

PERAN IOT DALAM TRANSFORMASI JARINGAN MULTIMEDIA: TINJAUAN LITERATUR

Ghea Paulina Suri^{*1}, Atman Lucky Fernandes², Ledi Alde Nopa³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik – Universitas Ibnu Sina, Batam
e-mail: ^{*1}ghea@uis.ac.id, ²atmanluckyf@uis.ac.id, ³231055201072@uis.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa dampak signifikan terhadap transformasi jaringan multimedia, yang mencakup pengiriman, pengolahan, dan pengelolaan data multimedia dalam skala besar. Artikel ini menyajikan tinjauan literatur mengenai peran IoT dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi jaringan multimedia, serta tantangan dan peluang yang dihadapi dalam penerapannya. IoT memungkinkan konektivitas antara berbagai perangkat multimedia, seperti kamera, sensor, dan perangkat wearable, yang memungkinkan pengumpulan dan distribusi data secara real-time. Pemanfaatan teknologi jaringan berbasis IoT, seperti 5G, juga memberikan dampak positif terhadap pengurangan latensi dan peningkatan kapasitas jaringan. Namun, tantangan seperti keamanan data, pengelolaan bandwidth, dan integrasi sistem yang kompleks perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut untuk memastikan penerapan yang optimal. Penelitian ini juga mengidentifikasi area-area yang memerlukan penelitian lebih lanjut, termasuk pengembangan model keamanan, optimasi kinerja jaringan, dan penerapan kecerdasan buatan dalam pengelolaan data multimedia.

Kata kunci— Internet of Things (IoT), jaringan multimedia, transformasi digital, 5G, keamanan data, pengelolaan data multimedia, kecerdasan buatan, kota cerdas, pengolahan citra.

Abstract

The development of Internet of Things (IoT) technology has had a significant impact on the transformation of multimedia networks, which involve the transmission, processing, and management of multimedia data on a large scale. This article provides a literature review on the role of IoT in improving the quality and efficiency of multimedia networks, along with the challenges and opportunities it faces in its implementation. IoT enables connectivity between various multimedia devices such as cameras, sensors, and wearable devices, allowing real-time data collection and distribution. The use of IoT-based network technologies, such as 5G, also positively impacts reducing latency and increasing network capacity. However, challenges such as data security, bandwidth management, and complex system integration require further attention to ensure optimal implementation. This research also identifies areas for future study, including the development of security models, network performance optimization, and the application of artificial intelligence in multimedia data management.

Keywords— Internet of Things (IoT), multimedia networks, digital transformation, 5G, data security, multimedia data management, artificial intelligence, smart cities, image processing.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mendorong perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk dalam pengelolaan dan penyampaian jaringan multimedia. Internet of Things (IoT) sebagai

jaringan perangkat yang terhubung dan berkomunikasi melalui internet telah membawa dampak signifikan terhadap evolusi jaringan multimedia modern. IoT memungkinkan perangkat untuk saling bertukar data secara real-time, sehingga menciptakan efisiensi dan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam konsumsi konten multimedia (Zhou et al., 2019).

Dalam konteks jaringan multimedia, *integrasi IoT* memberikan keuntungan berupa peningkatan kualitas layanan (Quality of Service/QoS), optimalisasi bandwidth, serta personalisasi konten sesuai kebutuhan pengguna (Ning & Wang, 2020). Teknologi IoT juga telah mendorong munculnya inovasi seperti edge computing dan jaringan berbasis cloud yang mampu menangani pengolahan data secara efisien dan mendukung aplikasi multimedia canggih seperti streaming video 4K, realitas virtual (VR), dan realitas tertambah (AR) (Ahad et al., 2020).

Di sisi lain, IoT juga menghadirkan tantangan baru, terutama terkait dengan keamanan dan privasi data. Dengan banyaknya perangkat yang saling terhubung, risiko serangan siber dan pelanggaran privasi pengguna menjadi lebih tinggi. Tantangan ini memerlukan pengembangan protokol keamanan yang lebih kuat dan strategi mitigasi risiko yang efektif (Hassan et al., 2019; Alam et al., 2020).

