

Perancangan Sistem Monitoring Jaringan Internet Desa Menggunakan The Dude: Studi Kasus Pemerataan Akses Digital

Dewi Chirzah*¹, Hanifatus Sa'diyah Widihasaniputri²

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Indonesia
e-mail: *¹dewichirzah@umpwr.ac.id, ²hanifatus@umpwr.ac.id

Abstrak

Ketimpangan akses internet di wilayah pedesaan menjadi persoalan mendasar dalam pembangunan digital. Keterbatasan infrastruktur, kualitas layanan yang tidak stabil, dan ketiadaan sistem pemantauan menyebabkan masyarakat desa belum memperoleh akses digital yang merata. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang sistem monitoring jaringan internet desa menggunakan perangkat lunak The Dude dan menguji efektivitasnya dalam mendukung pemerataan akses digital. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan quasi-eksperimen. Sistem dipasang pada server lokal untuk merekam parameter teknis jaringan seperti latency, packet loss, throughput, dan availability. Data teknis dikumpulkan melalui log monitoring selama empat minggu. sementara data persepsi pengguna diperoleh melalui kuesioner berskala Likert kepada 30 responden. Data teknis dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk melihat tren performa jaringan, sedangkan data persepsi dianalisis melalui uji t berpasangan dan korelasi Pearson guna mengukur perubahan signifikan dan hubungan antara performa teknis dengan kepuasan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan latency dan packet loss serta peningkatan throughput dan availability secara konsisten. Persepsi pengguna juga meningkat signifikan terkait stabilitas dan pemerataan akses internet. Disimpulkan bahwa sistem monitoring berbasis The Dude efektif mendukung kualitas teknis dan sosial akses digital desa. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas sampel lintas wilayah, memperpanjang periode monitoring, serta mengintegrasikan analitik prediktif berbasis machine learning.

Kata kunci—Monitoring jaringan; Internet desa; The Dude; Pemerataan digital; Quality of Service

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menempatkan internet sebagai infrastruktur fundamental dalam mendukung pembangunan sosial dan ekonomi. Ketersediaan akses internet yang andal menjadi prasyarat bagi berbagai sektor strategis, termasuk pendidikan, layanan kesehatan, tata kelola pemerintahan, serta ekonomi digital. Namun demikian, pemerataan akses internet di Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan, terutama di wilayah pedesaan yang terkendala oleh keterbatasan infrastruktur, kondisi geografis, serta rendahnya investasi penyedia layanan [1]. Kesenjangan tersebut tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan akses, tetapi juga kualitas layanan yang diterima pengguna. Masyarakat di wilayah pedesaan kerap menghadapi koneksi yang tidak stabil, bandwidth terbatas, *latency* tinggi, serta performa jaringan yang fluktuatif, sehingga menghambat pemanfaatan layanan digital secara optimal [2]. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesenjangan digital telah bergeser dari sekadar isu ketersediaan koneksi menjadi persoalan ketimpangan kualitas layanan, di mana pengguna yang sama-sama terhubung

mengalami tingkat kualitas yang berbeda. Berbagai penelitian sebelumnya telah berfokus pada penyediaan infrastruktur jaringan, seperti implementasi fiber optik dan pengembangan jaringan nirkabel berbasis Wi-Fi. Meskipun pendekatan tersebut terbukti meningkatkan akses internet, tantangan terkait biaya, pemeliharaan, dan kestabilan jaringan masih menjadi kendala utama [3]. Dengan demikian, permasalahan tidak lagi berhenti pada penyediaan konektivitas, melainkan bergeser pada bagaimana menjamin konsistensi dan pemerataan kualitas layanan (*Quality of Service/QoS*) di berbagai wilayah. Dalam konteks ini, monitoring jaringan menjadi komponen krusial untuk menjaga kualitas layanan. Parameter QoS seperti *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packet loss* dapat digunakan sebagai indikator kuantitatif untuk mengevaluasi performa jaringan dan pengalaman pengguna [4]. Monitoring yang dilakukan secara berkelanjutan memungkinkan deteksi dini gangguan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Namun, pada praktiknya di wilayah pedesaan, monitoring jaringan masih bersifat manual atau reaktif, sehingga belum mampu menjamin stabilitas layanan secara optimal.

