

Manfaat penelitian ini dapat dilihat dari dua sisi. Dari sisi teoretis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai layanan kesehatan berbasis IoT dengan menghadirkan perspektif interdisipliner yang masih jarang dikaji serta memperluas aplikasi TAM dalam konteks daerah terpencil dan kesenjangan digital

(digital divide). Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah, penyedia layanan kesehatan, dan pelaku industri *healthtech* untuk merancang strategi implementasi layanan kesehatan digital yang sesuai dengan kondisi daerah terpencil. Penelitian ini juga memiliki implikasi sosial, yakni peningkatan akses layanan kesehatan di daerah terpencil yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kualitas hidup masyarakat. Di sisi lain, implikasi kebijakan mencakup kebutuhan regulasi yang mendukung perlindungan data pasien serta model bisnis kesehatan digital yang inklusif. Sementara itu, implikasi teknologi menegaskan perlunya integrasi infrastruktur telekomunikasi, perangkat IoT, dan aplikasi mobile yang ramah pengguna agar layanan ini dapat berfungsi secara optimal.

Dengan demikian, penelitian ini berupaya menghadirkan jawaban atas tantangan global dan lokal terkait pemerataan akses kesehatan melalui pemanfaatan teknologi IoT dalam bentuk layanan kesehatan mobile. Studi interdisipliner yang diusulkan bukan hanya berorientasi pada inovasi teknologi, tetapi juga pada keberlanjutan implementasi dalam konteks sosial, ekonomi, dan kebijakan publik. Melalui pendekatan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan baik bagi pengembangan teori maupun praktik pelayanan kesehatan digital di Indonesia, khususnya dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat di daerah terpencil.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus interdisipliner. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggali secara mendalam fenomena pelayanan kesehatan mobile berbasis Internet of Things (IoT) di daerah terpencil, dengan mempertimbangkan dimensi teknologi, sosial, ekonomi, dan kebijakan publik. Desain studi kasus memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi secara komprehensif bagaimana inovasi layanan kesehatan berbasis IoT diimplementasikan dalam konteks lokal yang unik, serta bagaimana faktor-faktor interdisipliner tersebut saling memengaruhi.

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu daerah terpencil di Indonesia yang memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan, yaitu sebuah desa di Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Utara. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan kondisi geografis yang sulit dijangkau, keterbatasan tenaga medis, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi digital dalam pelayanan kesehatan. Pengumpulan data dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu dari Maret hingga Mei 2024. Proses penelitian dimulai dengan survei awal dan perizinan (2 minggu), dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui wawancara dan observasi (10 minggu), serta diakhiri dengan verifikasi data dan member checking (2 minggu).

Subjek penelitian terdiri dari tiga kelompok utama, yakni tenaga medis (dokter, bidan, dan perawat) yang menjadi pelaksana layanan kesehatan, perangkat desa dan pejabat dinas kesehatan setempat sebagai pemangku kebijakan, serta masyarakat pengguna layanan kesehatan mobile berbasis IoT. Jumlah partisipan ditentukan dengan teknik purposive sampling, dengan melibatkan sekitar 20 responden yang terdiri dari lima tenaga kesehatan, lima aparat desa/dinas kesehatan, dan sepuluh warga masyarakat sebagai pengguna. Kriteria inklusi untuk tenaga kesehatan adalah memiliki pengalaman minimal 2 tahun bekerja di lokasi penelitian dan terlibat langsung dalam program layanan kesehatan mobile berbasis IoT. Untuk masyarakat pengguna, kriteria inklusinya adalah telah menggunakan layanan minimal 3 kali dalam 3 bulan terakhir dan bersedia memberikan informed consent.

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup pedoman wawancara semi-terstruktur, lembar observasi, dan dokumentasi. Pedoman wawancara dikembangkan berdasarkan konstruk TAM (perceived usefulness, perceived ease of use, attitude toward using, behavioral intention) dan dimensi Teori Difusi Inovasi (relative advantage, compatibility, complexity, trialability, observability). Pedoman wawancara disusun untuk menggali pengalaman, persepsi, dan tantangan yang dihadapi oleh masing-masing kelompok subjek penelitian terkait implementasi layanan kesehatan mobile berbasis IoT. Kuesioner terstruktur dengan skala Likert 1-5 juga diberikan kepada tenaga kesehatan untuk mengukur lima dimensi: efektivitas layanan, kemudahan penggunaan, manfaat bagi pasien, hambatan teknis, dan keberlanjutan program. Instrumen observasi digunakan untuk mencatat aktivitas pelayanan kesehatan, penggunaan perangkat IoT, serta