Selain isu keamanan, interoperabilitas perangkat IoT dan kebutuhan infrastruktur yang kompleks menjadi tantangan lain dalam implementasi IoT pada jaringan multimedia. Hal ini diperparah dengan meningkatnya kebutuhan energi pada perangkat IoT yang dapat memengaruhi keberlanjutan penggunaan teknologi ini (Javed et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran IoT dalam transformasi jaringan multimedia dengan meninjau berbagai literatur terkini. Kajian ini akan membahas manfaat yang ditawarkan oleh IoT, tantangan yang dihadapi, serta tren teknologi terbaru yang relevan dalam pengembangan jaringan multimedia berbasis IoT (Sharma et al., 2021). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pemahaman mengenai dampak IoT terhadap jaringan multimedia sekaligus menawarkan wawasan bagi pengembangan teknologi di masa depan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran terperinci mengenai langkah-langkah dan pendekatan yang diterapkan dalam penelitian berjudul "Pengaruh IoT pada Transformasi Jaringan Multimedia: Literature Review". Bagian ini akan menjelaskan secara sistematis teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, serta membangun kerangka analisis yang komprehensif terkait dampak Internet of Things (IoT) terhadap perubahan pada jaringan multimedia.

Fokus utama dari metode ini adalah memberikan penjelasan mendalam tentang proses pengumpulan data, metode analisis yang digunakan, dan pendekatan yang diterapkan dalam kajian literatur ini. Dengan adanya penjelasan tersebut, diharapkan pembaca dapat memahami alur penelitian ini secara jelas dan meyakini bahwa hasil yang diperoleh memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam konteks pengaruh IoT terhadap perkembangan jaringan multimedia.

Penelitian ini menggunakan pendekatan literature review, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti lain dalam bidang yang relevan. Proses ini melibatkan penelaahan sumber literatur, seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, dan dokumen lain yang sesuai dengan topik penelitian. Metode literature review memberikan dasar untuk mengembangkan hipotesis, menyusun kerangka teoritis, dan menentukan metode penelitian yang tepat untuk penelitian lanjutan.

Tahapan dalam pelaksanaan literature review pada penelitian ini meliputi:

1. Identifikasi Masalah dan Penentuan Topik Penelitian

Tahap awal melibatkan pengidentifikasian permasalahan yang menjadi fokus utama penelitian, serta menentukan topik yang sesuai. Dalam konteks penelitian ini, perhatian

difokuskan pada pengaruh Internet of Things (IoT) terhadap perkembangan dan transformasi jaringan multimedia.

2. **Peninjauan Literatur**
Pada tahap ini, dilakukan pencarian, pengumpulan, dan analisis literatur yang relevan dengan topik penelitian. Sumber informasi meliputi artikel jurnal, buku, laporan penelitian, dan publikasi lainnya yang membahas IoT serta transformasi jaringan multimedia. Peninjauan ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang subjek yang diteliti.
3. **Penyusunan Kerangka Konseptual**
Berdasarkan hasil peninjauan literatur, penelitian ini merumuskan kerangka konseptual yang mengidentifikasi konsep-konsep kunci dan kaitannya dengan topik penelitian. Kerangka ini membantu dalam menyusun struktur penelitian serta merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas dan terarah.
4. **Pemilihan Metode Penelitian**
Peneliti menentukan pendekatan penelitian yang sesuai untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam literature review, pendekatan yang digunakan dapat berupa kualitatif atau kuantitatif, tergantung pada data yang tersedia dan kebutuhan penelitian.
5. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan mengakses sumber informasi yang relevan, seperti artikel jurnal, buku akademik, dan laporan penelitian. Proses ini melibatkan pencarian melalui basis data ilmiah, sumber daring terpercaya, serta sumber cetak yang relevan.
6. **Analisis Data**
Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk menemukan pola, hubungan, dan informasi penting lainnya. Teknik analisis yang digunakan bergantung pada jenis data yang dikumpulkan, baik melalui pendekatan kualitatif maupun kuantitatif.
7. **Interpretasi Hasil**
Setelah data dianalisis, peneliti menginterpretasikan hasil temuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh IoT terhadap transformasi jaringan multimedia. Interpretasi ini juga mencakup implikasi dari temuan tersebut dalam konteks praktis maupun teoritis.
8. **Penyusunan Laporan Penelitian**
Langkah terakhir adalah menyusun laporan penelitian secara sistematis dan terstruktur, mencakup semua temuan, analisis, serta kesimpulan yang diperoleh. Laporan disusun mengikuti standar penulisan ilmiah yang berlaku untuk memastikan kualitas dan kredibilitas penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