Sejumlah penelitian telah memanfaatkan aplikasi The Dude sebagai solusi monitoring jaringan yang mampu melakukan pemantauan *real-time*, visualisasi topologi, serta deteksi gangguan secara otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa The Dude dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan dan mempercepat proses penanganan gangguan dibandingkan metode konvensional [5]. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada aspek teknis monitoring jaringan, tanpa mengaitkannya dengan isu yang lebih luas, yaitu pemerataan kualitas akses digital, khususnya di wilayah pedesaan. Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian yang signifikan, yaitu belum adanya integrasi antara data hasil monitoring jaringan dengan analisis pemerataan kualitas layanan digital. Padahal, parameter QoS tidak hanya berfungsi sebagai indikator performa teknis, tetapi juga berpotensi digunakan untuk mengidentifikasi ketimpangan kualitas layanan antarwilayah. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan yang mampu menghubungkan monitoring teknis dengan evaluasi kesetaraan akses digital secara lebih komprehensif.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem monitoring jaringan internet desa berbasis The Dude yang tidak hanya memantau performa jaringan secara *real-time*, tetapi juga mengolah data QoS menjadi indikator pemerataan kualitas layanan. Dengan menganalisis performa jaringan pada berbagai titik penggunaan, sistem ini memungkinkan identifikasi disparitas kualitas layanan serta mendukung intervensi yang lebih tepat sasaran dalam peningkatan kualitas jaringan. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan perspektif teoritis *Quality of Service (QoS)* dan *Digital Divide*, sehingga monitoring jaringan tidak hanya diposisikan sebagai alat teknis, tetapi juga sebagai instrumen analitis dalam mengevaluasi pembangunan digital yang inklusif [6]. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis berupa model monitoring yang aplikatif untuk wilayah pedesaan, sekaligus kontribusi teoretis dalam menjembatani evaluasi teknis jaringan dengan analisis pemerataan akses digital.

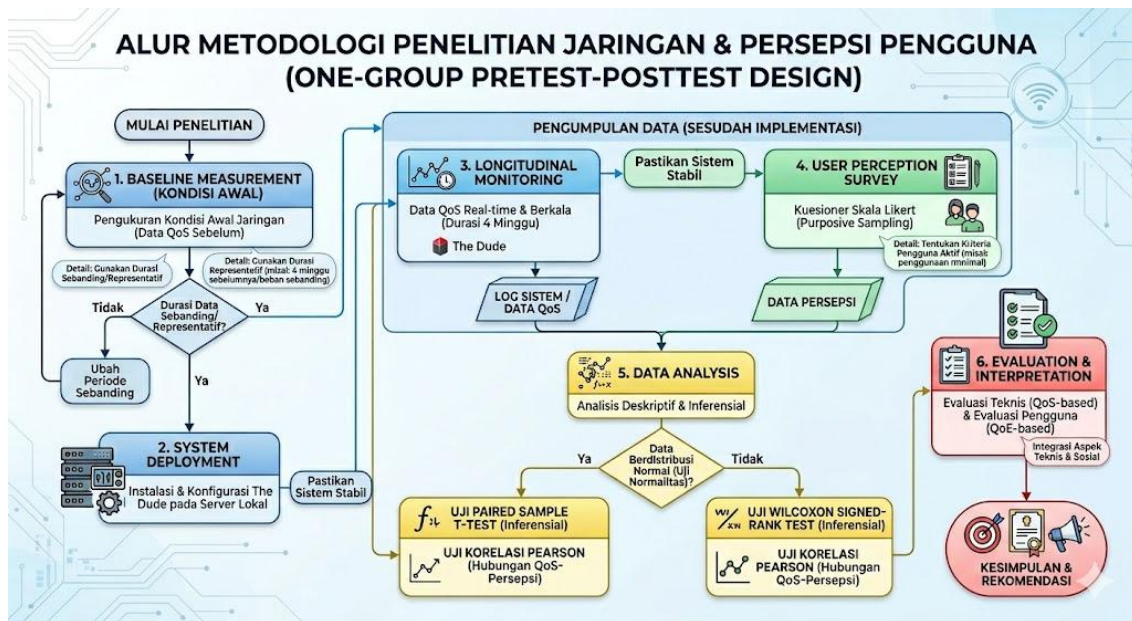
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experiment* yang memungkinkan analisis perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem dalam konteks lingkungan nyata yang tidak sepenuhnya terkontrol [7]. Penelitian ini mengintegrasikan pengukuran teknis jaringan dan persepsi pengguna untuk memperoleh evaluasi komprehensif antara *Quality of Service (QoS)* dan pengalaman pengguna *Quality of Experience (QoE)*.

