

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMA JARINGAN SEKOLAH UNTUK
KESIAPAN PENERAPAN INTERNET OF THINGS DI
LABSCHOOL RAWAMANGUN**



Intelligentia - Dignitas

ARYA GAGASAN

1519621010

PROGRAM STUDI

SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Performa Jaringan Sekolah Untuk Kesiapan
Penerapan Internet of Things di Labschool Rawamangun
Penyusun : Arya Gagasan
NIM : 1519621010
Tanggal Ujian : 24 Desember 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Lipur Sugiyanta, Ph.D.
NIP. 197612292003121002

Pembimbing II,



Deni Utama, S.T., M.T.I.
NIP. 199409252025061006

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,



Irma Permata Sari, M.Eng.
NIP. 198905262019032022

Sekretaris Penguji,



Murien Nugraheni, S.T., M.Cs.
NIP. 198710112019032012

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi



Lipur Sugiyanta, Ph.D.
NIP. 197612292003121002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 28 Oktober 2025
Yang membuat pernyataan



Arya Gagasan
No. Reg. 1519621010



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arya Gagasan
NIM : 1519621010
Fakultas/Prodi : Teknik/Sistem dan Teknologi Informasi
Alamat E-Mail : aryagagas56@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disetasi ☐ Lain-lain (.....)

Yang berjudul:

Analisis Performa Jaringan Sekolah Untuk Kesiapan Penerapan Internet Of Things Di Labschool Rawamangun

Dengan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Januari 2026
Penulis,

Arya Gagasan

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi berjudul “Analisis Performa Jaringan Sekolah Untuk Kesiapan Penerapan Internet of Things di Labschool Rawamangun” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Lipur Sugiyanta, Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi I dan Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti sepanjang proses penyusunan skripsi.
2. Almarhum Bapak Ali Idrus, M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi II sebelum beliau berpulang, yang telah membimbing penulis hingga tahap seminar proposal.
3. Bapak Deni Utama, S.T., M.T.I., selaku dosen pembimbing skripsi II pengganti, yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, koreksi, dan arahan bagi penyempurnaan penelitian ini.
4. Bapak Ayi, selaku Kepala IT Labschool Rawamangun, yang telah memberikan izin, kesempatan, serta dukungan sehingga penulis dapat melakukan pengamatan dan pengumpulan data jaringan secara langsung.
5. Keluarga penulis, atas doa, dukungan, serta semangat yang tidak pernah putus, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, atas ilmu, pengalaman, serta bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman dan rekan seperjuangan, yang senantiasa memberikan dukungan moral, motivasi, serta semangat selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi penyajian maupun pembahasannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, terutama untuk pengembangan penelitian di bidang jaringan, khususnya terkait penerapan perangkat IoT di lingkungan pendidikan.

Jakarta, 28 Oktober 2025

Penyusun,



(Arya Gagasan)



ANALISIS PERFORMA JARINGAN SEKOLAH UNTUK KESIAPAN PENERAPAN INTERNET OF THINGS DI LABSCHOOL RAWAMANGUN

Arya Gagasan

Dosen Pembimbing : Lipur Sugiyanta, Ph.D. dan Deni Utama, S.T., M.T.I.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan Labschool Rawamangun dalam mendukung implementasi perangkat IoT yang berfokus pada sistem keamanan, serta menentukan desain jaringan yang paling optimal untuk diterapkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan quasi-eksperimental melalui pengukuran jaringan nyata menggunakan Wireshark dan simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer versi 8.2.2. Penelitian ini menguji tiga skenario jaringan, yaitu jaringan baseline tanpa IoT, integrasi IoT pada VLAN existing, dan integrasi IoT pada VLAN khusus. Analisis performa jaringan dilakukan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss yang mengacu pada standar ETSI TIPHON dan ITU-T Y.1541. Hasil pengukuran jaringan nyata menunjukkan bahwa jaringan Labschool Rawamangun berada dalam kategori cukup baik untuk mendukung beban IoT ringan hingga menengah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa integrasi IoT tanpa segmentasi khusus menyebabkan penurunan performa jaringan, sedangkan penerapan VLAN khusus memberikan performa yang lebih stabil dengan nilai delay dan jitter yang lebih rendah. Meskipun terdapat perbedaan nilai absolut antara hasil simulasi dan jaringan nyata, pola performa yang dihasilkan menunjukkan kecenderungan yang konsisten. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan VLAN khusus merupakan pendekatan paling optimal dan realistis untuk mendukung implementasi perangkat IoT di jaringan Labschool Rawamangun.

