

OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN MOBILE BERBASIS 5G UNTUK MENDUKUNG KEANDALAN DALAM KINERJA IOT

Tegar tama wisnusesa¹, Pandu bashir alamin², Hafidz azam bishiddqi³ Dwiki

Dzaki Yudi Putra⁴, Ryan Putra Laksana⁵

12345Universitas Esa Unggul Tangerang, Indonesia

¹Wisnusesegartama@student.esaunggul.ac.id,²pandubashir@student.esaunggul.ac.id

³Hazambishiddqi@student.esaunggul.ac.id

⁴dwiki834@student.esaunggul.ac.id ⁵Ryan.putra@esaunggul.ac.id

Received: 08-01- 2025

Revised: 17-01-2025

Approved: 29-01-2025

ABSTRACT

Pada era digital ini optimalisasi kualitas jaringan mobile merupakan Langkah penting untuk memastikan keandalan kinerja layanan dalam mendukung aktifitas digital masyarakat. Penelitian ini membahas masalah utama seperti lambatnya koneksi, sering terputusnya jaringan, dan rendahnya kualitas layanan yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kualitas jaringan agar lebih stabil ,cepat, dan handal ,mendukung aplikasi real-time seperti streaming video ,konferensi daring, dan internet of things (iot).

Penelitian ini menggunakan metode analisis kualitas layanan (Quality of Service/QoS) dan kualitas pengalaman (Quality Of Experience/QoE). Optimalisasi dilakukan melalui pengelolaan lalu lintas jaringan , alokasi sumber daya secara dinamis, dan penerapan teknologi edge computing untuk mengurangi keterlambatan data. Data dikumpulkan melalui pengujian langsung scenario jaringan dengan berbagai Tingkat beban. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kinerja jaringan ,seperti penurunan latensi,peningkatan throughput,dan pengurangan kehilangan data .selain itu survei terhadap pengguna mencatat peningkatan kepuasan layanan.Temuan ini membuktikan bahwa strategi optimasi yang diterapkan efektif dalam meningkatkan kualitas dan keandalan jaringan mobile. Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan system jaringan yang lebih handal untuk mendukung kebutuhan digital yang terus berkembang.

Kata kunci: Optimalisasi jaringan, Analisis Quality of service,keandalan kinerja, Internet of Things

ABSTRACT

In this digital era, optimizing the quality of mobile networks is an important step to ensure the reliability of service performance in supporting people's digital activities. This research addresses key issues such as slow connections, frequent network disconnections, and low service quality that impact user experience. The aim of this research is to improve network quality to make it more stable, fast and reliable, especially to support real-time applications such as video streaming, online conferencing and the Internet of Things (IoT). This research uses the analysis method of service quality (QoS) and quality of experience (QoE). Optimization is carried out through network traffic management, dynamic resource allocation, and the application of edge computing technology to reduce data delays. Data was collected through direct testing in the field and simulating network scenarios with various load levels. The research results show significant improvements in network performance, such as reduced latency, increased throughput, and reduced data loss. Additionally, surveys of users noted increased service satisfaction. These findings prove that the optimization strategy implemented is effective in improving the quality and reliability of mobile networks. This research makes an important contribution to the development of more reliable network systems to support growing digital needs.

Keywords: Network optimization, Quality of service analysis, performance reliability, Internet of Things

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang pesat mendorong kebutuhan akan jaringan mobile yang handal dan berkualitas . [1]Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu inovasi teknologi yang mendominasi hampir setiap aspek kehidupan kita.

[2]IoT menghubungkan perangkat elektronik dan objek fisik melalui jaringan internet, Jaringan yang lambat, sering terputus-putus, dan tidak stabil menjadi permasalahan utama yang menghambat kelancaran aktivitas digital. [3]Pertumbuhan populasi yang pesat telah mengakibatkan peningkatan jumlah kendaraan dijalan yang pada gilirannya menyebabkan kemacetan lalu lintas jaringan . [4]Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kepuasan pengguna, tetapi juga pada efisiensi operasional layanan digital.[5]Dengan adanya jaringan internet ini membantu banyak pihak dari individu, organisasi, pemerintah bahkan swasta khususnya IoT untuk bisa menghadirkan informasi terkini digital daerah secara daring.[6]dengan demikian jaringan ini memiliki beberapa yang diantaranya melemahnya sinyal pada Sebagian tempat-tempat tertentu seperti dinding tembok, kaca, pohon dan jarak. [7]

