

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS
PER CONNECTION QUEUE (PCQ) UNTUK MENINGKATKAN
KUALITAS LAYANAN JARINGAN
DI SMP NEGERI 3 BALUNG**



MOH. IQBAL MAULIDANI

1910651150

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS *PER CONNECTION QUEUE (PCQ)* UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN DI SMP NEGERI 3 BALUNG

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Strata Satu (S-1)

Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



MOH. IQBAL MAULIDANI

1910651150

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS PER CONNECTION QUEUE (PCQ) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN DI SMP NEGERI 3 BALUNG

Disusun oleh:

MOH. IQBAL MAULIDANI

NIM. 1910651150

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat gelar

Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II



Mifthur Rahman, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0724039201

Ginanjar Abdurrahman, S.Si, M.Pd
NIDN. 0714078704

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS PER CONNECTION QUEUE (PCQ) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN DI SMP NEGERI 3 BALUNG

Oleh:

MOH. IQBAL MAULIDANI

NIM. 1910651150

Telah disetujui bahwa Proposal Tugas Akhir ini untuk diajukan pada Sidang
Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar
Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Penguji I



Moh. Dasuki, M.Kom
NIDN. 0722109103

Pembimbing I



Miftahur Rahman, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0724039201

Penguji II



Luluk Handayani, S.Si., M.Si
NIDN. 0725108003

Pembimbing II



Ginanjar Abdurrahman, S.Si, M.Pd
NIDN. 0714078704

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Rosita Yanuarti S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0629018601

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Iqbal Maulidani
NIM : 1910651150
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis *Per Connection Queue* (PCQ) Untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Jaringan di Smp Negeri 3 Balung

dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun adalah murni hasil pemikiran, penelitian, dan penyusunan saya sendiri. Segala sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya orang lain, baik berupa publikasi, artikel, buku, maupun sumber lainnya, telah disebutkan dengan jelas di dalam daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

Saya menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, saya memanfaatkan bantuan teknologi kecerdasan buatan (AI) seperti *ChatGPT/Grammarly/Alat AI lain* hanya sebatas untuk:

1. Membantu dalam penyusunan tata bahasa, parafrasa, atau perbaikan redaksi.
2. Memberikan inspirasi ide awal atau kerangka berpikir, yang selanjutnya saya kembangkan secara mandiri.
3. Membantu dalam pengecekan konsistensi format, ejaan, dan tata tulis.

Saya menegaskan bahwa tidak ada bagian dari karya ilmiah ini yang seluruhnya dibuat oleh AI tanpa keterlibatan pemikiran kritis saya sendiri. Tanggung jawab penuh atas isi, keaslian, dan kebenaran karya ilmiah ini ada pada diri saya.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 27 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Moh Iqbal Maulidani

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala berkat, Rahmat dan karunianya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan studi di kampus Universitas Muhammadiyah Jember. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa selesainya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Hanafi, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ijin penulis melakukan penulisan.
3. Rosita Yanuarti, S. Kom., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Miftahur Rahman S.Kom, M.Kom dan Ginanjar Abdurrahman S.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Moh. Dasuki, M.Kom dan Luluk Handayani, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan II dimana juga berkat beliau penulis bisa melakukan perbaikan sehingga skripsi ini layak untuk disidangkan di depan dewan penguji.
6. Keluarga besar penulis yang telah menjadi penyemangat dalam penyelesaian pembuatan skripsi ini.

Akhirnya skripsi ini dapat penulis rampungkan di Jember, dengan nama lengkap penulis yakni moh. Iqbal maulidani. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar dapat menjadi bahan perbaikan dan motivasi untuk menjadi lebih baik di masa yang akan datang.



MOTTO

Berkelas bukan tentang kehidupanmu yang mapan, bukan tentang penampilan dan gaya hidupmu yang mewah.

Berkelas itu tentang etika, adab, perilaku, sopan santun, mampu menghargai dan menghormati orang disekitar.