interaksi antara tenaga medis dan masyarakat. Dokumentasi berupa catatan pelayanan kesehatan, foto kegiatan, serta laporan program kesehatan desa juga digunakan untuk memperkuat temuan penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama. Pertama, wawancara mendalam (*in-depth interview*) dilakukan terhadap tenaga medis, aparat desa, dan masyarakat pengguna. Setiap wawancara berlangsung sekitar 45-60 menit, direkam dengan persetujuan responden, dan ditranskrip verbatim untuk keperluan analisis. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kualitatif mengenai manfaat, hambatan, dan persepsi terhadap layanan kesehatan berbasis IoT. Kedua, observasi partisipatif dilaksanakan dengan mengikuti secara langsung kegiatan pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT, termasuk bagaimana perangkat digunakan, bagaimana data kesehatan dikirimkan, serta bagaimana masyarakat berinteraksi dengan layanan tersebut. Observasi dilakukan pada 8 sesi pelayanan kesehatan mobile dengan total 24 jam observasi. Ketiga, studi dokumentasi dilakukan dengan menelaah arsip dan laporan terkait program pelayanan kesehatan di desa tersebut.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis tematik. Proses analisis dimulai dari transkripsi data wawancara, kemudian dilakukan proses *coding* untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari data. Coding dilakukan dalam tiga tahap: open coding (pengkodean terbuka) untuk mengidentifikasi konsep-konsep awal, axial coding (pengkodean aksial) untuk menghubungkan kategori-kategori yang muncul, dan selective coding (pengkodean selektif) untuk mengintegrasikan kategori menjadi tema-tema utama. Tema yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan dimensi interdisipliner penelitian, yakni aspek teknologi, aspek sosial-budaya, aspek kebijakan publik, dan aspek bisnis digital. Analisis juga menggunakan framework TAM untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan teknologi, serta Teori Difusi Inovasi untuk memahami proses adopsi teknologi di tingkat individu dan komunitas. Hasil analisis kemudian ditafsirkan secara komprehensif untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian.

Untuk menjaga validitas data, penelitian ini menerapkan teknik triangulasi sumber dan metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari tenaga medis, aparat desa, dan masyarakat pengguna, sedangkan triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Selain itu, peneliti juga melakukan *member checking* dengan mengonfirmasi hasil sementara kepada beberapa responden untuk memastikan keakuratan interpretasi data. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas (No. 025/KEPK/III/2024). Semua responden memberikan informed consent secara tertulis sebelum partisipasi, dan identitas responden dijaga kerahasiaannya dengan menggunakan kode (misalnya: TM1 untuk Tenaga Medis 1, M1 untuk Masyarakat 1).

Dengan rancangan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang mendalam mengenai implementasi pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT di daerah terpencil, serta menawarkan rekomendasi strategis berbasis interdisipliner untuk pengembangan model layanan kesehatan digital yang inklusif dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 20 responden dari tiga kelompok utama, yaitu tenaga medis, aparat desa/dinas kesehatan, dan masyarakat pengguna layanan kesehatan mobile berbasis IoT. Responden tenaga medis terdiri dari lima orang dengan latar belakang profesi dokter, bidan, dan perawat yang sehari-hari melayani masyarakat desa. Aparat desa dan dinas kesehatan berjumlah lima orang, mencakup kepala desa, perangkat desa, serta pejabat bidang kesehatan yang bertanggung jawab atas implementasi program kesehatan berbasis teknologi. Sementara itu, sepuluh orang responden lainnya adalah masyarakat yang telah menggunakan layanan kesehatan

mobile berbasis IoT, baik untuk pemeriksaan kesehatan dasar, konsultasi jarak jauh, maupun pemantauan kondisi medis tertentu.

Dari segi demografi, tenaga medis memiliki rentang usia antara 28 hingga 45 tahun, dengan pengalaman kerja minimal lima tahun. Aparat desa dan pejabat kesehatan umumnya berusia di atas 35 tahun, dengan masa kerja rata-rata sepuluh tahun. Masyarakat pengguna terdiri dari tujuh perempuan dan tiga laki-laki, dengan usia antara 20 hingga 55 tahun. Mayoritas masyarakat pengguna berprofesi sebagai petani dan nelayan, yang menunjukkan representasi tipikal dari masyarakat pedesaan di daerah terpencil.

