



SKRIPSI

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGUNAKAN METODE QUEUE TREE DENGAN PCQ (STUDI KASUS : DISTRIK KOPI SURABAYA)

FIKRI DWILAKSONO

NPM 18081010101

DOSEN PEMBIMBING

Henni Endah Wahanni, ST. M.Kom.

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGUNAKAN METODE QUEUE TREE DENGAN PCQ (STUDI KASUS : DISTRIK KOPI SURABAYA)

FIKRI DWILAKSONO

NPM 18081010101

DOSEN PEMBIMBING

Henni Endah Wahanni, ST. M.Kom.

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DENGAN PCQ (STUDI KASUS: DISTRIK KOPI SURABAYA)

Oleh :
FIKRI DWILAKSONO
NPM. 18081010101

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 27 Mei 2025

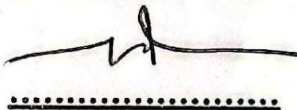
Menyetujui

Henri Endah Wahanani, ST. M.Kom.
NIP. 19780922 202121 2 005



(Pembimbing I)

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT
NIP. 19830310 202121 1 006



(Pembimbing II)

Made Hanindia Prami Swari, S.Kom, M.Cs
NIP. 19890205 201803 2 001



(Ketua Penguji)

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom
NPT. 3 7811 04 0199 1



(Anggota Penguji)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN
METODE QUEUE TREE DENGAN PCQ
(STUDI KASUS: DISTRIK KOPI SURABAYA)**

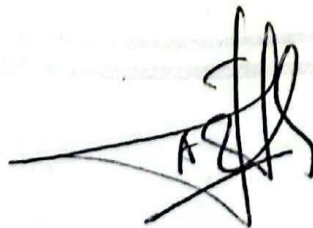
Oleh :

FIKRI DWILAKSONO

NPM. 18081010101

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 202121 2 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Fikri Dwilaksono
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT

dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DENGAN PCQ (STUDI KASUS: DISTRIK KOPI SURABAYA)

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Surabaya, Mei 2025
Yang Membuat Pernyataan,



FIKRI DWILAKSONO
NPM. 18081010101

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa /NPM : Fikri Dwilaksono / 18081010101
Judul Skripsi : Implementasi Manajemen Bandwidth
Menggunakan Metode Queue Tree dengan PCQ
(Studi Kasus: Distrik Kopi Surabaya)
Dosen Pembimbing : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT

Penggunaan internet di tempat umum, seperti café, semakin berkembang, mengarah pada kebutuhan pengelolaan bandwidth yang efektif untuk memastikan kualitas layanan tetap optimal dan merata bagi semua pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan manajemen bandwidth pada jaringan hotspot di Distrik Kopi Surabaya menggunakan metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue (PCQ)* pada perangkat *Mikrotik*. Metode *Queue Tree* dengan *PCQ* dipilih karena kemampuannya membagi bandwidth tersebut sangat merata bagi pengguna aktif, sehingga mengurangi ketidakmerataan akses yang sering terjadi di lingkungan hotspot publik. Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter *Quality of Service (QoS)*, yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter, menggunakan alat *Wireshark* dan speed test. Hasil pengujian menunjukkan penurunan signifikan pada packet loss hingga hampir 0% yang sebelumnya terdapat packet loss sekitar 3%, dengan delay rata-rata yang sebelumnya 100ms menurun drastis menjadi di bawah 10 ms, serta throughput mencapai kategori sangat baik (>2100 kbps). Meskipun ketidakstabilan masih terjadi pada jitter, kualitas jaringan secara keseluruhan menunjukkan peningkatan yang signifikan. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode *Queue Tree* dengan *PCQ* tidak hanya mampu meningkatkan stabilitas dan performa jaringan hotspot, tetapi juga memberikan pengalaman akses internet yang lebih merata dan optimal bagi seluruh pengguna di Distrik Kopi Surabaya.