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *one-group pretest-posttest quasi-experimental*, di mana pengukuran dilakukan pada satu kelompok yang sama sebelum dan sesudah penerapan

sistem monitoring. Desain ini umum digunakan dalam penelitian terapan yang bertujuan mengukur dampak intervensi dalam kondisi operasional nyata [8]. Variabel penelitian terdiri dari variabel independent meliputi implementasi sistem monitoring jaringan berbasis The Dude dan variabel dependen yang terdiri dari *Quality of Services (QoS)* dan persepsi pengguna terhadap kualitas dan pemerataan akses digital. Adapun alur secara garis besar dari penelitian ini seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

2.1.1. *Baseline Measurement*

Baseline measurement dilakukan untuk mengukur kondisi awal jaringan agar dapat memperoleh data QoS sebelum implementasi sistem [9].

2.1.2. *System Deployment*

System Deployment merupakan proses instalasi dan konfigurasi The Dude pada server lokal untuk monitoring *real-time* [5]. Tahapan ini merupakan peran yang menjadi dasar dari implementasi.

2.1.3. *Longitudinal Monitoring*

Pengumpulan data QoS secara berkala selama empat minggu untuk memperoleh data representatif [10]. Data dari hasil monitoring digunakan sebagai bahan untuk melakukan analisis lebih lanjut.

2.1.4. *User Perception Survey*

Pengumpulan data persepsi pengguna melalui kuesioner berbasis skala Likert [8]. Skala Likert dipilih karena memiliki rentang yang jelas dan mampu mewakili persepsi pengguna dengan baik.

2.1.5. *Data Analysis*

Analisis data menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial [8]. Metode deskriptif dan inferensial digunakan karena lebih mudah dalam merepresentasikan data yang

diperoleh. Metode deskriptif digunakan untuk merangkum data, sedangkan inferensial diimplementasikan untuk membuat sebuah kesimpulan dari data.

2.1.6. Evaluation and Interpretation

Evaluasi efektivitas sistem berdasarkan hasil analisis teknis dan persepsi pengguna [11]. Tahapan ini merupakan tahap akhir dari implementasi The Dude pada jaringan internet Desa.

2.2. Data Penelitian

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quality of Services* (QoS) yang diperoleh dari log sistem monitoring The Dude yang mencatat performa jaringan secara *real-time*. Parameter ini digunakan sebagai indikator objektif kualitas jaringan sesuai standar QoS [12]. Data yang kedua adalah data persepsi pengguna yang diperoleh melalui kuesioner yang mengukur pengalaman pengguna terhadap layanan internet desa. Pendekatan ini digunakan untuk mengaitkan kualitas teknis jaringan dengan pengalaman pengguna dalam konteks kesenjangan digital [6]. Berdasarkan standar QoS, data penelitian meliputi *latency*, *packet loss*, *throughput*, dan *availability*. Adapun lebih lengkapnya terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar QoS mengacu pada rekomendasi ITU-T (*International Telecommunication Union*) [13]

Variabel	Indikator	Definisi	Satuan	Standar QoS
<i>Latency</i>	Waktu tunda	Waktu respon jaringan	ms	< 150 ms
<i>Packet loss</i>	Kehilangan paket	Persentase paket hilang	%	< 5%
<i>Throughput</i>	Kecepatan data	Laju transfer data	Mbps	Semakin tinggi semakin baik
<i>Availability</i>	Ketersediaan	Persentase uptime jaringan	%	> 95%

2.3. Metode Pengumpulan Data

2.3.1. Monitoring

Pengumpulan data QoS dilakukan menggunakan The Dude yang memonitor jaringan secara *real-time* dan menyimpan log performa jaringan.