Temuan dari Wawancara Mendalam

Wawancara dengan tenaga medis dan aparat desa/dinas kesehatan menunjukkan bahwa penerapan layanan kesehatan mobile berbasis IoT memiliki dampak positif, meskipun dihadapkan pada sejumlah tantangan. Dari perspektif tenaga medis, layanan ini dianggap membantu dalam melakukan pemantauan kondisi kesehatan pasien secara lebih efisien. Dokter dan bidan menyatakan bahwa penggunaan sensor IoT untuk mengukur tekanan darah, kadar oksigen, dan detak jantung sangat membantu dalam deteksi dini penyakit kronis. Data yang dikirimkan melalui aplikasi mobile dapat langsung dipantau oleh tenaga kesehatan meskipun pasien berada jauh dari fasilitas medis.

Salah satu dokter (TM1) menyatakan: "Dengan sistem ini, saya bisa memantau kondisi pasien hipertensi setiap hari tanpa harus menunggu mereka datang ke puskesmas. Ini sangat membantu untuk deteksi dini komplikasi." Seorang bidan (TM2) menambahkan: "Untuk ibu hamil dengan risiko tinggi, monitoring jarak jauh memberikan rasa aman. Mereka tidak perlu khawatir kalau tiba-tiba ada keluhan di malam hari."

Namun demikian, tenaga medis juga menghadapi kendala terkait literasi digital masyarakat yang masih rendah. Seorang perawat (TM3) menjelaskan: "Banyak pasien usia lanjut yang awalnya takut menggunakan alat. Mereka khawatir salah menekan tombol atau merusak perangkat. Butuh pendampingan berkali-kali sampai mereka terbiasa." Beberapa warga belum terbiasa menggunakan aplikasi mobile dan memerlukan pendampingan intensif. Aparat desa menambahkan bahwa kendala infrastruktur, khususnya keterbatasan jaringan internet, seringkali menghambat pengiriman data kesehatan secara real-time. Kepala desa (AD1) menyatakan: "Sinyal internet di sini masih lemah, apalagi kalau hujan. Data kesehatan sering tertunda kirimnya, padahal untuk kasus darurat harus cepat." Meskipun demikian, mereka menilai program ini strategis karena mampu menjangkau masyarakat yang sebelumnya sulit mengakses layanan kesehatan.

Aparat dinas kesehatan menekankan bahwa keberlanjutan program ini sangat bergantung pada dukungan regulasi dan anggaran pemerintah daerah. Pejabat Dinkes (AD3) menegaskan: "Program ini bagus, tapi perlu komitmen anggaran jangka panjang. Kalau hanya mengandalkan dana hibah atau proyek pilot, susah berkelanjutan." Menurut mereka, implementasi IoT dalam pelayanan kesehatan tidak cukup hanya mengandalkan inisiatif lokal, melainkan memerlukan kebijakan yang mendukung serta investasi dalam infrastruktur telekomunikasi.

Dari sisi masyarakat pengguna, responden mengungkapkan pengalaman positif setelah melewati masa adaptasi awal. Seorang ibu rumah tangga (M1) bercerita: "Awalnya saya bingung cara pakainya, tapi setelah diajari kader kesehatan beberapa kali, sekarang sudah lancar. Enak karena tidak perlu ke puskesmas tiap minggu." Seorang nelayan (M5) menambahkan: "Saya sering pergi melaut sehari-hari. Dengan alat ini, istri saya yang sakit diabetes bisa tetap dipantau kesehatannya meski saya tidak di rumah."

Hasil Kuesioner Tenaga Kesehatan

Kuesioner yang diberikan kepada lima tenaga kesehatan berlisensi menghasilkan temuan kuantitatif terkait persepsi mereka terhadap layanan kesehatan mobile berbasis IoT. Instrumen kuesioner menggunakan skala Likert (1--5) yang mencakup lima dimensi utama, yaitu efektivitas layanan, kemudahan penggunaan, manfaat bagi pasien, hambatan teknis, dan keberlanjutan program.