Keandalan dalam kinerja jaringan sangat bergantung pada pengelolaan data ,sumber daya yang optimal ,serta penerapan teknologi yang tepat .[8]Oleh karna itu Upaya optimalisasikan kualitas jaringan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin bergantung teknologi koneksi jaringan internet khususnya yang cepat dan stabil terlebih dalam bidang IoT.[9] dengan kata lain fungsi internet menyediakan segala informasi semuanya yang bisa diakses oleh setiap orang bentuknya berupa tulisan, gambar serta format multimedia lainnya.[10]Peran jaringan mempunyai kedudukan yang strategis sebagai dunia kerja dan aktivitas kebutuhan. [11]Hal ini memperlancar arus lalu lintas pengelolaan jaringan yang amat dibutuhkan di era digital ini .[12]Keberadaan Jaringan mobile dalam kehidupan kita dizaman serba instan tentu bukan hal asing dengan meluasnya jangkauan operator telepon seluler semua menggunakan jaringan baik berkomunikasi maupun bertransaksi. [13]perkembangan teknologi ini sekarang sektor teknologi informasi yang menyebabkan bertambah pesatnya jenis dan kompleksitasnya produk dan jasa perbankan. [14]

Penelitian ini berfokus pada penelitian peningkatan kualitas jaringan mobile melalui analisis Quality Of Service (QoS) Quality Of Experience (QoE).[15]Dengan mengimplementasikan Teknik-teknik seperti subnetting, routing dinamis, Quality of service (Qos) dan segmentasi jaringan Menggunakan VLAN .[16]Hal ini diharapkan jaringan dapat beroperasi dengan lebih efisien dan aman. [17] pendekatan berbasis optimasi diharapkan jaringan dapat memberikan performa yang lebih baik .[18]

Manfaat dari penelitian ini tidak hanya dirasakan pengguna saja hal- hal ini dapat dirasakan oleh Perusahaan ,pemerintah pedagang ,organisasi dan lainya. Dalam bentuk kinerja jaringan lebih baik dan keamanan yang lebih kuat ,tetapi juga memberikan praktisi IT akan mendapatkan panduan yang komprehensif untuk mengelola jaringan .

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan Pada tahap perencanaan, eksperimen dirancang untuk menguji berbagai teknik optimalisasi jaringan 5G. Metode seperti simulasi jaringan, uji lapangan, dan penggunaan perangkat lunak pengelolaan jaringan digunakan untuk mengevaluasi parameter penting seperti throughput, latensi, efisiensi spektrum, dan kapasitas jaringan. Dalam konteks IoT, peneliti juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti jumlah perangkat yang terhubung secara simultan, kebutuhan bandwidth, dan daya tahan jaringan dalam skenario

penggunaan nyata, seperti aplikasi kota pintar, sistem kesehatan, atau transportasi terhubung.[19]



Gambar 1.1 tahapan penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian itu sendiri, apalagi tujuan penelitian untuk mengidentifikasi masalah utama dalam jaringan mobile, termasuk latensi yang tinggi, packet loss, dan pengalaman pengguna yang buruk. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan perangkat uji 5G dan perangkat IoT yang relevan untuk mendapatkan data performa jaringan. Data ini kemudian dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengevaluasi efektivitas teknik optimalisasi yang diimplementasikan. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pola, anomali, atau kelemahan dalam kinerja jaringan. Misalnya, apakah teknik beamforming atau penggunaan jaringan heterogen (HetNet) mampu meningkatkan kecepatan dan mengurangi latensi dalam lingkungan dengan trafik tinggi.. [20]