Kata Kunci: Manajemen *Bandwidth*, *Queue Tree*, PCQ, Mikrotik, *Quality of Service*, *Hotspot*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Fikri Dwilaksono / 18081010101
Thesis Title : Implementation of Bandwidth Management Using Queue Tree Method with PCQ (Case Study: Distrik Kopi Surabaya)
Advisor : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT

ABSTRACT

Internet usage in public places, such as cafés, is rapidly increasing, leading to the need for effective bandwidth management to ensure that service quality remains optimal and evenly distributed for all users. This study aims to implement bandwidth management on the hotspot network at Distrik Kopi Surabaya using the Queue Tree and Per Connection Queue (PCQ) methods on Mikrotik devices. The Queue Tree method combined with PCQ was chosen due to its capability to distribute bandwidth very evenly among active users, thereby reducing the access inequality commonly experienced in public hotspot environments. Testing was conducted by measuring Quality of Service (QoS) parameters, including throughput, packet loss, delay, and jitter, using Wireshark and speed test tools. The test results showed a significant reduction in packet loss to nearly 0% from the previous approximately 3%, with average delay drastically decreasing from 100 ms to below 10 ms, and throughput reaching a very good category (>2100 kbps). Although jitter instability still occurred, the overall network quality showed significant improvement. This study demonstrates that implementing the Queue Tree method with PCQ not only improves the stability and performance of the hotspot network but also provides a more balanced and optimal internet access experience for all users at Distrik Kopi Surabaya.

Keywords: Bandwidth Management, Queue Tree, PCQ, MikroTik, Quality of Service, Hotspot.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Implentasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree Dengan PCQ (Studi Kasus: Distrik Kopi Surabaya)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., MT selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
3. Dosen-dosen Program Studi informatika dst.
4. Kepada Ibu Made Made Hanindia Prami S, S.Kom, M.Cs. Selaku ketua penguji dan Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom. Selaku anggota penguji yang telah menyempatkan waktuynya untuk menguji dan memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
5. Kedua orang tua tercinta yaitu Fitriana dan Hermyas Tunjung Sulaksono yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tiada henti selama penulis menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Sahabat-sahabat terbaik yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama proses belajar dan penulisan skripsi ini.
7. Kepada Keluarga AAA Clan Marapthon seperti Reza Arap, Tepe, Jot, dan Yuka, Bravy, Aloy,Niko, Gerry, Ibot dan Papipul yang telah menemani dan memberikan semangat selama penulis mengerjakan skripsi ini.

8. Kepada kakak dan adik saya Alfiyas Buyung Sulaksono dan Farah Rahmanda, yang sangat memberikan semangat saya dalam segi materi, doa maupun hiburan yang tidak kunjung berhenti dan selalu mengingatkan saya untuk menyelesaikan tugas akhir
9. Kepada Dimas Sapura yang telah membantu merevisi skripsi saya dan menemani pada saat revisi skripsi.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, Mei 2025

Fikri Dwilaksono

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.1.1 Kebutuhan Manajemen Bandwidth dalam Lingkungan Publik	6
2.1.2 Hotspot Café Sebagai Studi Kasus.....	6
2.1.3 Alasan Memilih Queue Tree dan PCQ.....	7
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1 Model Network Lifecycle (PPDIOO)	8
2.2.2 Jaringan Komputer	9
2.2.3 Topologi Jaringan.....	11
2.2.4 Internet Protocol (IP).....	14
2.2.5. Wireless	15
2.2.6. Bandwidth	15
2.2.7. Quality Of Services (QoS)	16
2.2.8. Queue Tree	16
2.2.9. Per Connection Queue.....	17

BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	18
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.1.1 Fase <i>Prepare</i> (Persiapan)	20
3.1.2 Fase <i>Plan</i> (Perancangan).....	20
3.1.3 Fase Desain	22
3.1.4 Fase <i>Implement</i> (<i>Implementasi</i>).....	24
3.1.5. Fase <i>Operate</i> (Operasional)	25
3.1.6. Fase <i>Optimize</i> (Optimalisasi)	27
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	28
4.1. Metode Pengujian.....	29
4.1.1. Login Ke Winbox.....	29
4.1.2. Menu IP	30
4.1.3. Firewall.....	33
4.1.4. Menu Queues.....	46
4.2. Tampilan User	57
4.3. Hasil Pengujian	58
4.2.1. <i>Packet Loss</i>	58
4.2.2. <i>Throughput</i>	60
4.2.3. <i>Delay</i>	61
4.2.4. <i>Jitter</i>	63
4.4. Hasil Pengukuran Kecepatan.....	66
BAB V PENUTUP.....	72
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran Pengembangan	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PPDIIO Network Lifecycle	8
Gambar 2. 2 Local Area Network (LAN)	9
Gambar 2. 3 Metropolitan Area Network (MAN)	10
Gambar 2. 4 Wide Area Network (WAN)	10
Gambar 2. 5 Topologi Bus	11
Gambar 2. 6 Topologi Star	12
Gambar 2. 7 Topologi Ring.....	12
Gambar 2. 8 Topologi Mesh	13
Gambar 2. 9 Topologi Tree	14
Gambar 2. 10 Pcq (Per Connection Que).....	17
Gambar 3. 1 PPDIIO Network Lifecycle	19
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan Sebelum Perancangan Bandwidth Queue Tree dengan PCQ	22
Gambar 3. 3 Desain Topologi Jaringan Rekomendasi Untuk Management Bandwidth	23
Gambar 3. 4 Konfigurasi Queue Tree dengan PCQ	24
Gambar 4. 1 Login Winbox.....	29
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Winbox	30
Gambar 4. 3 IP Address List	31
Gambar 4. 4 DHCP Server	32
Gambar 4. 5 DHCP Client	33
Gambar 4. 6 Tampilan Firewall NAT	34
Gambar 4. 7 Konfigurasi NAT Rule 1	35
Gambar 4. 8 Konfigurasi NAT Rule 2	36
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Firewall Mangle.....	37
Gambar 4. 10 Konfigurasi Mangle Rule 1	37
Gambar 4. 11 Konfigurasi Mangle Rule 2	38
Gambar 4. 12 Konfigurasi Mangle Rule 3	39
Gambar 4. 13 Konfigurasi Mangle Rule 4	39
Gambar 4. 14 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Ip Server.....	40
Gambar 4. 15 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Ip Server.....	41