Tabel 1. Skor Rata-Rata Kuesioner Tenaga Kesehatan

Dimensi	Rata-Rata Skor (1–5)	Interpretasi
Efektivitas layanan	4,4	Sangat efektif
Kemudahan penggunaan	3,8	Cukup mudah digunakan
Manfaat bagi pasien	4,6	Sangat bermanfaat
Hambatan teknis	2,9	Masih ada kendala teknis
Keberlanjutan program	3,5	Potensial, perlu dukungan

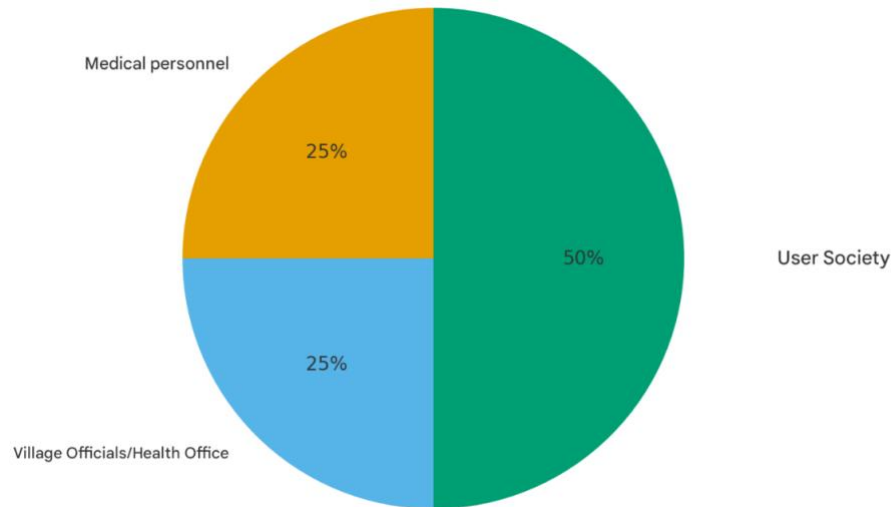
Hasil kuesioner menunjukkan bahwa tenaga kesehatan menilai layanan ini sangat efektif dan bermanfaat bagi pasien, dengan skor rata-rata di atas 4 untuk kedua dimensi tersebut. Namun, kendala teknis seperti jaringan internet dan keterbatasan perangkat masih menjadi masalah, terlihat dari skor 2,9 pada dimensi hambatan teknis. Dimensi keberlanjutan program memperoleh skor sedang (3,5), yang menegaskan pentingnya dukungan kebijakan dan pendanaan agar layanan ini dapat terus berjalan.

Observasi partisipatif yang dilakukan selama penelitian memperlihatkan adanya pola interaksi yang menarik antara teknologi dan masyarakat. Dalam kegiatan pelayanan kesehatan mobile, perangkat IoT seperti sensor tekanan darah, oksimeter, dan termometer digital digunakan untuk memantau kondisi pasien. Data hasil pengukuran secara otomatis terkirim ke aplikasi mobile yang dapat diakses oleh tenaga medis. Proses ini mempersingkat waktu pelayanan dan memungkinkan dokter untuk memberikan rekomendasi medis meskipun tidak berada di lokasi.

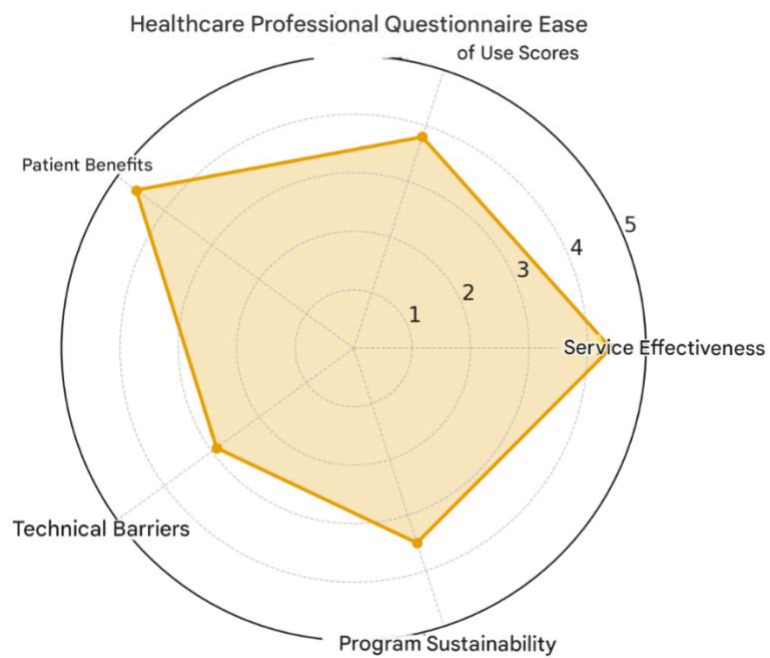
Namun, dari sisi masyarakat, ditemukan bahwa sebagian besar pasien masih membutuhkan pendampingan dalam penggunaan perangkat. Banyak warga yang merasa khawatir salah mengoperasikan alat, terutama kelompok usia lanjut. Oleh karena itu, tenaga medis dan kader kesehatan desa berperan penting dalam memberikan edukasi terkait cara penggunaan perangkat IoT.