Data dikumpulkan melalui pengukuran QoS menggunakan perangkat lunak monitoring seperti Wireshark, iPerf, atau GNS3, dan survei QoE dilakukan menggunakan kuesioner berbasis skala Likert untuk mengevaluasi pengalaman pengguna. Analisis data dilakukan dengan membandingkan parameter QoS sebelum dan sesudah optimasi menggunakan uji statistik seperti t-test, serta menggunakan analisis korelasi untuk menentukan hubungan antara hasil QoS dan persepsi pengguna (QoE). [21]

Metode penelitian eksperimental dipilih karena memberikan hasil yang memungkinkan teruji secara langsung terhadap efek optimasi jaringan. Selain itu, pendekatan ini relevan dengan penelitian teknis yang memerlukan pengukuran empiris untuk mengevaluasi performa dan kinerja pengguna mana. Terlebih lagi, hasil analisis menawarkan kerangka ilmiah untuk implementasi strategi optimasi jaringan yang dapat dikembangkan ke depan; lebih jauh lagi, hasil penelitian saat ini dapat membantu penyedia jasa secara langsung. [22]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ini digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan solusi optimalisasi yang lebih baik, seperti pengelolaan spektrum yang dinamis, alokasi

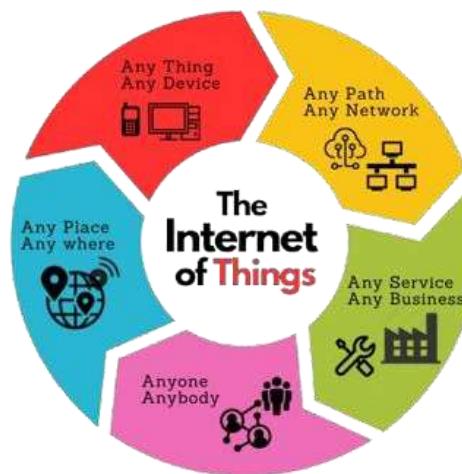
resource berbasis AI, atau penggunaan edge computing untuk mendukung perangkat IoT. Setelah implementasi, solusi tersebut dievaluasi melalui pengujian ulang untuk memastikan keandalannya dalam meningkatkan performa jaringan 5G. Akhirnya, kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian, dan rekomendasi diberikan untuk penerapan teknologi 5G yang lebih optimal dalam mendukung ekosistem IoT. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas jaringan, tetapi juga memastikan bahwa teknologi 5G dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan IoT yang semakin kompleks. Teknik optimalisasi jaringan menjadi kunci untuk memaksimalkan potensi 5G dalam menghadapi tantangan yang kompleks. Salah satu teknik utama adalah load balancing, yang mendistribusikan lalu lintas jaringan secara merata untuk mencegah bottleneck, terutama di area dengan kepadatan perangkat IoT. Selain itu, Quality of Service (QoS) memastikan aplikasi dengan prioritas tinggi mendapatkan jalur optimal melalui pengaturan parameter seperti latensi dan throughput. Penggunaan caching pada edge networks juga semakin populer, karena memungkinkan penyimpanan data lebih dekat ke pengguna, mengurangi latensi, dan meningkatkan efisiensi jaringan. Salah satu inovasi terbaru adalah network slicing, yaitu membagi jaringan menjadi lapisan virtual untuk memenuhi kebutuhan aplikasi yang berbeda, seperti komunikasi kritis atau aplikasi bandwidth tinggi.

Dalam era 5G, peran Artificial Intelligence (AI) menjadi semakin dominan untuk mengelola kompleksitas jaringan. AI digunakan untuk analisis prediktif, membantu operator memproyeksikan kebutuhan jaringan berdasarkan pola lalu lintas. Selain itu, AI dapat mengoptimalkan penggunaan spektrum melalui reinforcement learning, yang memungkinkan pengalokasian spektrum secara dinamis sesuai kebutuhan. AI juga mendorong otomatisasi jaringan melalui *Self- Organizing Network* (SON), di mana konfigurasi jaringan dilakukan tanpa intervensi manual, menjadikannya lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan kondisi.