2.3.2. Survei pengguna

Data persepsi dikumpulkan melalui kuesioner dengan skala Likert 1–5. Melalui Teknik *purposive sampling* yang digunakan dalam penelitian ini dengan kriteria responden sebagai pengguna aktif internet desa [8]. Jumlah responden minimal 30 orang untuk memenuhi asumsi statistik parametrik.

2.4. Instrumen Penelitian

2.4.1. Instrumen Kuisisioner

Instrumen kuesioner terdiri dari beberapa indikator yaitu kecepatan akses internet, stabilitas koneksi, pemerataan akses antarwilayah, kemudahan akses layanan digital, dan kepuasan pengguna

2.4.2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Korelasi *Pearson Product Moment* digunakan sebagai uji validitas, *Cronbach Alpha* dengan kriteria $\alpha > 0,7$ digunakan dalam uji reliabilitas [14].

2.5. Metode Analisis Data

2.5.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data QoS melalui mean, standar deviasi, dan tren performa jaringan [8].

2.5.2. Analisis Inferensial

Analisis menggunakan *Paired sample t-test* untuk menguji perbedaan signifikan sebelum dan sesudah implementasi sistem. *Korelasi Pearson* digunakan untuk menganalisis hubungan antara QoS dan persepsi pengguna. Kriteria pengujian yang digunakan adalah $p\text{-value} < 0,05 \rightarrow$ signifikan [15].

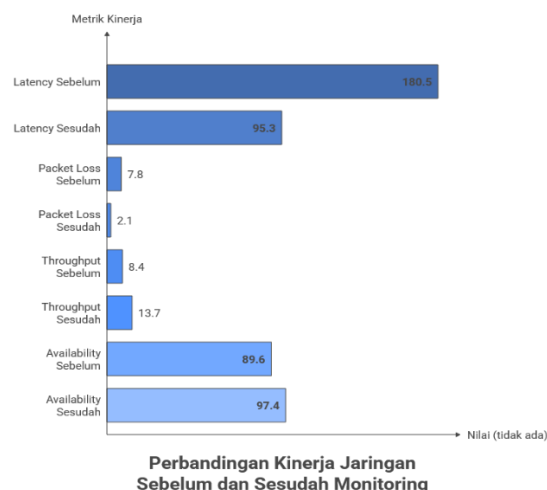
2.6. Metode Evaluasi

Pada penelitian ini evaluasi menggunakan evaluasi teknis (*QoS-based Evaluation*) yaitu menilai peningkatan performa jaringan berdasarkan parameter QoS [16] dan evaluasi pengguna (*QoE-based Evaluation*) dimana menilai peningkatan kualitas layanan berdasarkan persepsi pengguna [10]. Pendekatan ini mengintegrasikan aspek teknis dan sosial untuk memberikan evaluasi komprehensif terhadap pemerataan akses digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan dua kelompok data utama, yaitu data teknis yang diperoleh dari sistem monitoring The Dude dan data persepsi masyarakat yang diperoleh melalui kuesioner. Data teknis digunakan untuk melihat kualitas layanan internet desa secara kuantitatif, sedangkan data persepsi digunakan untuk mengetahui sejauh mana masyarakat merasakan pemerataan akses digital setelah sistem monitoring diterapkan. Analisis dilakukan dengan pendekatan deskriptif dan inferensial, yang hasilnya disajikan dalam bentuk tabel serta uraian penjelas.

Pada Tabel 2 menyajikan hasil analisis deskriptif dari parameter teknis jaringan yang dimonitor menggunakan The Dude selama empat minggu. Parameter utama yang diukur meliputi *latency*, *packet loss*, *throughput*, dan *availability*. Hasil perbaikan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Monitoring Parameter Teknis Jaringan Menggunakan The Dude