Observasi juga menemukan bahwa motivasi masyarakat untuk menggunakan layanan meningkat setelah mereka merasakan manfaat nyata, seperti mendapatkan hasil pemeriksaan lebih cepat dan tidak perlu melakukan perjalanan jauh ke puskesmas. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan layanan kesehatan mobile berbasis IoT tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh faktor sosial seperti pendampingan, kepercayaan, dan edukasi masyarakat.

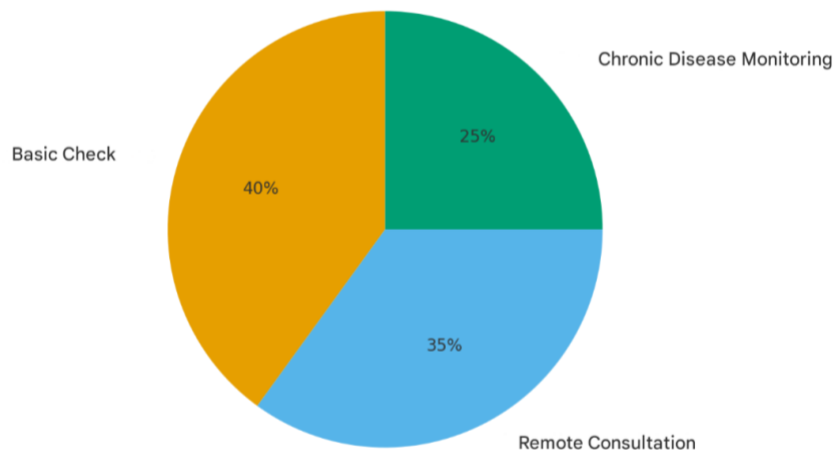
Pelayanan Kesehatan Mobile Berbasis Iot Di Daerah Terpencil: Sebuah Studi Interdisipliner



Gambar 1. Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok



Gambar 2. Skor Kuesioner Tenaga Kesehatan



Gambar 3. Tingkat Pemanfaatan Layanan Kesehatan Mobile oleh Masyarakat

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT di daerah terpencil mampu meningkatkan akses layanan kesehatan dan memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat. Wawancara dengan tenaga medis dan aparat desa mengungkapkan optimisme terhadap potensi program ini, meskipun masih terdapat kendala teknis dan tantangan literasi digital. Hasil kuesioner memperkuat temuan bahwa efektivitas layanan tinggi, tetapi keberlanjutan program membutuhkan dukungan kebijakan dan infrastruktur. Observasi di lapangan menegaskan bahwa keberhasilan program tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada edukasi dan pendampingan bagi masyarakat pengguna.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan IoT dalam layanan kesehatan mobile merupakan solusi inovatif yang dapat menjawab permasalahan akses kesehatan di daerah terpencil. Namun, keberlanjutannya hanya dapat terwujud apabila ada kolaborasi antara aspek teknologi, sosial, ekonomi, dan kebijakan publik.

Pembahasan

Hasil wawancara dengan tenaga medis dan aparat desa memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT diterima di daerah terpencil. Dokter dan bidan yang menjadi responden menyatakan bahwa teknologi ini mampu membantu mereka dalam melakukan pemantauan kesehatan pasien dengan lebih efisien, terutama pada kasus penyakit kronis yang membutuhkan pengawasan rutin. Dengan adanya perangkat IoT seperti sensor tekanan darah, oksimeter, dan termometer digital, tenaga medis dapat memperoleh data kesehatan pasien secara real-time meskipun jarak antara tenaga medis dan pasien cukup jauh. Hal ini memberikan keuntungan signifikan dalam konteks wilayah terpencil, karena masyarakat tidak lagi harus melakukan perjalanan panjang menuju puskesmas atau rumah sakit hanya untuk pemeriksaan sederhana. Interpretasi dari temuan ini menunjukkan bahwa kehadiran teknologi berbasis IoT mampu mengurangi hambatan geografis yang selama ini menjadi kendala utama dalam distribusi layanan kesehatan. Namun, wawancara juga menyingkap kendala yang bersifat mendasar, yakni rendahnya literasi digital masyarakat dan keterbatasan jaringan internet. Beberapa responden dari kalangan aparat desa menegaskan bahwa tanpa peningkatan kualitas infrastruktur telekomunikasi, implementasi teknologi kesehatan jarak jauh akan sulit berfungsi optimal. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi dan realitas sosial serta infrastruktur di lapangan.