Teknologi 5G menawarkan berbagai fitur yang sangat penting untuk mendukung perangkat IoT yang membutuhkan konektivitas jaringan. IoT mencakup banyak perangkat yang terhubung secara simultan, seperti sensor, aktuator, dan modul kontrol. Teknologi 5G dengan fitur *Massive Machine-Type Communication* (mMTC) memungkinkan konektivitas jutaan perangkat per kilometer persegi tanpa mengurangi performa jaringan. Beberapa perangkat IoT, seperti kendaraan otonom atau sistem pemantauan kesehatan, membutuhkan respons dalam waktu kurang dari 1 milidetik. Teknologi 5G menyediakan *Ultra- Reliable Low-Latency Communication* (URLLC), yang memastikan data dikirimkan dan diterima hampir secara instan. IoT modern sering menghasilkan data besar, seperti video dari kamera keamanan atau analitik berbasis cloud. Dengan kecepatan hingga 10 Gbps, 5G mendukung pengiriman data tinggi secara efisien, memastikan perangkat dapat mengirim dan menerima informasi tanpa gangguan. Beberapa perangkat IoT, seperti pelacak logistik atau sensor kendaraan, membutuhkan konektivitas stabil saat bergerak. 5G dapat mempertahankan koneksi dengan perangkat yang bergerak cepat, menjadikannya ideal untuk aplikasi IoT dalam transportasi atau logistik. Melalui fitur seperti beamforming, 5G mengurangi pemborosan energi pada perangkat IoT, memperpanjang masa pakai baterai perangkat yang bergantung pada daya rendah.

Jaringan merupakan komponen kritis dalam ekosistem IoT karena IoT bergantung pada konektivitas jaringan untuk menghubungkan perangkat yang tersebar luas, memungkinkan komunikasi dan interoperabilitas di antara perangkat

dan sistem. Tanpa jaringan, IoT tidak dapat berfungsi sebagai sistem yang terintegrasi. Jaringan memungkinkan perangkat IoT mengirimkan data ke server pusat atau cloud untuk dianalisis. Dalam skenario seperti penerangan jalan cerdas, jaringan memastikan data dari sensor sampai ke pusat kontrol untuk pengambilan keputusan. Jaringan yang stabil memastikan perangkat IoT dapat bekerja tanpa gangguan. Sebagai



Gambar 1.2 Layanan IoT

contoh, dalam aplikasi kesehatan, gangguan jaringan dapat berakibat fatal, karena perangkat tidak dapat memberikan pembaruan data penting secara tepat waktu. Jaringan memungkinkan perangkat IoT bekerja secara efisien melalui sinkronisasi data real-time. Ini mengurangi waktu respons dan memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih baik. IoT mengandalkan jaringan yang aman untuk melindungi data sensitif. Tanpa jaringan yang kuat, perangkat IoT rentan terhadap serangan siber, yang dapat membahayakan data pengguna dan fungsi sistem. kontribusi 5G pada perangkat IoT sangat signifikan karena mengatasi berbagai keterbatasan yang ada pada teknologi jaringan sebelumnya. Jaringan yang kuat dan andal seperti 5G adalah fondasi dari ekosistem IoT yang bermanfaat.

KESIMPULAN

Jadi kesimpulan terhadap optimalisasi kualitas jaringan mobile berbasis 5G memainkan peran penting dalam mendukung keandalan kinerja Internet of Things (IoT). Dengan mengatasi tantangan seperti latensi tinggi, kapasitas jaringan yang terbatas, dan efisiensi spektrum, penelitian ini dapat memberikan solusi yang relevan untuk meningkatkan konektivitas perangkat IoT. Melalui pendekatan metodologis yang melibatkan identifikasi masalah, perencanaan eksperimen, pengumpulan dan analisis data, serta implementasi solusi, kualitas ekspektasi pengguna sekaligus mendukung berbagai sektor industri. Optimalisasi jaringan yang dilakukan terbukti mampu mengatasi berbagai tantangan, seperti tingginya latensi, kehilangan data, dan buruknya pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan digital, berbagai pendekatan telah diterapkan untuk meningkatkan kualitas jaringan, di antaranya pengelolaan lalu lintas data, alokasi sumber daya yang dinamis, dan implementasi teknologi edge computing.