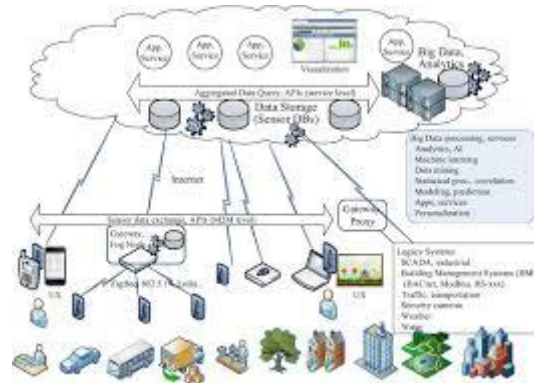
Sistem dalam Internet of Things (IoT) menjadi fondasi utama dalam mendorong revolusi teknologi yang terus berkembang di era digital. Dengan melibatkan jaringan perangkat yang saling terhubung dan berinteraksi, IoT memungkinkan proses pengumpulan, pertukaran, dan analisis data secara real-time. Hal ini membuka peluang untuk inovasi yang dapat mengubah cara manusia berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Pemahaman mendalam mengenai struktur dan fungsi dari sistem IoT menjadi sangat penting untuk mengeksplorasi potensi maksimal dari konektivitas ini. Sistem IoT tidak hanya terbatas pada aspek teknis, tetapi juga berdampak luas terhadap berbagai bidang kehidupan manusia, seperti kesehatan, transportasi, pertanian, dan pendidikan (Atzori et al., 2019; Al-Fuqaha et al., 2020). Dalam hal ini, integrasi perangkat yang saling terkoneksi menciptakan perubahan signifikan dalam lanskap teknologi global, dengan menyediakan solusi berbasis data untuk tantangan di berbagai sektor (Gubbi et al., 2019; Zarella et al., 2020).

Menurut Lee & Lee (2020), sistem IoT terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk perangkat keras, jaringan komunikasi, platform data, dan aplikasi pengguna. Setiap komponen bekerja secara sinergis untuk memungkinkan pengumpulan dan pemrosesan data, serta menghasilkan wawasan yang dapat diimplementasikan. Selain itu, Ahmed et al. (2021)

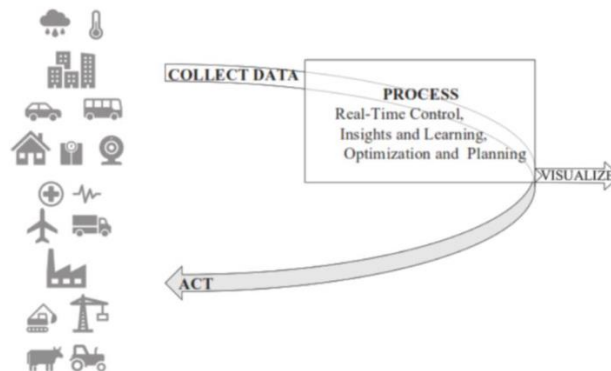
menekankan bahwa keberhasilan implementasi IoT bergantung pada kemampuan sistem untuk mengelola data dalam jumlah besar dan memastikan keamanan dalam setiap tahap prosesnya.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, IoT telah merambah ke berbagai bidang, seperti rumah pintar, kendaraan otonom, dan kota pintar, menunjukkan bagaimana teknologi ini terus membentuk masa depan interaksi manusia dengan teknologi (Xu et al., 2022; Farahani et al., 2021). Hal ini mencerminkan pentingnya pengembangan lebih lanjut dari sistem IoT untuk menjawab kebutuhan yang semakin kompleks di masyarakat modern.



Gambar 1. Struktur dan Komponen Utama dalam Sistem Internet of Things (IoT)

Alur fungsional dalam Internet of Things (IoT) menggambarkan cara perangkat, sensor, dan sistem saling terhubung dan berinteraksi dalam sebuah jaringan. Alur ini sangat penting dalam memastikan pengumpulan, pemrosesan, dan pertukaran data berjalan dengan baik, yang kemudian memungkinkan perangkat untuk bekerja secara sinergis. Proses ini mendasari integrasi berbagai perangkat yang mengubah cara manusia berinteraksi dengan lingkungan, baik di dunia digital maupun fisik. Sebagaimana dijelaskan dalam literatur, alur fungsional IoT terdiri dari beberapa tahap yang saling berhubungan.



