

**OPTIMALISASI JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH BENGKULU MENGGUNAKAN
NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh
Dela Trimiarti
1955201140



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

OPTIMALISASI JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU MENGGUNAKAN NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)

Oleh

Dela Trimiarti

1955201140

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada

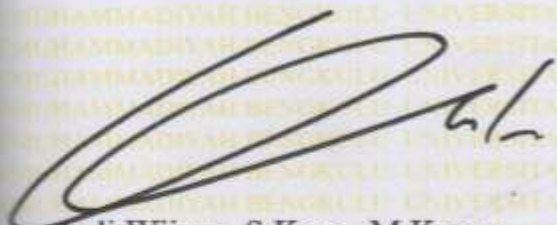
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

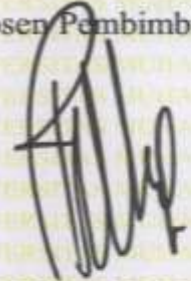
Bengkulu, 01 Juli 2026

Disetujui oleh

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP. 198805112014081181


A.R. Walad Mahfuzi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0211058503

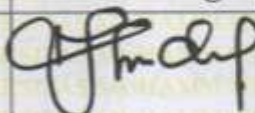
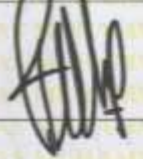
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

OPTIMALISASI JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU MENGGUNAKAN NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)

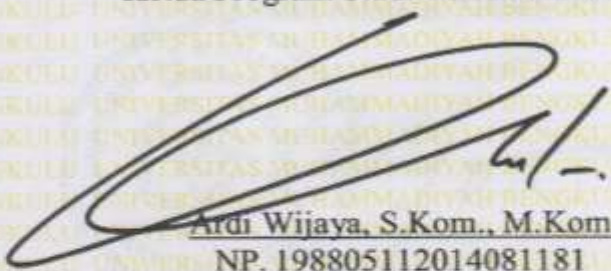
Oleh
Dela Trimiarti
1955201140

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan
dan Perbaikan yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir

Bengkulu, 03 Juli 2026
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2	Khairullah, S.T., M.Kom.	Penguji 1	
3	A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP. 198805112014081181

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU MENGGUNAKAN NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)

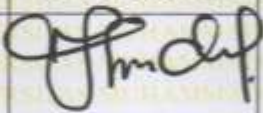
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh

Dela Trimiarti
1955201140

Bengkulu, 03 Juli 2026

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2	Khairullah, S.T., M.Kom.	Penguji 1	
3	A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.	Penguji 2	

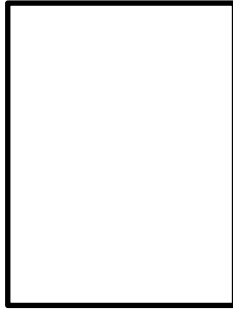
Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



Rizki Guntur Alam, M.Kom., Ph. D
NP.197301012000041040

RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Identitas Pribadi



Nama : Dela Trimiarti

Tempat, Tanggal Lahir : Gunung Ayu, 13 Mei 2000

Agama : Islam

Anak Ke : 3 (Tiga)

Alamat : Jl. Sumatera 6, Kel. Suka Merindu
Kec. Sungai Serut, Kota Bengkulu

2. Orang

Tua

- Ayah

Nama : Naliano

Pekerjaan : Wiraswasta

- Ibu

Nama : Fajarni

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

3. Riwayat Pendidikan Penulis

- SD Negeri 51 Pagar Batu (2007-2012)
- SMP Negeri 20 Muara Pinang (2012-2015)
- SMK Negeri 01 Kota Manna (2015-2018)
- Diterima Di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika,
Universitas Muhammadiyah Bengkulu

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
3. Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, Juli 2026

Yang membuat pernyataan



DELA TRIMIYARTI
1955201140

MOTTO

"Hayatuna Kulluha Ibadatun"

"Dari Orang Tua, Demi Orang Tua, Untuk Orang Tua"

"Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu.

**Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk
menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tiak akan salalu
berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti akan kau
ceritakan"**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, yang telah memberi saya kekuatan, kesehatan, dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada Ayah saya (Nalianto) dan Ibu saya (Fajarni), yang telah menjadi pilar kehidupan saya dan memberikan dukungan tanpa henti. Doa dan kasih sayang kalian menjadi sumber inspirasi dalam perjalanan ini.
2. Kepada Suami saya (Trio Angger Pramana), dan Anak saya (Cherry Jennaira Arceline), dan juga kakak adek serta keluarga besarku terima kasih atas doa, semangat, dan keceriaan yang selalu kalian berikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan terbesar saya untuk terus berjuang dan tidak menyerah dalam menyelesaikan pendidikan ini. Semoga pencapaian ini bisa menjadi contoh dan motivasi saya agar terus belajar, bermimpi besar, dan meraih cita-cita yang diinginkan.
3. Kepada Dosen Pembimbing Bapak A.R.Walad Mahfuzi, S.Kom, M.Kom Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang diberikan selama proses penulisan skripsi ini. Saya beruntung memiliki pembimbing seperti Bapak yang selalu membimbing dan memberikan wawasan yang berharga.

OPTIMALISASI JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU MENGGUNAKAN NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)

Nama : Dela Trimiyarti
NPM : 1955201140
Pembimbing : A.R. Walad Mahfuzi, S.Kom., M.Kom

ABSTRAK

Jaringan internet kampus memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas akademik dan layanan digital di Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Peningkatan jumlah pengguna serta tingginya trafik internet menyebabkan penurunan kualitas jaringan, terutama pada parameter *Quality of Service* (QoS) seperti *Delay*, *Throughput*, *Packet loss*, dan *Jitter*. Kondisi tersebut sering terjadi saat jam kuliah, penggunaan *e-learning*, *streaming*, dan kegiatan kampus lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kinerja jaringan kampus, memodelkan jaringan menggunakan Network Simulator-2 (NS-2), serta menganalisis pengaruh penerapan skenario optimalisasi jaringan terhadap peningkatan performa jaringan. Metode penelitian menggunakan simulasi jaringan pada aplikasi NS-2 berbasis Linux Ubuntu dengan 20 skenario simulasi yang terdiri dari 10 skenario sebelum optimalisasi dan 10 skenario setelah optimalisasi. Parameter optimasi yang diterapkan meliputi penurunan *backbone Delay* dari 10 ms menjadi 1 ms, peningkatan *buffer* antrian dari 50 menjadi 200, penggunaan metode RED *queue*, pengaturan *node* statis, dan peningkatan data rate menjadi 54 Mbps. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi jaringan sebelum optimalisasi memiliki rata-rata *indeks* QoS sebesar 1,70 atau 42,5% dengan kategori buruk. Nilai *Delay* tertinggi mencapai 3103,48 ms, *Throughput* terendah sebesar 8,55%, *Packet loss* tertinggi sebesar 91,45%, dan *Jitter* tertinggi mencapai 1619,48 ms. Setelah dilakukan optimalisasi, rata-rata *indeks* QoS meningkat menjadi 2,37 atau 59,25% dengan kategori kurang memuaskan. Nilai *Delay* terbaik mencapai 6,05 ms, *Throughput* meningkat hingga 100%, *Packet loss* menurun menjadi 0%, dan *Jitter* terbaik sebesar 3,01 ms. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan optimalisasi menggunakan NS-2 mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan kampus.

Kata Kunci: Simulasi Jaringan, *Bandwidth*, Trafik Data, *Quality of Service*, Network Simulator-2.