Hasil kuesioner yang diberikan kepada tenaga kesehatan berlisensi memperkuat temuan dari wawancara tersebut. Skor rata-rata pada dimensi efektivitas layanan dan manfaat bagi pasien berada pada angka di atas 4, yang mengindikasikan bahwa tenaga kesehatan menilai program ini berhasil meningkatkan kualitas pelayanan. Artinya, dari sudut pandang penyedia layanan, penggunaan IoT dalam pelayanan kesehatan benar-benar menghadirkan nilai tambah yang nyata. Akan tetapi, skor yang relatif rendah pada dimensi hambatan teknis, yaitu 2,9, menunjukkan bahwa masalah teknis masih menjadi persoalan yang serius. Hambatan tersebut tidak hanya terkait ketersediaan jaringan internet, tetapi juga keterbatasan perangkat yang seringkali belum tersedia dalam jumlah yang memadai. Sementara itu, dimensi keberlanjutan memperoleh skor menengah, yang menandakan bahwa tenaga kesehatan memiliki optimisme terhadap masa depan program ini, tetapi tetap menyadari adanya kebutuhan akan dukungan kebijakan, pendanaan, serta pelatihan lanjutan. Interpretasi dari data kuesioner ini adalah bahwa program pelayanan kesehatan berbasis IoT sudah diterima dengan baik oleh tenaga medis, namun belum mencapai tahap yang benar-benar mapan.

Hasil observasi lapangan menambahkan dimensi yang lebih konkret pada temuan penelitian. Dalam praktiknya, penggunaan perangkat IoT memang mempersingkat waktu pelayanan dan memungkinkan dokter memberikan rekomendasi medis dengan cepat. Akan tetapi, sebagian besar masyarakat masih merasa canggung ketika pertama kali menggunakan perangkat. Hal ini terutama terjadi pada kelompok usia lanjut yang kesulitan beradaptasi dengan teknologi baru. Beberapa pasien merasa khawatir salah dalam menggunakan sensor, sehingga membutuhkan pendampingan intensif dari tenaga medis atau kader kesehatan desa. Dari sini terlihat bahwa faktor sosial dan psikologis memainkan peran penting dalam keberhasilan implementasi program. Observasi juga menunjukkan bahwa motivasi masyarakat meningkat setelah mereka merasakan manfaat langsung, misalnya ketika tidak perlu lagi melakukan perjalanan jauh hanya untuk pemeriksaan sederhana. Temuan ini menguatkan dugaan bahwa penerimaan masyarakat terhadap inovasi teknologi sangat ditentukan oleh pengalaman nyata mereka terhadap manfaat yang diperoleh.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini menunjukkan sejumlah kesesuaian sekaligus perbedaan yang menarik. Penelitian oleh Rahman et al. (2021) menegaskan bahwa sistem pemantauan kesehatan berbasis IoT efektif dalam mendeteksi penyakit kronis secara dini. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan tersebut, karena para tenaga medis juga menekankan manfaat IoT dalam pemantauan kesehatan pasien. Sementara itu, penelitian oleh Pradana dan Santoso (2023) di Indonesia menunjukkan bahwa aplikasi kesehatan berbasis IoT mampu meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Hal ini juga terlihat dalam hasil penelitian ini, di mana masyarakat pengguna merasakan manfaat nyata dalam pemantauan kesehatan, yang kemudian meningkatkan motivasi mereka untuk memanfaatkan layanan. Namun, penelitian Albahri et al. (2022) menekankan bahwa keberhasilan implementasi IoT dalam kesehatan harus didukung pendekatan interdisipliner. Temuan penelitian ini memperkuat pandangan tersebut, karena tanpa dukungan kebijakan publik, infrastruktur teknologi, serta pendekatan sosial-budaya, maka penerapan IoT tidak akan berkelanjutan. Perbedaan utama dari penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu adalah adanya penekanan pada konteks daerah terpencil di Indonesia, di mana faktor geografis dan keterbatasan infrastruktur menjadi isu dominan yang tidak selalu terlihat dalam konteks penelitian di negara lain atau wilayah perkotaan.