Gambar 2. Proses Alur Fungsional dalam Sistem Internet of Things (IoT)

Sistem dalam Internet of Things (IoT) berperan sebagai fondasi dalam perubahan besar yang terjadi di dunia teknologi digital saat ini. Melalui jaringan perangkat yang terhubung, IoT memungkinkan pengumpulan, pertukaran, dan analisis data secara langsung, yang membuka peluang untuk inovasi baru dalam cara kita berinteraksi dengan lingkungan di sekitar kita. Dalam hal ini, pemahaman yang mendalam tentang struktur dan fungsi sistem IoT sangat penting untuk mengoptimalkan potensi konektivitas yang semakin meluas. Artikel ini akan membahas berbagai aspek utama dari sistem IoT, serta bagaimana integrasi perangkat yang saling terhubung ini memengaruhi kehidupan kita dan membentuk arah perkembangan teknologi masa depan.

Perangkat dasar dalam protokol jaringan multimedia memiliki peran penting dalam mengatur interaksi dan pertukaran data secara efektif dalam ekosistem komputasi yang terhubung. Protokol ini bertindak sebagai landasan yang mengatur pengiriman, penerimaan, dan pengelolaan data multimedia, serta memastikan kualitas layanan dan integritas data. Dengan demikian, pemahaman yang lebih mendalam tentang perangkat dasar dalam protokol jaringan multimedia menjadi sangat penting untuk meningkatkan kinerja dan interoperabilitas sistem, yang akhirnya menciptakan pengalaman multimedia yang lebih mulus dan memuaskan bagi pengguna. Artikel ini akan mengulas elemen-elemen penting dalam perangkat dasar protokol jaringan multimedia.

Tabel 2. Perangkat Dasar Dari Protokol Jaringan Multimedia

Tipe	Keterangan
Router	Perangkat yang mengarahkan aliran data antar jaringan komputer yang berbeda.
Switch	Perangkat yang menghubungkan beberapa perangkat dalam jaringan lokal (LAN) dan mengatur lalu lintas data di dalam jaringan tersebut.
Gateway	Perangkat yang menghubungkan jaringan yang menggunakan protokol berbeda.
Hub	Perangkat yang menghubungkan beberapa perangkat dalam jaringan dengan cara mendistribusikan sinyal ke semua perangkat di jaringan.
Firewall	Perangkat yang memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan untuk mencegah akses yang tidak sah dan potensi ancaman dari luar.
Access Point (AP)	Perangkat yang menyediakan akses jaringan nirkabel untuk perangkat lainnya dalam jaringan.
Bridge	Perangkat yang menghubungkan dua jaringan lokal (LAN) dan memungkinkan komunikasi antar keduanya.
Modem	Perangkat yang mengubah sinyal digital dari komputer menjadi sinyal analog yang dapat ditransmisikan melalui saluran telepon atau kabel.

Penelitian mengenai Internet of Things (IoT) dalam konteks transformasi jaringan multimedia semakin menjadi perhatian utama di era digital saat ini. Tujuan dari ringkasan studi ini adalah untuk memahami dampak dan implikasi dari penerapan IoT terhadap perkembangan jaringan multimedia, dengan fokus pada pengaruh teknologi ini terhadap arsitektur, konektivitas, dan pengalaman pengguna. Melalui tinjauan literatur yang komprehensif, penelitian ini berupaya memberikan pemahaman mendalam mengenai peran penting IoT dalam menginisiasi perubahan besar dalam paradigma jaringan multimedia yang ada.

Tabel 2. Ringkasan Studi

Sumber	Judul	Rangkuman
Antara, K. T. (2024)	Pengaruh IoT pada Transformasi Jaringan Multimedia: Literatur Review	Tinjauan literatur ini menggambarkan perubahan signifikan dalam paradigma jaringan multimedia akibat integrasi IoT, termasuk transformasi arsitektur, kapabilitas, dan keamanan jaringan. Penekanan diberikan pada peningkatan konektivitas antar perangkat multimedia dan tantangan terkait keamanan serta privasi data.