Gambar 4. 16 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Upload 1.....	41
Gambar 4. 17 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Upload 1.....	42
Gambar 4. 18 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Upload 1.....	42
Gambar 4. 19 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Upload 2.....	43
Gambar 4. 20 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Download 1.....	44
Gambar 4. 21 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Download 1.....	44
Gambar 4. 22 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Download 1.....	45
Gambar 4. 23 Konfigurasi Mangle Rule Youtube Download 2.....	45
Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Menu Queues	46
Gambar 4. 25 Tampilan halaman Queue Types	47
Gambar 4. 26 Membuat Metode PCQ Untuk Download	47
Gambar 4. 27 Membuat Metode PCQ Untuk Upload.....	48
Gambar 4. 28 Tampilan halaman Queue Tree	49
Gambar 4. 29 Konfigurasi Metode Queue Tree Download 1	50
Gambar 4. 30 Konfigurasi Metode Queue Tree Download 2	51
Gambar 4. 31 Konfigurasi Metode Queue Tree Upload 1	52
Gambar 4. 32 Konfigurasi Metode Queue Tree Upload 2	53
Gambar 4. 33 Konfigurasi Metode Queue Tree Youtube Traffic	54
Gambar 4. 34 Konfigurasi Metode Queue Tree Youtube Traffic Download	55
Gambar 4. 35 Konfigurasi Metode Queue Tree Youtube Traffic Upload	56
Gambar 4. 36 Menu Tampilan Pada User	57
Gambar 4. 37 Tampilan Menu Wireshark.....	58
Gambar 4. 38 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	59
Gambar 4. 39 Grafik Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	61
Gambar 4. 40 Grafik Hasil Pengujian <i>Delay</i>	62
Gambar 4. 41 Grafik Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	64
Gambar 4. 42 Grafik Hasil Pengujian Sebelum Dan Sesudah Metode.....	65
Gambar 4. 43 Hasil Pengukuran Speed Test Sebelum Metode.....	67
Gambar 4. 44 Hasil Pengukuran Speed Test Sesudah Metode	68
Gambar 4. 45 Alat Pengetesan	69
Gambar 4. 46 Alat Pengujian Pemancaran Sinyal	70
Gambar 4. 47 Pengujian Pengambilan Data Wireshark.....	70

Gambar 4. 48 Tempat Barista dan Tempat Pemesanan	71
Gambar 4. 49 Foto Pengunjung	71

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Table 1 Tabel Kelas IP	14
Table 2 Standar Parameter QOS	16
Table 3 Daftar Kebutuhan Hardware	20
Table 4 Daftar Kebutuhan <i>Software</i>	21
Table 5 Kategori <i>Throughput</i>	25
Table 6 Kategori <i>Packet Loss</i>	26
Table 7 Kategori <i>Delay</i>	26
Table 8 Kategori <i>Jitter</i>	27
Table 9 Kategori Hasil <i>Packet Loss</i>	59
Table 10 Kategori Hasil <i>Throughput</i>	60
Table 11 Kategori Hasil <i>Delay</i>	62
Table 12 Kategori Hasil <i>Jitter</i>	63

Halaman ini sengaja dikosongkan