OPTIMIZATION OF THE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH BENGKULU CAMPUS NETWORK USING NETWORK SIMULATOR-2 (NS-2)

Name : Dela Trimiarti
NPM : 1955201140
Advisor : A.R. Walad Mahfuzi, S.Kom., M.Kom

ABSTRACT

Campus internet networks have an important role in supporting academic activities and digital services at Universitas Muhammadiyah Bengkulu. The increasing number of users and internet traffic has caused a decline in network quality, especially in Quality of Service (QoS) parameters such as Delay, Throughput, Packet loss, and Jitter. These conditions often occur during lecture hours, e-learning access, streaming activities, and other campus activities. This study aims to determine the performance condition of the campus network, model the network using Network Simulator-2 (NS-2), and analyze the effect of implementing network optimization scenarios on improving network performance. The research method uses network simulation with the NS-2 application on Linux Ubuntu through 20 simulation scenarios consisting of 10 scenarios before optimization and 10 scenarios after optimization. The optimization parameters applied include reducing backbone Delay from 10 ms to 1 ms, increasing queue buffer capacity from 50 to 200, implementing the RED queue method, configuring static nodes, and increasing the data rate to 54 Mbps. The results showed that the network condition before optimization had an average QoS index of 1.70 or 42.5% categorized as poor. The highest Delay reached 3103.48 ms, the lowest Throughput was 8.55%, the highest Packet loss reached 91.45%, and the highest Jitter reached 1619.48 ms. After optimization, the average QoS index increased to 2.37 or 59.25% categorized as less satisfactory. The best Delay decreased to 6.05 ms, Throughput increased up to 100%, Packet loss decreased to 0%, and the best Jitter reached 3.01 ms. These results indicate that optimization using NS-2 is able to improve the quality of campus network services.

Keywords: network simulation, Bandwidth, data traffic, Quality of Service, Network Simulator-2.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Dengan mengucap puji syukur saya hanturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat, taufik dan hidayah. Sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimalisasi Jaringan Kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Network Simulator-2 (NS-2)**”.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana strata satu Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Dan penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam penyajian maupun dalam tata tulisan. Oleh karena itu, penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, masih memerlukan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Atas segala bantuannya penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak A.R. Walad Mahfuzi, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak RG. Guntur Alam, S.Pd, M.Kom selaku dekan dan Bapak Agung Kharisma Hidayah, M.Kom selaku kepala program studi sistem informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
3. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang tak pernah bosan memberikan dukungan kepada penulis.
4. Teman dan sahabat yang selalu meluangkan waktunya ketika penulis dalam kesulitan.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca. Akhirnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih. Semoga rahmat dan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP	v
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Kerangka Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1. Penelitian Terdahulu.....	10

2.2.	Landasan Teori	12
2.2.1.	Jaringan Komputer	12
2.2.2.	Topologi Jaringan.....	13
2.2.3.	Manajemen Bandwidth.....	14
2.2.4.	Trafik Jaringan.....	14
2.2.5.	Quality of Service (QoS)	15
2.2.6.	Delay	16
2.2.7.	Throughput	17
2.2.8.	Packet loss	18
2.2.9.	Jitter	20
2.2.10.	Network Simulator-2 (NS-2).....	21
2.3.	Kerangka Pemikiran	21
BAB III ANALISIS MASALAH DAN METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2.	Jenis Penelitian	24
3.3.	Prosedur Penelitian	24
3.4.	Analisis Kebutuhan	26
3.3.1.	Kebutuhan Fungsional.....	26
3.3.2.	Kebutuhan Non-Fungsional.....	27
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	28
3.6.	Alat dan Bahan Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1.	Hasil.....	31