Kata Kunci: IoT, Jaringan Komputer, QoS, Simulasi Jaringan, VLAN

NETWORK PERFORMANCE ANALYSIS FOR ASSESSING INTERNET OF THINGS IMPLEMENTATION READINESS AT LABSCHOOL RAWAMANGUN

Arya Gagasan

Dosen Pembimbing : Lipur Sugiyanta, Ph.D. dan Deni Utama, S.T., M.T.I.

ABSTRACT

The implementation of Internet of Things (IoT) in educational environments requires network readiness to maintain service quality despite increasing traffic loads. This study aims to analyze the performance of the Labschool Rawamangun network in supporting the implementation of security-oriented IoT devices and to determine the most optimal network design for deployment. This research employs a quantitative method with a quasi-experimental approach through real network measurements using Wireshark and network simulations using Cisco Packet Tracer version 8.2.2. Three network scenarios were evaluated: a baseline network without IoT, IoT integration within the existing VLAN, and IoT integration using a dedicated VLAN. Network performance was assessed based on Quality of Service (QoS) parameters, including throughput, delay, jitter, and packet loss, referring to ETSI TIPHON and ITU-T Y.1541 standards. The results of real network measurements indicate that the Labschool Rawamangun network is in a reasonably good condition to support light to moderate IoT workloads. Simulation results show that integrating IoT devices into the existing VLAN leads to performance degradation, while the implementation of a dedicated IoT VLAN provides more stable performance with lower delay and jitter values. Although differences in absolute values exist between simulation results and real network measurements, the observed performance patterns remain consistent. Therefore, this study concludes that the implementation of a dedicated VLAN is the most optimal and realistic approach for supporting IoT deployment within the Labschool Rawamangun network.

Keywords: Computer Network, IoT, Network Simulation, QoS, VLAN

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Pembatasan Masalah	6
1.4. Perumusan Masalah	7
1.5. Tujuan Penelitian	7
1.6. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Konsep dan Teori	10
2.1.1. Jaringan Komputer	10
2.1.2. Internet of Things (IoT)	14
2.1.3. Metode Penelitian Kuantitatif dengan Strategi Quasi-Eksperimen ..	18
2.1.4. <i>Quality of Service</i> (QoS)	24
2.1.5. Cisco Packet Tracer	27
2.1.6. <i>Discrete Event Simulation</i> (DES)	30
2.1.7. Pengelolaan Bandwidth dan <i>Latency</i> Dalam Jaringan IoT	31
2.1.8. Trello	34
2.2. Penelitian Relevan	35
2.3. Kontribusi	40
2.4. Kerangka Berpikir	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43

3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.1.1.	Tempat.....	43
3.1.2.	Waktu	43
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	44
3.2.1.	Alat.....	44
3.2.2.	Bahan	44
3.3.	Langkah-langkah Penelitian.....	45
3.3.1.	Identifikasi Masalah Jaringan	47
3.3.2.	Merumuskan Hipotesis Teoritis	51
3.3.3.	Mendesain Topologi Jaringan Untuk Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	53
3.3.4.	Perancangan dan Penentuan Skenario Simulasi.....	54
3.3.5.	Implementasi Simulasi dan Pengumpulan Data.....	55
3.3.6.	Pengumpulan dan Pengamatan Lalu Lintas Data Jaringan	57
3.3.7.	Analisis dan Evaluasi Hasil Simulasi.....	57
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	58
3.5.	Metode Evaluasi Data	60
BAB IV	HASIL PENELITIAN	64
4.1.	Hasil Penelitian	64
4.1.1.	Implementasi Topologi Jaringan	64
4.1.2.	Implementasi VLAN dan Subnet	66
4.1.3.	Hasil Konfigurasi DHCP dan VLAN.....	67
4.1.4.	Hasil Konektivitas Dasar.....	67
4.1.5.	Hasil Pengujian Perangkat IoT dan Server	71
4.2.	Analisis Hasil Penelitian	75
4.2.1.	Dokumentasi <i>Event List</i> untuk Setiap Skenario	76
4.2.2.	Analisis <i>Throughput</i>	82
4.2.3.	Analisis <i>Delay</i>	84
4.2.4.	Analisis <i>Jitter</i>	86
4.2.5.	Analisis <i>Packet Loss</i>	88
4.3.	Analisis <i>Baseline</i> Jaringan Nyata Menggunakan Wireshark	90
4.3.1.	Metode Pengujian Wireshark	91
4.3.2.	Hasil Analisis Jaringan Nyata	92