~ ~ ~

وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

"... Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu baik bagimu dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu buruk bagimu. Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui." (Al-Baqarah : 216)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir yang berjudul “**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS PER CONNECTION QUEUE (PCQ) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN DI SMP NEGERI 3 BALUNG**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan ke tahap penyusunan tugas akhir Strata Satu (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Dengan penuh rasa syukur dan rendah hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Miftahur Rahman S.Kom, M.Kom dan Ginanjar Abdurrahman S.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Moh. Dasuki, M.Kom dan Luluk Handayani, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan II dimana juga berkat beliau penulis bisa melakukan perbaikan sehingga skripsi ini layak untuk disidangkan di depan dewan penguji.
3. Sahabat dan teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan menemani penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan.

Jember, 27 Juli 2026
Yang membuat pernyataan,

Moh Iqbal Maulidani
NIM. 1910651150

DAFTAR ISI

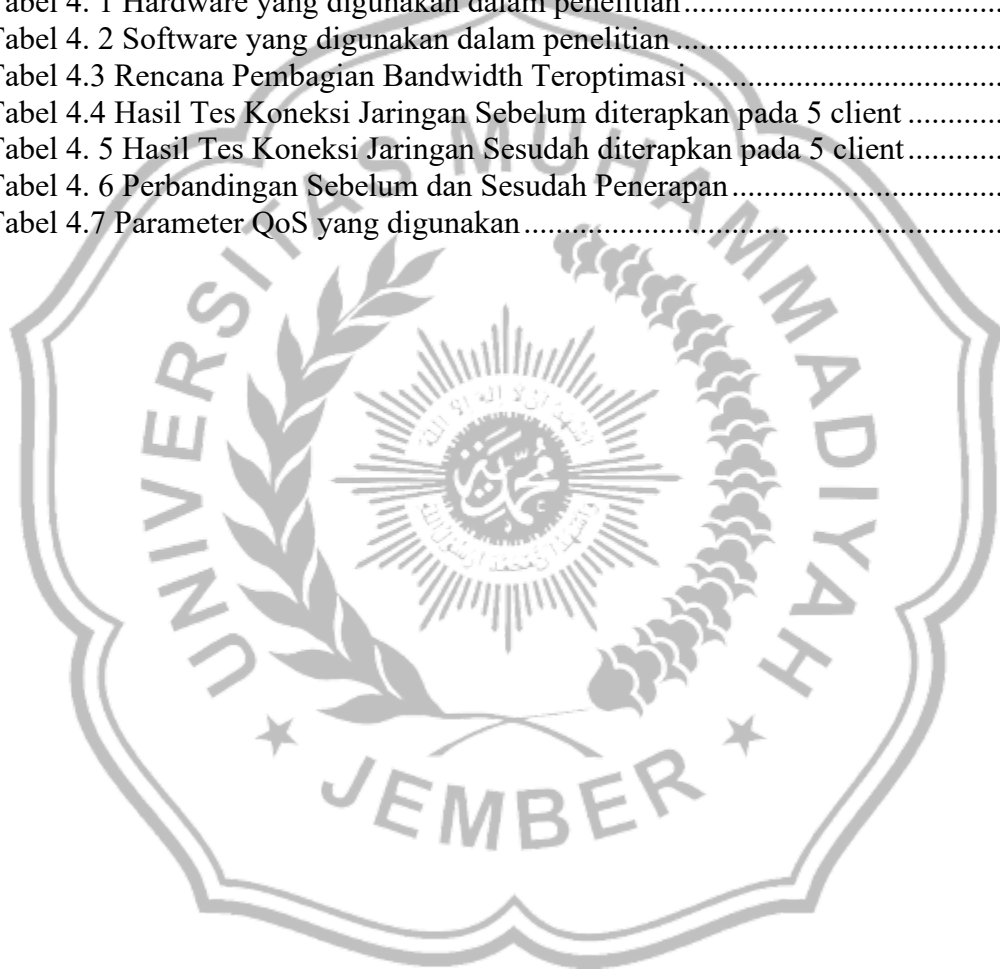
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jaringan Komputer.....	5
2.2 Internet.....	9
2.3 Router Mikrotik.....	9
2.4 Manajemen bandwidth.....	10
2.5 <i>Per Connection Queue</i> (PCQ).....	10
2.6 Kategori Penilaian <i>Quality of Service</i> (QoS) Berdasarkan TIPHON.....	12
2.7 <i>Quality of Service</i> (QoS).....	12
2.8 Objek Penelitian.....	15
2.9 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Metode Penelitian.....	21
3.1.1 Tahap Analisis.....	21
3.1.2 Tahap <i>Design</i>	22
3.1.3 <i>Simulation Prototyping</i>	25
3.1.4 <i>Implementation</i>	26
3.1.5 Tahap Monitoring.....	26
3.1.6 Evaluasi <i>Quality of Service</i> (QoS).....	27
3.1.7 Tahap Management.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Lingkungan Pengimplementasian.....	28
4.2 Konfigurasi.....	30
4.3 Pengujian / Hasil Konfigurasi.....	37
4.4 Perhitungan Manual Parameter QoS.....	41