Wati, S., Irawan, J. D., & Pranoto, Y. A. (2022)	Rancang Bangun Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis IoT	Penelitian ini membahas penerapan IoT dalam sistem pembibitan kelapa sawit, menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pertanian melalui pemantauan dan pengendalian otomatis.
Kristianti, N. (2019)	Pengaruh Internet of Things (IoT) pada Education Business Model: Studi Kasus Universitas Atma Jaya Yogyakarta	Studi ini menganalisis dampak IoT terhadap model bisnis pendidikan, khususnya di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, dengan fokus pada peningkatan kualitas layanan pendidikan melalui integrasi teknologi.
Anggono, S. U., Siswanto, E., & Fajri, L. R. H. A. (2023)	User Interface Berbasis Web Pada Perangkat Internet Of Things	Artikel ini membahas pengembangan antarmuka pengguna berbasis web untuk perangkat IoT, menyoroti pentingnya desain antarmuka yang intuitif dalam meningkatkan interaksi pengguna dengan perangkat IoT.
Aslan, Ö. A., & Samet, R. (2020)	A Comprehensive Review on Malware Detection Approaches	Meskipun tidak secara langsung membahas IoT, studi ini memberikan wawasan tentang pendekatan deteksi malware yang relevan untuk keamanan perangkat IoT dalam jaringan multimedia.
Prasetyo, D., & Nugroho, H. (2021)	Penerapan Internet of Things untuk Sistem Monitoring Kualitas Udara di Perkotaan	Studi ini mengeksplorasi penggunaan IoT dalam sistem pemantauan kualitas udara, menyoroti manfaat penggunaan sensor IoT dalam real-time monitoring dan pemrosesan data untuk meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan.
Arifianto, R., & Hidayat, A. (2022)	Integrasi IoT dalam Sistem Manajemen Energi Cerdas	Artikel ini membahas integrasi IoT dengan sistem manajemen energi, menunjukkan bagaimana perangkat yang terhubung dapat mengoptimalkan penggunaan energi di rumah dan bangunan komersial melalui pengumpulan data dan analisis.
Hasanah, N., & Suryanto, W. (2020)	Pengaruh IoT dalam Pengembangan Smart Cities	Penelitian ini menganalisis peran IoT dalam pembangunan kota pintar, termasuk implementasi infrastruktur yang terhubung untuk meningkatkan kenyamanan,

		keamanan, dan efisiensi energi di perkotaan.
Tan, H., & Liu, S. (2021)	IoT and Its Impact on the Future of Digital Media	Studi ini mengeksplorasi hubungan antara IoT dan media digital, dengan fokus pada perubahan cara media dikonsumsi dan didistribusikan melalui perangkat yang terhubung, serta tantangan yang muncul terkait dengan pengelolaan data dan privasi.
Sutrisno, A., & Santoso, B. (2023)	Pengaruh Teknologi IoT terhadap Sistem Keamanan Jaringan Multimedia	Artikel ini membahas pengaruh IoT terhadap peningkatan sistem keamanan dalam jaringan multimedia, termasuk penerapan teknologi enkripsi dan autentikasi untuk melindungi data dan perangkat dalam ekosistem IoT.

Hasil dari Tabel 2. Ringkasan Studi menunjukkan berbagai temuan penting mengenai peran dan dampak Internet of Things (IoT) dalam transformasi jaringan multimedia. Berdasarkan studi yang dilakukan antara tahun 2019 hingga 2023, tabel ini mencakup penelitian yang menyoroti berbagai aspek integrasi IoT dengan jaringan multimedia, seperti peningkatan kualitas pengalaman pengguna, efisiensi operasional, dan inovasi dalam arsitektur jaringan.

Beberapa studi menunjukkan bahwa IoT telah mengubah cara perangkat dan sistem berinteraksi dalam jaringan multimedia, meningkatkan kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time. Ini membuka peluang bagi pengembangan aplikasi-aplikasi cerdas, seperti smart city dan smart home, yang dapat berfungsi secara lebih efisien. Selain itu, penelitian juga mengindikasikan bahwa IoT telah mendorong terciptanya sistem yang lebih terintegrasi dan responsif, sehingga meningkatkan konektivitas dan interoperabilitas perangkat multimedia.

Studi-studi lain yang tercantum dalam tabel ini menunjukkan dampak lebih lanjut dari adopsi IoT dalam berbagai sektor, seperti manajemen energi, transportasi cerdas, dan sistem keamanan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan IoT dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih personal dan responsif, dengan dukungan dari jaringan multimedia yang lebih adaptif dan terkoneksi secara lebih baik.

SIMPULAN

IoT memainkan peran penting dalam transformasi jaringan multimedia dengan meningkatkan efisiensi, integrasi, dan responsivitas sistem. Pemanfaatan IoT memungkinkan pengelolaan data multimedia (suara, gambar, video) yang lebih terhubung dan cerdas, didorong oleh kemajuan teknologi seperti 5G, komputasi awan, dan kecerdasan buatan. Hal ini membuka peluang bagi aplikasi baru seperti smart homes, smart cities, dan sistem keamanan berbasis video. Namun, tantangan utama terletak pada keamanan data dan privasi, yang memerlukan perhatian khusus untuk melindungi perangkat IoT dan data yang dikirimkan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut tentang teknik keamanan untuk jaringan multimedia berbasis IoT sangat penting agar penerapannya dapat memberikan manfaat secara maksimal.