4.3.3.	Kesimpulan Kualitas Jaringan Nyata Berdasarkan Analisis Wireshark	100
4.4.	Pembahasan.....	101
4.4.1.	Validasi Simulasi terhadap Jaringan Nyata	102
4.4.2.	Dampak Integrasi IoT pada VLAN <i>Existing</i>	105
4.4.3.	Efektivitas VLAN Khusus untuk Perangkat IoT	106
4.4.4.	Perbandingan Keseluruhan Antar Skenario	107
4.4.5.	Pembahasan Parameter QoS Pendukung	109
4.4.6.	Rekomendasi Implementasi di Labschool Rawamangun	110
4.4.7.	Keterbatasan Penelitian.....	113
4.4.8.	Ringkasan Hasil dan Pembahasan.....	114
BAB V	PENUTUP	116
5.1.	Kesimpulan	116
5.2.	Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....		119
LAMPIRAN.....		122
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		132



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Beberapa Metode Penelitian.....	22
Tabel 3.1. Waktu Penelitian.....	43
Tabel 3.2. Perangkat Keras.....	44
Tabel 3.3. Perangkat Lunak.....	44
Tabel 3.4. VLAN Labschool Rawamangun	50
Tabel 3.5. Parameter dan Kategori Kualitas QoS	61
Tabel 4.1 Detail Lapisan Perangkat Jaringan.....	66
Tabel 4.2 Alokasi VLAN.....	66
Tabel 4.3. Rekap Hasil Konektivitas Dasar	71
Tabel 4.4. Detail Server Farm	72
Tabel 4.5. Daftar Perangkat IoT di Simulasi.....	74
Tabel 4.6. Ringkasan Hasil Konektivitas Awal	75
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Throughput Skenario Kelas Kontrol.....	83
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Throughput Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Existing	83
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Throughput Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Khusus IoT.....	84
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan Delay Skenario Kelas Kontrol.....	85
Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Delay Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Existing	85
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Delay Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Khusus IoT.....	86
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Jitter Skenario Kelas Kontrol	87
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Jitter Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Existing	87
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Jitter Skenario Kelas Eksperimen Dengan VLAN Khusus IoT.....	87
Tabel 4.16. Ringkasan Data Capture Wireshark Labschool Rawamangun.....	94
Tabel 4.17. Hasil Pengukuran Delay Jaringan Nyata Menggunakan RTT TCP ...	96
Tabel 4.18. Hasil Pengukuran Jitter Jaringan Nyata	97