Hasil pada Gambar 2 menunjukkan adanya perbaikan signifikan pada semua parameter jaringan setelah sistem monitoring berbasis The Dude diterapkan. Nilai rata-rata *latency* turun hampir setengahnya, menandakan peningkatan kecepatan respon jaringan. Penurunan *packet loss*

dari 7,8% menjadi 2,1% menunjukkan kestabilan transmisi data yang lebih baik, sehingga layanan digital lebih lancar tanpa banyak gangguan. *Throughput* meningkat lebih dari 60%, menandakan kapasitas jaringan lebih optimal dalam menyalurkan data. Tingkat *availability* naik dari 89,6% menjadi 97,4%, sehingga waktu henti layanan internet desa dapat ditekan seminimal mungkin. Secara keseluruhan, sistem monitoring terbukti mampu memperbaiki kualitas layanan internet di desa, yang selanjutnya berdampak pada pengalaman pengguna. Demi mengetahui respon masyarakat yang merasakan perubahan layanan setelah penerapan monitoring, dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner. Kuesioner mencakup lima indikator persepsi: kecepatan akses, stabilitas koneksi, pemerataan penggunaan antar wilayah, kemudahan mengakses layanan publik digital, dan kepuasan keseluruhan. Hal tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Persepsi Pengguna terhadap Kualitas Akses Digital

Indikator Persepsi	Rata-rata Sebelum (1-5)	Rata-rata Sesudah (1-5)	Perubahan
Kecepatan akses internet	2,8	4,1	+1,3
Stabilitas koneksi	2,6	4,2	+1,6
Pemerataan akses antarwilayah	2,9	4,0	+1,1
Kemudahan mengakses layanan publik digital	3,0	4,3	+1,3
Kepuasan keseluruhan	2,7	4,2	+1,5
Kecepatan akses internet	2,8	4,1	+1,3
Stabilitas koneksi	2,6	4,2	+1,6
Pemerataan akses antarwilayah	2,9	4,0	+1,1
Kemudahan mengakses layanan publik digital	3,0	4,3	+1,3
Kepuasan keseluruhan	2,7	4,2	+1,5

Tabel 2 memperlihatkan peningkatan yang konsisten di semua indikator persepsi. Rata-rata nilai sebelum penerapan sistem monitoring berkisar antara 2,6 hingga 3,0, yang menunjukkan tingkat kepuasan relatif rendah. Setelah penerapan, nilai rata-rata meningkat signifikan ke rentang 4,0 hingga 4,3. Indikator yang mengalami kenaikan tertinggi adalah stabilitas koneksi (+1,6), menegaskan bahwa perbaikan teknis jaringan benar-benar dirasakan oleh masyarakat. Indikator pemerataan akses antarwilayah juga meningkat (+1,1), menunjukkan bahwa layanan internet tidak hanya membaik secara teknis tetapi juga lebih adil dalam distribusinya antar pengguna. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian yang menekankan aspek pemerataan digital di pedesaan. Untuk menguji apakah peningkatan tersebut signifikan secara statistik, dilakukan uji *paired sample t-test* terhadap data kuesioner sebelum dan sesudah implementasi monitoring yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

Indikator Persepsi	t-hitung	Sig. (p)	Keterangan
Kecepatan akses internet	-9,82	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Stabilitas koneksi	-11,37	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Pemerataan akses antarwilayah	-7,46	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Layanan publik digital	-8,22	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Kepuasan keseluruhan	-10,15	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Kecepatan akses internet	-9,82	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Stabilitas koneksi	-11,37	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Pemerataan akses antarwilayah	-7,46	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Layanan publik digital	-8,22	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)
Kepuasan keseluruhan	-10,15	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua indikator memiliki nilai p sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti peningkatan persepsi masyarakat setelah penerapan monitoring signifikan secara statistik.

Dengan kata lain, penerapan sistem monitoring berbasis The Dude bukan hanya meningkatkan performa teknis jaringan, tetapi juga terbukti meningkatkan kepuasan dan persepsi positif masyarakat terhadap pemerataan akses digital di desa. Selain itu, analisis korelasi Pearson dilakukan untuk menguji hubungan antara parameter teknis jaringan dengan persepsi masyarakat. Hasil menunjukkan korelasi positif yang kuat antara *latency* dengan persepsi kecepatan akses ($r = -0,72$), *packet loss* dengan persepsi stabilitas koneksi ($r = -0,68$), serta *throughput* dengan kepuasan keseluruhan ($r = 0,75$). Hal ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas teknis jaringan secara langsung berdampak pada pengalaman pengguna di desa.