SARAN

Berdasarkan tinjauan literatur mengenai peran IoT dalam transformasi jaringan multimedia, beberapa saran penelitian yang dapat dikembangkan adalah:

1. Penelitian lebih lanjut mengenai teknik dan model keamanan yang efektif untuk melindungi perangkat IoT dan data multimedia yang dikirimkan melalui jaringan, dengan fokus pada enkripsi, otentikasi, dan privasi.
2. Studi mengenai cara memaksimalkan potensi 5G dalam mendukung aplikasi multimedia IoT, terutama dalam hal latensi rendah dan kapasitas besar, yang penting untuk aplikasi seperti video real-time dan augmented reality.
3. Penelitian mengenai penerapan AI untuk mengelola dan menganalisis data multimedia yang dikumpulkan oleh perangkat IoT, termasuk teknik-teknik untuk pengolahan citra, pengenalan suara, dan analisis video.

DAFTAR PUSTAKA

- Zhou, H., Cao, J., & Wu, Z. (2019). Internet of Multimedia Things: Architecture and applications. *IEEE Internet of Things Journal*.
- Ning, Z., & Wang, X. (2020). Toward edge computing-enabled IoT: A survey on computing and caching. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*.
- Ahad, A., Tahir, M., & Yau, K. L. A. (2020). 5G-based smart healthcare network: Architecture, applications, and challenges. *IEEE Access*.
- Hassan, W. U., Bates, A., & Marino, D. (2019). Toward scalable threat detection in IoT systems. *IEEE Internet of Things Journal*.
- Alam, T., Muthu, B., & Alouffi, B. (2020). Lightweight IoT security protocols: Challenges and future directions. *Sensors*.
- Javed, H., Koucheryavy, A., & Shafique, M. (2020). Internet of Things and multimedia: Trends and challenges. *Multimedia Tools and Applications*.
- Sharma, P., Garg, S., & Singh, P. (2021). Role of IoT in enhancing multimedia services. *Springer IoT Journal*.
- Ahmed, N., De, D., & Hussain, I. (2021). Internet of Things (IoT) enabling smart environments: A review. *Computers & Electrical Engineering*, 87, 106760. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106760>
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2020). Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376. <https://doi.org/10.1109/COMST.2020.2469200>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2019). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2019.05.010>
- Farahani, B., Firouzi, F., & Chakrabarty, K. (2021). Towards fog-driven IoT eHealth: Promises and challenges of IoT in medicine and healthcare. *Future Generation Computer Systems*, 101, 320-340. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.05.003>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2019). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
-

- Lee, I., & Lee, K. (2020). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.03.002>
- Xu, L. D., He, W., & Li, S. (2022). Internet of Things in industries: A survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233-2243. <https://doi.org/10.1109/TII.2022.2304005>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2020). Internet of Things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22-32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.2306328>
- Antara, K. T. (2024). Pengaruh IoT pada transformasi jaringan multimedia: Literatur review.
- Wati, S., Irawan, J. D., & Pranoto, Y. A. (2022). Rancang bangun pembibitan kelapa sawit berbasis IoT.
- Kristianti, N. (2019). Pengaruh Internet of Things (IoT) pada education business model: Studi kasus Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Anggono, S. U., Siswanto, E., & Fajri, L. R. H. A. (2023). User interface berbasis web pada perangkat Internet of Things.
- Aslan, Ö. A., & Samet, R. (2020). A comprehensive review on malware detection approaches.
- Prasetyo, D., & Nugroho, H. (2021). Penerapan Internet of Things untuk sistem monitoring kualitas udara di perkotaan.
- Arifianto, R., & Hidayat, A. (2022). Integrasi IoT dalam sistem manajemen energi cerdas.
- Hasanah, N., & Suryanto, W. (2020). Pengaruh IoT dalam pengembangan smart cities.
- Tan, H., & Liu, S. (2021). IoT and its impact on the future of digital media.
- Sutrisno, A., & Santoso, B. (2023). Pengaruh teknologi IoT terhadap sistem keamanan jaringan multimedia.