Tabel 4.19. Hasil Pengukuran Packet Loss Jaringan Nyata	99
Tabel 4.20. Perbandingan QoS Jaringan Nyata dan Simulasi Baseline	102
Tabel 4.21. Perbandingan QoS Simulasi Baseline dan Simulasi IoT pada VLAN Existing	105
Tabel 4.22. Perbandingan QoS Simulasi IoT pada VLAN Existing dan VLAN Khusus.....	106
Tabel 4.23. Perbandingan QoS Antar Tiga Skenario.....	108
Tabel 4.24. Daftar Domain yang Direkomendasikan untuk Diblokir pada Router Ruijie	112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Rekap Penggunaan Bandwidth Labschool Rawamangun.....	1
Gambar 1.2. Data Traffic Penggunaan Bandwidth Labschool Rawamangun.....	2
Gambar 1.3. List Protokol dan Aplikasi di Labschool Rawamangun.....	3
Gambar 2.1. Jaringan Komputer	10
Gambar 2.2. Security Camera	16
Gambar 2.3. Smart Door	16
Gambar 2.4. RFID Card	16
Gambar 2.5. RFID Reader	16
Gambar 2.6. Motion Detector	17
Gambar 2.7. Alarm.....	17
Gambar 2.8. Cisco Packet Tracer	27
Gambar 2.9. Trello	34
Gambar 2.10. Kerangka Berpikir	42
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 3.2. Denah Labschool Rawamangun.....	48
Gambar 3.3. Topologi Jaringan Logis Labschool Rawamangun	49
Gambar 3.4. Traffic Mingguan Labschool Rawamangun.....	51
Gambar 4.1 Topologi Jaringan	65
Gambar 4.2 Konfigurasi DHCP pada Router DHCP (VLAN 21).....	67
Gambar 4.3 Client berhasil mendapatkan IP otomatis dari DHCP	67
Gambar 4.4 Hasil Uji Ping Ke Gateway	68
Gambar 4.5 Hasil Uji Ping Ke Router DHCP	68
Gambar 4.6 Hasil Uji Ping Ke Router Firewall	68
Gambar 4.7 Hasil Uji Ping Ke Internet.....	69
Gambar 4.8 Hasil Uji Ping Ke DNS Server	69
Gambar 4.9 Hasil Uji Ping Ke Domain Web	70
Gambar 4.10. Topologi Koneksi Server Farm terhadap Router Firewall	72
Gambar 4.11. Hasil Ping dari Client ke Server Farm.....	73
Gambar 4.12. Tampilan Registrasi Perangkat IoT di IoT Gateway	74
Gambar 4.13. Contoh Konfigurasi Complex PDU	76

Gambar 4.14. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 32 di Kelas Kontrol (1).....	77
Gambar 4.15. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 21 di Kelas Kontrol (2).....	77
Gambar 4.16. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 41 di Kelas Kontrol (3).....	78
Gambar 4.17. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 41 di Kelas Eksperimen 1 (1).....	79
Gambar 4.18. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 20 di Kelas Eksperimen 1 (2).....	79
Gambar 4.19. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 30 di Kelas Eksperimen 1 (3).....	80
Gambar 4.20. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 41 di Kelas Eksperimen 2 (1).....	81
Gambar 4.21. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 34 di Kelas Eksperimen 2 (2).....	81
Gambar 4.22. Event List Hasil Pengiriman Complex PDU VLAN 22 di Kelas Eksperimen 2 (3).....	82
Gambar 4.23. Hasil Ping Kelas Kontrol	88
Gambar 4.24. Hasil Ping Kelas Eksperimen.....	89
Gambar 4.25. Hasil Ping Kelas Eksperimen + QoS	89
Gambar 4.26. Summary Statistics Wireshark Jaringan Nyata Labschool Rawamangun.....	93
Gambar 4.27. Grafik I/O Graphs Jaringan Labschool Rawamangun	94
Gambar 4.28. Tampilan Paket TCP dengan Kolom 'tcp.analysis.ack_rtt' di Wireshark	96
Gambar 4.29. Hasil filter 'tcp.analysis.retransmission' pada Wireshark	98
Gambar 4.30. Statistik total paket TCP (Protocol Hierarchy – Wireshark)	99
Gambar 4.31. Konfigurasi ACL Untuk Filter Aplikasi Tidak Penting.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Jaringan Dengan Wireshark	122
Lampiran 2. Software Manajemen Proyek Penelitian.....	122
Lampiran 3. Surat Tugas Dosen Pembimbing	123
Lampiran 4. Lembar Konsultasi Proposal Skripsi	124
Lampiran 5. Lembar Konsultasi Skripsi	126
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing 1	128
Lampiran 7. Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing 2	129
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian Skripsi	130
Lampiran 9. Surat Jawaban Izin Penelitian Skripsi	131