Implikasi praktis dari penelitian ini cukup luas. Dari sisi teknologi, jelas bahwa pemanfaatan IoT dalam pelayanan kesehatan dapat mengurangi hambatan geografis dan memperluas jangkauan layanan medis. Namun, teknologi tersebut hanya akan efektif jika disertai dengan peningkatan kualitas infrastruktur telekomunikasi, distribusi perangkat yang memadai, serta pelatihan bagi

tenaga medis dan masyarakat. Dari sisi kebijakan publik, hasil penelitian ini menekankan pentingnya regulasi yang mendukung penerapan layanan kesehatan digital, termasuk perlindungan data pasien dan pembiayaan program. Dari perspektif sosial, penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi masyarakat mengenai teknologi menjadi faktor kunci untuk meningkatkan penerimaan dan keberlanjutan program. Sementara itu, implikasi dalam bidang bisnis digital menegaskan adanya peluang pengembangan model bisnis baru dalam sektor kesehatan yang berbasis teknologi, yang dapat memberikan layanan berbayar namun tetap inklusif untuk masyarakat berpenghasilan rendah melalui skema subsidi atau kemitraan dengan pemerintah.

Keterbatasan penelitian ini juga perlu diakui. Pertama, jumlah responden yang relatif kecil membuat hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh wilayah terpencil di Indonesia. Penelitian ini bersifat eksploratif dengan fokus pada satu lokasi studi kasus, sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut dengan cakupan lokasi yang lebih luas. Kedua, penelitian ini lebih menekankan pada data kualitatif yang bersifat deskriptif, sehingga belum memberikan gambaran kuantitatif yang lebih detail terkait dampak penggunaan IoT terhadap indikator kesehatan masyarakat. Ketiga, keterbatasan waktu penelitian membuat observasi hanya dilakukan dalam periode tertentu, sehingga belum mampu menangkap dinamika jangka panjang implementasi program. Meski demikian, keterbatasan ini tidak mengurangi nilai penting dari penelitian, karena mampu memberikan gambaran awal yang komprehensif mengenai potensi dan tantangan penerapan layanan kesehatan mobile berbasis IoT di daerah terpencil.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan penelitian ini menunjukkan bahwa pelayanan kesehatan mobile berbasis IoT memiliki prospek yang menjanjikan untuk mengatasi masalah akses kesehatan di daerah terpencil. Temuan dari wawancara, kuesioner, dan observasi konsisten menunjukkan adanya manfaat signifikan dari teknologi ini, meskipun masih dihadapkan pada sejumlah kendala teknis dan sosial. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini mempertegas pentingnya pendekatan interdisipliner dalam penerapan IoT di bidang kesehatan, terutama di konteks daerah terpencil. Implikasi praktis penelitian ini mengarah pada kebutuhan kolaborasi antara pemerintah, penyedia layanan kesehatan, pelaku industri teknologi, serta masyarakat untuk memastikan keberlanjutan program. Pada saat yang sama, keterbatasan penelitian membuka ruang bagi kajian lebih lanjut yang dapat memperdalam analisis kuantitatif, memperluas cakupan lokasi, dan mengkaji dinamika jangka panjang dari penerapan layanan kesehatan berbasis IoT.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pelayanan kesehatan mobile berbasis Internet of Things (IoT) di daerah terpencil memiliki potensi besar dalam meningkatkan akses dan kualitas layanan kesehatan masyarakat. Hasil wawancara dengan tenaga medis dan aparat desa memperlihatkan bahwa teknologi IoT mampu mempermudah pemantauan kesehatan pasien secara real-time, sekaligus mengurangi hambatan geografis yang selama ini menjadi kendala utama. Kuesioner yang diberikan kepada tenaga kesehatan berlisensi memperkuat temuan tersebut dengan skor tinggi pada dimensi efektivitas dan manfaat bagi pasien, meskipun kendala teknis dan keterbatasan infrastruktur masih menjadi tantangan signifikan. Observasi lapangan menegaskan bahwa keberhasilan implementasi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh faktor sosial seperti literasi digital, pendampingan, dan penerimaan masyarakat.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, studi ini menegaskan kembali efektivitas IoT dalam mendukung deteksi dini penyakit dan meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Namun, penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan menekankan pendekatan interdisipliner dalam konteks daerah terpencil Indonesia, yang melibatkan aspek teknologi, kebijakan publik, sosial-budaya, dan bisnis digital secara simultan. Temuan ini menegaskan bahwa keberlanjutan layanan kesehatan mobile berbasis