4.1.1. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	31
4.1.2. Pemodelan dan Simulasi Jaringan Menggunakan NS-2.....	37
4.1.3. Hasil Analisis Kinerja Jaringan Eksisting	48
4.1.4. Perancangan Skenario Optimalisasi Jaringan.....	71
4.1.5. Hasil Simulasi Setelah Optimalisasi.....	73
4.1.6. Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan.....	97
4.2. Pembahasan	102
BAB V PENUTUP	104
5.1. Kesimpulan.....	104
5.2. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian.....	6
Gambar 4. 1. Topologi Jaringan Kampus UMB Sumber: Pengelola Jaringan Kampus UMB, 2026.....	33
Gambar 4. 2. Perancangan Skenario Optimalisasi Jaringan (Topologi Jaringan).	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. <i>Indeks</i> Parameter QoS	16
Tabel 2. 2. Kategori <i>Delay</i>	17
Tabel 2. 3. Kategori <i>Throughput</i>	18
Tabel 2. 4. Kategori <i>Packet loss</i>	19
Tabel 2. 5. Kategori <i>Packet loss</i>	20
Tabel 4. 1. Skenario Desain Dua Kelompok Skenario	38
Tabel 4. 2. Parameter Optimasi Konsisten	46
Tabel 4. 3. Hasil Analisa Kategori <i>Delay</i> Sebelum Optimalisasi	52
Tabel 4. 4. Hasil Analisa Kategori <i>Throughput</i> Sebelum Optimalisasi.....	59
Tabel 4. 5. Hasil Analisa Kategori <i>Packet loss</i> Sebelum Optimalisasi	65
Tabel 4. 6. Hasil Analisa Kategori <i>Jitter</i> Sebelum Optimalisasi	70
Tabel 4. 7. Hasil Analisa Kategori <i>Delay</i> Setelah Optimalisasi	77
Tabel 4. 8. Hasil Analisa Kategori <i>Throughput</i> Setelah Optimalisasi.....	84
Tabel 4. 9. Hasil Analisa Kategori <i>Packet loss</i> Setelah Optimalisasi.....	91
Tabel 4. 10. Hasil Analisa Kategori <i>Jitter</i> Setelah Optimalisasi	96
Tabel 4. 11. Perbandingan Kinerja Jaringan.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Interview Bersama Staff IT.....	110
Lampiran 2. Codingan Analisa Sebelum dan Sesudah Optimalisasi Menggunakan NS-2.....	110
Lampiran 3. Output Codingan NS-2	111
Lampiran 4. Hasil Analisa Sebelum Optimalisasi	111
Lampiran 5. Hasil Analisa Setelah Optimalisasi	113

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah menjadi faktor utama yang mendorong transformasi sistem pendidikan tinggi (Priyani et al., 2024). Jaringan komputer berperan sebagai infrastruktur vital yang menopang hampir seluruh aktivitas akademik dan administratif di lingkungan kampus. Proses pembelajaran berbasis *e-learning*, pelaksanaan ujian *daring*, pengelolaan sistem informasi akademik, pemanfaatan *repository digital*, hingga komunikasi *internal sivitas akademika* sangat bergantung pada ketersediaan jaringan yang stabil dan berkualitas. Kualitas jaringan kampus secara langsung memengaruhi efektivitas layanan pendidikan dan kelancaran aktivitas institusi.

Meningkatnya kebutuhan akses internet dan pertumbuhan jumlah pengguna jaringan. Mahasiswa, dosen, serta tenaga kependidikan menggunakan jaringan kampus untuk berbagai kepentingan akademik dan non-akademik dengan intensitas yang tinggi. Kondisi tersebut menuntut sistem jaringan yang mampu menangani trafik data secara optimal tanpa menimbulkan gangguan layanan, terutama pada jam-jam sibuk aktivitas perkuliahan. Permasalahan jaringan kampus sering kali muncul akibat ketidakseimbangan antara kapasitas jaringan dan beban trafik yang dilayani. Gejala umum yang sering dirasakan pengguna meliputi lambatnya akses internet, koneksi yang tidak stabil, serta keterbatasan kecepatan saat mengakses layanan tertentu. Ketidakmerataan alokasi *Bandwidth* juga menjadi permasalahan utama yang menyebabkan sebagian pengguna

memperoleh akses berlebih, sementara pengguna lain mengalami penurunan kualitas layanan.