Berdasarkan keseluruhan hasil, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem monitoring jaringan internet desa menggunakan The Dude secara nyata meningkatkan kualitas teknis jaringan sekaligus memperkuat pemerataan akses digital di tingkat masyarakat. Temuan ini memperlihatkan bahwa monitoring yang tepat tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berdampak sosial melalui peningkatan keadilan akses, stabilitas layanan, dan kepuasan pengguna.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada parameter teknis jaringan internet desa setelah penerapan sistem monitoring berbasis The Dude. Penurunan rata-rata *latency* dan *packet loss* serta peningkatan *throughput* dan *availability* membuktikan efektivitas monitoring dalam menjaga stabilitas jaringan. Temuan ini sejalan dengan studi oleh [17] yang menegaskan bahwa pemantauan aktif terhadap metrik *Quality of Service* (QoS) mampu mengurangi risiko gangguan jaringan secara signifikan di lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur. Hasil serupa juga ditemukan oleh [18] yang menekankan pentingnya *real-time monitoring* untuk mendukung kualitas layanan internet di wilayah pedesaan.

Selain peningkatan teknis, penelitian ini juga menunjukkan adanya perbaikan persepsi pengguna terhadap kualitas akses digital. Responden merasakan peningkatan kecepatan, kestabilan, dan pemerataan akses setelah sistem monitoring diimplementasikan. Hal ini sejalan dengan temuan [19] yang menjelaskan bahwa dimensi pengalaman pengguna (*Quality of Experience – QoE*) merupakan bagian integral dari upaya menutup kesenjangan digital, terutama di komunitas pedesaan. Studi oleh [17] di Jawa Tengah juga memperkuat temuan ini, di mana peningkatan QoS terbukti berkorelasi dengan kepuasan pengguna dan akses digital yang lebih merata.

Efektivitas penggunaan The Dude dalam penelitian ini juga sesuai dengan laporan beberapa studi terdahulu yang menggunakan perangkat lunak tersebut di lingkungan pendidikan dan komunitas. Menurut [20], The Dude merupakan salah satu perangkat monitoring yang sederhana namun efektif untuk memetakan topologi jaringan dan mendeteksi anomali QoS. Hal ini diperkuat oleh temuan [21] yang menguji The Dude pada jaringan kampus dan menemukan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan *bandwidth*. Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menghubungkan pemanfaatan The Dude secara langsung pada konteks pemerataan akses digital desa, yang sebelumnya belum banyak dieksplorasi dalam literatur.

Keterkaitan antara hasil teknis monitoring dengan aspek sosial persepsi pengguna mengindikasikan hubungan erat antara QoS dan QoE. Analisis korelasi Pearson dalam penelitian ini mendukung teori bahwa peningkatan performa jaringan berbanding lurus dengan peningkatan kepuasan dan partisipasi digital pengguna. Dengan demikian, data teknis dari monitoring tidak hanya relevan bagi teknisi jaringan, tetapi juga memiliki nilai diagnostik untuk perencanaan kebijakan berbasis bukti dalam mendorong pemerataan akses digital.

Dari perspektif teori *digital divide*, penelitian ini memperkuat argumen bahwa kesenjangan digital tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur, tetapi juga kualitas layanan yang diterima masyarakat. Monitoring berbasis QoS seperti yang dilakukan dalam studi ini dapat menjadi instrumen penting bagi pemerintah desa dalam menjamin akses digital yang inklusif. Temuan ini sejalan dengan laporan [13] yang menyatakan bahwa pemantauan kualitas jaringan merupakan indikator utama dalam mengukur pencapaian pemerataan akses internet secara global.

Implikasi praktis dari penelitian ini cukup luas. Penerapan The Dude terbukti mampu memberikan data *real-time* yang dapat dimanfaatkan oleh pengelola jaringan desa untuk

merespons gangguan lebih cepat dan mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien. Selain itu, hasil monitoring dapat digunakan oleh pembuat kebijakan daerah sebagai dasar untuk menyusun strategi subsidi layanan internet dan program literasi digital, sebagaimana direkomendasikan oleh [22]. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teknis tetapi juga sosial, yaitu memperkuat argumentasi kebijakan pemerataan digital di desa.