4.5 Analisis dan Pembahasan Perbandingan.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Persentase dan Penilaian Quality of Service (QoS).....	13
Tabel 2.2 Indikator Penilaian Parameter Throughput.....	13
Tabel 2.3 Indikator Penilaian Parameter Delay	14
Tabel 2.4 Indikator Penilaian Parameter Packet Loss.....	15
Tabel 3. 1 Hardware yang digunakan di SMP N 3 Balung.....	22
Tabel 3. 2 Software yang digunakan di SMP Negeri 3 Balung	22
Tabel 3.3 Skema Pengalamatan IP Jaringan SMP Negeri 3 Balung.....	23
Tabel 3.4 Rencana Pembagian Bandwidth Menggunakan Metode PCQ.....	24
Tabel 4. 1 Hardware yang digunakan dalam penelitian	29
Tabel 4. 2 Software yang digunakan dalam penelitian	29
Tabel 4.3 Rencana Pembagian Bandwidth Teroptimasi	37
Tabel 4.4 Hasil Tes Koneksi Jaringan Sebelum diterapkan pada 5 client	38
Tabel 4. 5 Hasil Tes Koneksi Jaringan Sesudah diterapkan pada 5 client	38
Tabel 4. 6 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Penerapan.....	43
Tabel 4.7 Parameter QoS yang digunakan	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Bus (Arsito Ari Kuncoro, 2022)	6
Gambar 2. 2 Topologi Bus	7
Gambar 2. 3 Gambar 2.3 Topologi Star (Arsito Ari Kuncoro, 2022)	7
Gambar 2. 4 Topologi Mesh (N. Afif dan Ridwang, 2021)	8
Gambar 2. 5 Topologi Tree (Arsito Ari Kuncoro, 2022)	9
Gambar 2. 6 Cara kerja Per Connection Queue (PCQ)	11
Gambar 2. 7 Logo SMP Negeri 3 Balung	15
Gambar 3.1 Tahapan dalam Network Development Life Cycle (NDLC)	21
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan SMP Negeri 3 Balung Sebelum Konfigurasi	23
Gambar 3.3 Simulasi Jaringan SMP Negeri 3 Balung	25
Gambar 4. 1 Tampilan halaman login Winbox	30
Gambar 4.2 Tampilan pengaturan interface	31
Gambar 4. 3 Tampilan Interface List / penamaan interface yang digunakan	32
Gambar 4.4 Tampilan Address List	33
Gambar 4.5 Tampilan IP DHCP Client	34
Gambar 4. 6 Tampilan IP DHCP Server	35
Gambar 4.7 Konfigurasi NAT (Network Address Translation) / IP Firewall	36
Gambar 4.8 Konfigurasi PCQ	37
Gambar 4. 9 Pengukuran sebelum penerapan PCQ	38
Gambar 4. 10 Hasil pengukuran setelah penerapan PCQ	39
Gambar 4. 11 User yang Aktif	40
Gambar 4.12 Hasil Pengukuran Wireshark sesudah peerapan PCQ	41
Gambar 4.13 Hasil Pengukuran Wireshark sebelum peerapan PCQ	41