IoT sangat bergantung pada dukungan regulasi, penyediaan infrastruktur yang memadai, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam proses adaptasi teknologi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa layanan kesehatan mobile berbasis IoT merupakan solusi inovatif untuk mengatasi disparitas akses kesehatan di daerah terpencil. Namun, keberhasilan implementasinya menuntut adanya sinergi lintas disiplin, mencakup kebijakan publik yang mendukung, penguatan infrastruktur digital, pendampingan bagi masyarakat, serta model bisnis digital yang inklusif. Penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan strategi berkelanjutan yang dapat diterapkan pemerintah maupun sektor swasta dalam memperluas akses layanan kesehatan digital di Indonesia, sekaligus membuka peluang bagi penelitian lanjutan yang lebih luas dengan pendekatan kuantitatif dan multikontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Albahri, AS, Hamid, RA, Alwan, JK, Zaidan, AA, & Zaidan, BB (2022). Peran Internet of Things (IoT) dalam perawatan kesehatan: Tinjauan sistematis yang komprehensif. *Teknologi dalam Masyarakat*, 68, 101883.
- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., & Budi, I. (2021). Hambatan dan tantangan adopsi telemedicine di negara berkembang: Studi kasus di Indonesia. *Kebijakan dan Teknologi Kesehatan*, 10(2), 100512.
- Hossain, MS, Rahman, MA, & Muhammad, G. (2020). Kerangka kerja yang mendukung internet of things (IIoT) berbantuan cloud untuk pemantauan kesehatan. *Jaringan Komputer*, 171, 1–10.
- Islam, SMR, Kwak, D., Kabir, MH, Hossain, M., & Kwak, KS (2021). Internet of Things untuk perawatan kesehatan: Survei komprehensif. *Akses IEEE*, 9, 129746–129777.
- Jung, S. Y., Lee, K., & Hwang, H. (2023). Teknologi kesehatan seluler untuk pemantauan pasien jarak jauh: Tinjauan sistematis literatur. *Perawatan Kesehatan*, 11(2), 255.
- Keesara, S., Jonas, A., & Schulman, K. (2020). Covid-19 dan revolusi digital perawatan kesehatan. *Jurnal Kedokteran New England*, 382(23), e82. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2005835>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumar, N., & Mallick, PK (2022). Internet of Things: Wawasan tentang blok bangunan, interaksi komponen, dan lapisan arsitektur. *Ilmu Komputer Prosedur*, 218, 1964–1972.
- Nguyen, TT, Nguyen, TH, & Vo, TM (2024). Aplikasi IoT dalam layanan kesehatan: Tren dan arah masa depan. *Jurnal Kecerdasan Sekitar dan Komputasi Manusiawi*, 15(4), 3495–3510.
- Pradana, A., & Santoso, HB (2023). Adopsi aplikasi kesehatan seluler di Indonesia: Studi metode campuran. *Jurnal Internasional Informatika Medis*, 172, 104987.
- Rahman, MA, Hossain, MS, & Muhammad, G. (2021). Sistem pemantauan kesehatan berbasis IoT untuk deteksi dini penyakit kronis. *Sistem Komputer Generasi Masa Depan*, 124, 559–573.
- Setiawan, R., & Nugroho, Y. (2022). Kesehatan digital di Indonesia: Mempercepat transformasi perawatan kesehatan selama pandemi COVID-19. *Jurnal Kesehatan Global*, 12, 05022.
- Tan, S. Y., Goh, PS, & Lee, C. K. (2023). Telehealth yang didukung IoT di masyarakat pedesaan: Peluang dan tantangan. *Penelitian Layanan Kesehatan BMC*, 23, 1125.
- Organisasi Kesehatan Dunia. (2021). *Statistik kesehatan dunia 2021: Memantau kesehatan untuk SDGs*. Jenewa: Organisasi Kesehatan Dunia.
- Zulfan, M., & Setyawan, D. (2025). Mengintegrasikan IoT dan aplikasi kesehatan seluler untuk meningkatkan akses perawatan kesehatan di daerah terpencil Indonesia: Studi kasus. *Jurnal Internasional Teknologi Baru dalam Pembelajaran*, 20(1), 45–60.