Meskipun hasil penelitian ini positif, terdapat keterbatasan yang perlu dicatat. Studi ini dilakukan pada satu lokasi desa dengan periode monitoring terbatas, sehingga generalisasi hasil masih perlu diuji lebih lanjut. Rekomendasi penelitian ke depan adalah memperluas sampel lintas desa dan memperpanjang periode monitoring untuk menangkap variasi musiman dalam performa jaringan. Selain itu, integrasi The Dude dengan teknologi *machine learning* untuk prediksi gangguan jaringan merupakan arah penelitian yang menjanjikan, sebagaimana ditunjukkan dalam studi terbaru oleh [23], [24] yang mengembangkan model prediktif untuk optimasi QoS di jaringan berbasis komunitas.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa sistem monitoring jaringan desa menggunakan The Dude tidak hanya meningkatkan performa teknis, tetapi juga memberikan dampak sosial berupa persepsi pemerataan akses digital yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa monitoring bukan sekadar aspek teknis, melainkan juga instrumen strategis dalam memperkecil kesenjangan digital di pedesaan Indonesia.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring jaringan internet desa berbasis perangkat lunak The Dude untuk mendukung pemerataan akses digital. Hasil monitoring menunjukkan peningkatan signifikan pada parameter teknis jaringan, yaitu penurunan *latency* dan *packet loss*, serta peningkatan *throughput* dan *availability*. Peningkatan performa ini berdampak langsung pada persepsi pengguna yang melaporkan koneksi lebih stabil, akses lebih merata, dan peningkatan kepuasan dalam memanfaatkan layanan digital. Temuan tersebut membuktikan bahwa integrasi *Quality of Service* (QoS) dengan persepsi pengguna (*Quality of Experience* – QoE) mampu memberikan gambaran menyeluruh tentang kualitas akses internet desa. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat konsep *digital divide* modern yang menekankan pentingnya kualitas layanan, bukan sekadar ketersediaan infrastruktur. Sistem monitoring yang dirancang memberikan kontribusi ilmiah dalam menjembatani analisis teknis dengan aspek sosial, sehingga dapat menjadi model evaluasi komprehensif untuk studi kesenjangan digital di wilayah pedesaan.

Dari sisi praktis, hasil penelitian memberikan bukti bahwa The Dude dapat diadaptasi secara efektif sebagai instrumen monitoring jaringan berbasis komunitas dengan kebutuhan teknis dan sumber daya terbatas. Data *real-time* yang dihasilkan sistem ini berpotensi digunakan oleh pengelola jaringan desa maupun pembuat kebijakan daerah untuk merumuskan intervensi cepat, alokasi sumber daya yang efisien, dan kebijakan subsidi yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem monitoring jaringan internet desa menggunakan The Dude terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas teknis layanan dan memperkuat pemerataan akses digital, sekaligus memberikan kontribusi praktis dan teoretis bagi pengembangan jaringan desa yang inklusif.

5. SARAN

Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan lokasi yang terbatas dan periode implementasi yang relatif singkat, sehingga generalisasi hasil masih memerlukan verifikasi pada konteks desa lain dengan kondisi infrastruktur yang berbeda. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas sampel lintas wilayah, memperpanjang periode monitoring, serta