Penelitian yang dilakukan oleh Prihantoro et al. (2021) menunjukkan bahwa jaringan internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu pernah mengalami permasalahan serius akibat penggunaan *Bandwidth* yang berlebihan serta lemahnya manajemen trafik jaringan, sehingga pembagian *Bandwidth* menjadi tidak merata dan merugikan sebagian pengguna. Metode manajemen *Bandwidth* menggunakan *Simple queue* pernah diterapkan, namun belum mampu memberikan kinerja optimal dan akhirnya tidak lagi digunakan setelah terjadi perubahan topologi jaringan pada akhir Desember 2019, sehingga diperlukan pendekatan manajemen *Bandwidth* yang lebih adaptif dan efektif. Upaya selanjutnya dilakukan dengan menerapkan metode *Queue Tree* yang mampu mengatur antrean jaringan secara lebih rinci berdasarkan layanan, protokol, port, dan jenis trafik, serta memberikan pembatasan kecepatan yang berbeda antara trafik game online dan aktivitas pencarian informasi di internet. Penerapan metode *Queue Tree* terbukti mampu meningkatkan stabilitas *Bandwidth* dan menciptakan alokasi *Bandwidth* yang lebih adil bagi pengguna jaringan kampus, sehingga menegaskan pentingnya perencanaan teknis yang matang dan pemilihan metode pengelolaan trafik yang tepat dalam optimalisasi jaringan.

Penelitian yang dilakukan oleh Duri & Juansen (2025) mengungkap adanya permasalahan lambatnya jaringan dan rendahnya kecepatan rata-rata internet di Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang hanya mencapai 58,21 kbps, jauh di bawah kebutuhan ideal aktivitas akademik yang memerlukan minimal 256 kbps,

sehingga menghambat akses informasi, pengunduhan materi perkuliahan, serta pemanfaatan layanan pembelajaran *daring* dan berpotensi menurunkan kualitas proses belajar mengajar serta produktivitas akademik. Permasalahan tersebut menegaskan pentingnya penerapan manajemen *Bandwidth* untuk mengontrol dan mengatur alokasi kapasitas jaringan secara efektif melalui perbandingan metode *Simple queue* dan *Per Connection Queue* (PCQ), disertai pembatasan akses terhadap layanan hiburan seperti YouTube guna menekan penggunaan *Bandwidth* yang tidak berkaitan langsung dengan kegiatan akademik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode PCQ mampu memberikan pembagian *Bandwidth* yang lebih merata dibandingkan *Simple queue*, sehingga kualitas jaringan kampus mengalami peningkatan secara signifikan.

Permasalahan jaringan pada Universitas Muhammadiyah Bengkulu tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan kapasitas *Bandwidth*, tetapi juga dipengaruhi oleh desain jaringan, manajemen trafik, serta pengelolaan sumber daya jaringan yang belum optimal. Pendekatan yang bertumpu pada konfigurasi langsung perangkat jaringan memiliki keterbatasan, terutama ketika dilakukan tanpa didukung analisis menyeluruh dan perencanaan yang matang. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan gangguan layanan serta ketidakefisienan implementasi, sehingga menjadi tantangan tersendiri bagi pengelola jaringan kampus dalam menjaga kualitas layanan yang stabil dan andal.

Keterbatasan tersebut mendorong perlunya pendekatan yang mampu memberikan gambaran menyeluruh terhadap perilaku jaringan sebelum diterapkan pada infrastruktur nyata. Pendekatan simulasi jaringan menjadi alternatif strategis

karena memungkinkan pengujian berbagai skenario tanpa mengganggu operasional jaringan yang sedang berjalan. Network Simulator-2 (NS-2) digunakan sebagai alat simulasi yang mampu memodelkan karakteristik jaringan secara rinci serta menganalisis kinerja jaringan berdasarkan parameter *Quality of Service* seperti *Delay*, *Throughput*, dan *Packet loss* (Saski et al., 2023). Hasil simulasi memberikan dasar objektif untuk mengevaluasi performa jaringan dan menentukan solusi yang paling sesuai.