Manajemen lalu lintas data memberikan distribusi yang lebih seimbang,

mencegah kemacetan jaringan, dan memastikan efisiensi yang lebih tinggi. Edge computing, di sisi lain, menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam mengurangi latensi dengan mendekatkan sumber daya pemrosesan ke pengguna akhir. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan pada beberapa indikator performa teknis, seperti throughput yang lebih tinggi, latensi yang lebih rendah, dan pengurangan kehilangan data secara substansial, selain memperhatikan aspek teknis, penelitian ini juga mengutamakan pengalaman pengguna (Quality of Experience/QoE) sebagai indikator utama keberhasilan. Survei yang dilakukan kepada pengguna menunjukkan peningkatan kepuasan yang nyata setelah penerapan optimalisasi.

Temuan ini membuktikan bahwa pendekatan optimalisasi yang diterapkan tidak hanya memperbaiki performa teknis tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Teknologi 5G yang menjadi inti penelitian ini menawarkan berbagai fitur unggulan, termasuk Enhanced Mobile Broadband (eMBB), Massive Machine-Type Communication (mMTC), dan Ultra-Reliable Low-Latency Communication (URLLC). Fitur-fitur tersebut memungkinkan konektivitas yang tinggi untuk mendukung kebutuhan perangkat IoT, seperti sensor, kendaraan otonom, dan aplikasi kesehatan kritis. Dengan kapasitas mendukung jutaan perangkat dalam satu kilometer persegi, teknologi 5G menjadi fondasi utama dalam membangun ekosistem IoT yang lebih baik dan terintegrasi selain itu, pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pengelolaan jaringan menghadirkan solusi inovatif untuk menangani kompleksitas yang ada. AI digunakan untuk memprediksi kebutuhan jaringan, mengalokasikan spektrum secara dinamis, dan mengotomatisasi pengelolaan jaringan melalui Self-Organizing Network (SON). Hal ini membuat jaringan lebih fleksibel, adaptif, dan efisien dalam menghadapi perubahan kebutuhan yang terus berkembang. Keberhasilan strategi optimalisasi ini tidak hanya berdampak pada pengguna individu tetapi juga memberikan manfaat besar bagi sektor industri, pemerintahan, dan organisasi.

Jaringan yang lebih andal mendukung kelancaran operasional, mempercepat inovasi berbasis IoT, dan meningkatkan produktivitas di berbagai bidang, secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan jaringan mobile yang lebih berkualitas. Hasilnya menjadi panduan strategis untuk meningkatkan keandalan dan kinerja jaringan, serta memberikan landasan yang kokoh untuk pengembangan teknologi digital di masa mendatang. Dengan temuan ini, teknologi 5G dapat terus dioptimalkan untuk mendukung kemajuan di berbagai sektor kehidupan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Jurnal, N. Kartika, M. Hamid, and S. Hamzah, "JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER OPTIMASI PERFORMA JARINGAN WIRELESS MENGGUNAKAN METODE (HTB) HIERARCHICAL TOKEN BUCKET PADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALUKU UTARA," vol. 2, no. 3, pp. 227–236, 2022.
- [2] P. Pangestu, "ANALISIS OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN MAN PADA LAYANAN INTERNET BERBASIS MIKROTIK DI PT. BINA TECHNINDO SOLUTION".
- [3] M. Siddik, A. Prijuna Lubis, and S. Royal, "OPTIMALISASI KECEPATAN JARINGAN INTERNET PADA MTS DAARUSSALAM MENGGUNAKAN METODE SIMPLE QUEUE," 2023. [Online]. Available:

- http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR
- [4] M. Al Fatih, A. T. Ramadhan, N. A. Pratama, A. Aqil, and A. Saifudin, "OPTIMALISASI ARUS LALULINTAS PERKOTAAN MENGGUNAKAN REINFORCEMENT LEARNING," 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index>
- [5] M. Arawan, M. Amin Bakri, A. H. Paronda, T. Elektro, U. Islam, and " Bekasi, "Optimasi Coverage Seluler Menggunakan Remote Electric Tilting Antena Sektoral E-Node B," 2022.
- [6] M. Leza Kole, "ANALISA EFISIENSI JARINGAN IRIGASI DAERAH KABUPATEN SORONG."
- [7] U. Radiyah, "Optimalisasi Keamanan Wide Area Network (WAN) Menggunakan Raw Firewall Berbasis Mikrotik pada PT. Permata Graha Nusantara," *INTI Nusa Mandiri*, vol. 17, no. 1, pp. 16–23, Aug. 2022, doi: 10.33480/inti.v17i1.3401.
- [8] M. Multazam, D. Arwidyarti, and) Stmik Mataram, "Analisis Kinerja Video Conference pada Jaringan Mobile IPv6 Dengan Triangle Tunneling Method."
- [9] J. E. Islam, I. Manurung, M. Saleh, and A. P. Alam, "Al-Sharf Strategi Optimalisasi Penggunaan Layanan Mobile Banking Pada PT. Bank Sumut Syariah KCP. Stabat," Online, 2023. [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [10] A. Putra, S. H. Wibowo, R. Toyib, and Y. Darnita, "ANALISIS DAN PENGUJIAN JARINGAN 4G DAN 5G DALAM LAYANAN QUALITI OF SERVIS (QOS) MENGGUNAKAN METODE DRIVER TEST," 2024.
- [11] W. A. Prijono, "PERFORMANSI JARINGAN CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA) MENGGUNAKAN MOBILE PHONE JAMMER."
- [12] "Modul Kuliah Jaringan Komputer."
- [13] M. Deris Ramdhani, B. Sugiarto, and A. Rukmana, "Simulasi Jaringan SDN menggunakan controller RYU Pada Mininet Dengan 5 Topologi Jaringan," *Jurnal FUSE-Teknik Elektro* /Vol. 1 /, no. 2.
- [14] D. D. Sahara, A. ; Sapri, and S. Akbar, "The Design And Implementation Of Computer Network Monitoring And Security System Using Linux Ubuntu Server," ARTICLE HISTORY, 2024.
- [15] Yusantono, "Analisis dan Perbandingan Jaringan WiFi dengan frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz dengan Metode QoS," 2020.
- [16] S. Praptodiyono, "Pengaruh Vertical Handover pada Kinerja Video Teleconference dalam Jaringan Mobile IPv6," *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 10, no. 2, Nov. 2021, doi: 10.36055/setrum.v10i2.13052.
- [17] M. D. Galih and F. Setiawan, "Optimizing Islamic Bank Customer Satisfaction Through Mobile Banking And Internet Banking Services," *JPS (Jurnal Perbankan Syariah)*, vol. 5, no. 1, pp. 90–106, Apr. 2024, doi: 10.46367/jps.v5i1.1791.
- [18] A. R. Maulana *et al.*, "Optimalisasi Jaringan IPV4 pada Local Area Network (LAN) di Perusahaan," *Digital Transformation Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 252–263, Jun. 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i1.3983.
- [19] Yusnidar Yusnidar, Sofiana Zahara Lubis, and Nurbaiti Nurbaiti, "Optimalisasi Penggunaan Mobile Banking Syariah Bagi Nasabah: Analisis Jaringan Untuk Meningkatkan Efisiensi," *CEMERLANG : Jurnal Manajemen dan Ekonomi Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 32–44, Dec. 2023, doi: 10.55606/cemerlang.v4i1.2240.

- [20] Irmawati and A. Aziz Ridha, "Khazanah Islami (Khais): Inovasi Aplikasi Berbasis Mobile Sebagai Upaya Preventif Prokrastinasi Ibadah di Era Digital," *Al-Hikmah Media Dakwah, Komunikasi, Sosial dan Kebudayaan*, vol. 13, no. 2, pp. 92–104, Dec. 2022, doi: 10.32505/hikmah.v13i2.4595.
- [21] "210977-analisis-dan-optimalisasi-jaringan-mengg".
- [22] M. Deagama, S. Antariksa, A. Aranta, I. Made, H. Wiweka, and J. Ganiwa, "ANALISIS JARINGAN KOMPUTER LOCAL AREA NETWORK (LAN) DI RUMAH SAKIT UNRAM (Analysis Of Local Area Network Computer Networks At UNRAM Hospital)." [Online]. Available: <http://begawe.unram.ac.id/index.php/JBTI/>