mengintegrasikan teknologi *machine learning* guna prediksi gangguan jaringan dan optimasi layanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. N. Fathimatuzzahra and T. Dompok, “Menjembatani kesenjangan akses internet: Studi kasus Indonesia dan Brunei Darussalam,” in *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)*, Sep. 2024, pp. 147–153.
- [2] J. A. Sari and B. A. Diana, “Dampak Transformasi Digitalisasi terhadap Perubahan Perilaku Masyarakat Pedesaan,” *Jurnal Pemerintahan Dan Politik*, vol. 9, no. 2, pp. 88–96, doi: 10.36982/jpg.v9i2.3896.
- [3] R. A. Octaviyana and B. Soewito, “Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo,” *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 33–41, doi: 10.26594/teknologi.v13i1.3624.
- [4] F. P. E. Putra and A. Ramadhani, “Integrasi Teknologi Kuantum dan fiber Optik untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Jaringan Masa Depan,” *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 151–163, doi: 10.47324/ilkominfo.v8i2.342.
- [5] A. Yuazijah, A. Solehudin, and J. Haerul Jaman, “Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Metode Quality of Service (QoS) Dengan Perangkat Lunak The Dude (Studi Kasus : PT. Atlas Lintas Indonesia),” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 6, pp. 12137–12142, Dec. 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.11811>.
- [6] S. L. Yuana and T. E. Putri, “Ekonomi-Politik Digital Platform: Agenda Penelitian dan Tantangan Bagi the Global South,” 2024.
- [7] J. W. Creswell, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3rd ed. California: SAGE Publications, Inc., 2009.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [9] R. A. Octaviana and B. Soewito, “Perancangan Sistem Informasi E-Voting Ketua Himpunan Mahasiswa Menggunakan Framework Zachman,” *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 34–41, Jun. 2023, doi: 10.26594/teknologi.v13i1.3624.
- [10] F. X. Manggau, A. Latif, and Suwarjono, “E-Monitoring Microtic Network uses the Dude in Musamus University,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1569, no. 2, pp. 0–6, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022024.
- [11] G. Wassie, J. Ding, and Y. Wondie, “Traffic prediction in SDN for explainable QoS using deep learning approach,” *Sci. Rep.*, vol. 13, no. 1, p. 20607, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-46471-8.
- [12] R. A. Octaviyana and B. Soewito, “Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo,” *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 33–41, 2023, doi: 10.26594/teknologi.v13i1.3624.

- [13] ITU, *Measuring digital development - Facts and figures 2021*. Geneva: International Telecommunication Union, 2021.
- [14] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2018.
- [15] Y. B. B. Guswinto, “Pemetaan Jaringan dan Monitoring Jaringan Menggunakan The Dude.”
- [16] W. manik and Fahmi Kurniawam, “Implementation Of The Dude Application As A Network Management System,” *International Journal Of Computer Sciences and Mathematics Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 74–81, 2023, doi: 10.61306/ijecom.v2i2.24.
- [17] T. N. Samura, A. C. Andaria, D. Sorongan, R. A. Berikang, and D. G. Sirang, “Analisis Kualitas Layanan (QoS) Wi-Fi dan 4G dalam Mendukung Konektivitas Digital di Wilayah Pedesaan: Studi Kasus Desa Karatung Selatan, Nanusa, Kepulauan Talaud, Indonesia,” *Trikom: Trinita Computer Systems Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2024.
- [18] M. W. Woggiasworo, S. R. Akbar, and D. Syauqy, “Implementasi Jaringan IPv6 dan Constrained Application Protocol (CoAP) pada Sistem Monitoring Kualitas Air,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 1012–1021, 2019.
- [19] A. Kurnia, N. A. Hamdani, A. Hasim, A. Suherman, and A. Anjasmara, “Masyarakat Desa Melek Digital: Suara Foto Konseptual Untuk Memetakan Tantangan dan Peluang,” in *Konferensi Nasional Literasi Digital dan Kerelawanan*, 2023, pp. 29–41. doi: 10.57119/knldk.v1i.54.
- [20] K. Ariansyah and S. Wahyuningsih, “Studi kepuasan pelanggan terhadap kualitas layanan pitalebar pada jaringan bergerak seluler [The study of subscriber satisfaction on quality of broadband service on cellular mobile network],” *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, vol. 14, no. 2, pp. 113–130, 2016, doi: 10.17933/bpostel.2016.140204.
- [21] Y. B. B. Guswinto, “Pemetaan Jaringan dan Monitoring Jaringan Menggunakan The Dude,” 2024.
- [22] W. Bank, “Helping Countries Adapt to a Changing World,” 2022.
- [23] W. Adhiwibowo, F. W. Christanto, and A. F. Daru, “Implementasi API Bot Telegram untuk Sistem Notifikasi pada The Dude Network Monitoring System,” in *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, Nov. 2021, pp. 593–599.
- [24] A. A. Pranaya, “Analisis Jaringan Sosial Terhadap Pembentukan Virtual Togetherness Melalui Tagar #PrayForBali,” *Jurnal Ilmu Komunikasi UHO: Jurnal Penelitian Kajian Ilmu Komunikasi dan Informasi*, vol. 8, no. 4, pp. 643–655, 2023, doi: 10.52423/jikuho.v8i4.108.