Perkembangan jaringan kampus yang berlangsung secara bertahap sering kali tidak disertai perencanaan jangka panjang yang sistematis, sehingga penambahan perangkat jaringan cenderung bersifat reaktif terhadap kebutuhan sesaat (Yadav & Anand, 2025). Kondisi ini berpotensi menimbulkan bottleneck dan ketidakefisienan alur trafik data antar perangkat jaringan. Pemanfaatan simulasi menggunakan NS-2 memungkinkan identifikasi titik-titik kritis yang memengaruhi kinerja jaringan secara keseluruhan serta membantu perumusan rekomendasi teknis berbasis data yang dapat meningkatkan efisiensi dan stabilitas jaringan.

Berdasarkan keterkaitan permasalahan dan pendekatan yang digunakan, penelitian berjudul “Optimalisasi Jaringan Kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Network Simulator-2 (NS-2)” memiliki relevansi dan urgensi yang kuat untuk dilakukan. Fokus penelitian diarahkan pada analisis performa jaringan kampus dan perancangan solusi optimal berbasis simulasi guna meningkatkan kualitas layanan jaringan. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pengembangan infrastruktur jaringan yang lebih terencana,

memperkuat transformasi digital kampus, serta meningkatkan peran teknologi informasi sebagai penunjang utama kegiatan pendidikan tinggi di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi kinerja jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu berdasarkan parameter *Quality of Service* yang meliputi *Delay*, *Throughput*, dan *Packet loss*?
2. Bagaimana pemodelan dan simulasi jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu menggunakan Network Simulator-2 (NS-2) dapat merepresentasikan kondisi jaringan eksisting?
3. Bagaimana pengaruh penerapan skenario optimalisasi jaringan terhadap peningkatan kinerja jaringan kampus berdasarkan hasil simulasi NS-2?

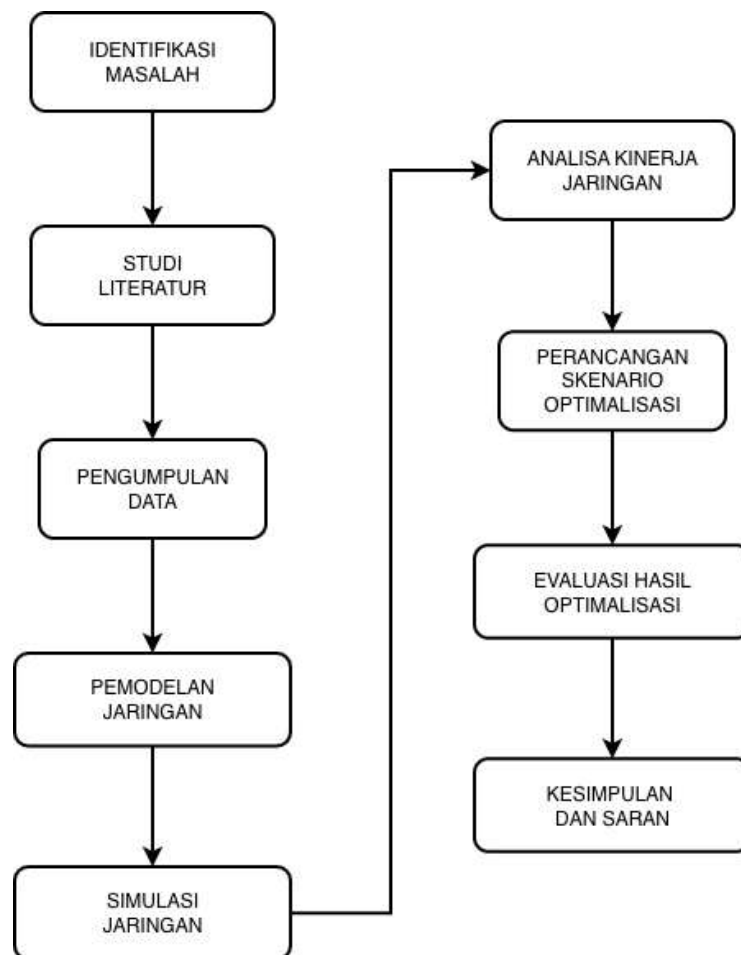
1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi kinerja jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu berdasarkan parameter *Quality of Service* yang meliputi *Delay*, *Throughput*, dan *Packet loss*.
2. Memodelkan dan mensimulasikan jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu menggunakan Network Simulator-2 (NS-2) sesuai dengan kondisi jaringan eksisting.

3. Menganalisis pengaruh penerapan skenario optimalisasi jaringan terhadap peningkatan kinerja jaringan kampus berdasarkan hasil simulasi NS-2.

1.4. Kerangka Penelitian



Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian yang digunakan terdiri dari:

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu, khususnya terkait kualitas layanan jaringan yang belum optimal. Permasalahan yang diidentifikasi meliputi ketidakseimbangan alokasi *Bandwidth*, rendahnya kinerja jaringan berdasarkan

parameter *Quality of Service*, serta keterbatasan desain dan manajemen trafik jaringan.

2. Studi Literatur

Tahap ini mencakup pengumpulan dan penelaahan teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan jaringan komputer, manajemen *Bandwidth*, *Quality of Service*, dan simulasi jaringan menggunakan Network Simulator-2 (NS-2). Studi literatur bertujuan untuk memperkuat landasan teoretis serta menentukan pendekatan dan metode yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi jaringan kampus yang akan dimodelkan pada simulasi. Data yang dikumpulkan meliputi informasi topologi jaringan, jumlah pengguna, pola trafik jaringan, serta kapasitas *Bandwidth* yang tersedia. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam pemodelan jaringan pada lingkungan simulasi.

4. Pemodelan Jaringan

Tahap pemodelan dilakukan dengan merepresentasikan kondisi jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu ke dalam Network Simulator-2 (NS-2). Pemodelan mencakup penentuan topologi jaringan, konfigurasi *node*, link, serta karakteristik trafik data yang sesuai dengan kondisi jaringan eksisting.

5. Simulasi Jaringan

Simulasi jaringan dilakukan menggunakan NS-2 berdasarkan model yang telah dirancang. Beberapa skenario simulasi dijalankan untuk menganalisis

performa jaringan, baik pada kondisi awal maupun setelah diterapkan skenario optimalisasi. Proses simulasi bertujuan untuk memperoleh data kinerja jaringan secara objektif.

6. Analisis Kinerja Jaringan

Tahap analisis dilakukan dengan mengevaluasi hasil simulasi berdasarkan parameter *Quality of Service* yang meliputi *Delay*, *Throughput*, dan *Packet loss*. Hasil analisis digunakan untuk membandingkan kinerja jaringan sebelum dan sesudah penerapan skenario optimalisasi, sehingga dapat diketahui tingkat peningkatan kualitas layanan jaringan.

7. Perancangan Skenario Optimalisasi

Berdasarkan hasil analisis kinerja jaringan, dilakukan perancangan skenario optimalisasi jaringan yang bertujuan untuk meningkatkan performa jaringan kampus. Skenario optimalisasi dapat mencakup perubahan topologi, pengaturan trafik, atau penyesuaian parameter jaringan pada simulasi NS-2.

8. Evaluasi Hasil Optimalisasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dari berbagai skenario optimalisasi untuk menentukan solusi yang paling efektif. Evaluasi ini bertujuan untuk memperoleh rekomendasi teknis yang paling sesuai dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan kampus Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

9. Kesimpulan dan Rekomendasi

Tahap akhir penelitian berupa penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan evaluasi simulasi jaringan. Rekomendasi teknis disusun sebagai

masukan bagi pengelola jaringan kampus terkait pengembangan dan optimalisasi jaringan di masa mendatang.