

**PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN
BANDWIDTH INTERNET MENGGUNAKAN
METODE QUEUE TREE DAN PER CONNECTION
QUEUE PADA PELANGGAN PUTRA TEKNOLOGI
INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh:

ANDRI PUTRA BAHALWAN

201810225260



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
TAHUN 2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Manajemen *Bandwidth*
Internet Menggunakan Metode *Queue Tree* dan
Per Connection Queue Pada Pelanggan Putra
Teknologi Indonesia

Nama Mahasiswa : Andri Putra Bahalwan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225260

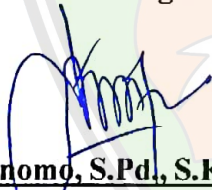
Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Januari 2023

Bekasi, 24 Oktober 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I



Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0322108201

Pembimbing II



Ratna Salkiawati, S.T., M.Kom.
NIDN. 0310038006

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Manajemen *Bandwidth*
Internet Menggunakan Metode *Queue Tree* dan *Per*
Connection Queue Pada Pelanggan Putra Teknologi
Indonesia

Nama Mahasiswa : Andri Putra Bahalwan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225260

Program Studi/Fakultas : Informatika/Illmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Januari 2023

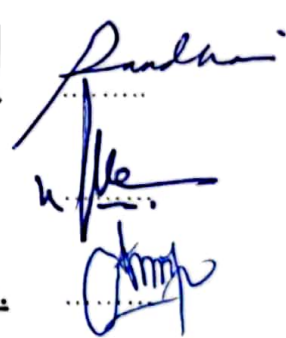
Bekasi, 20 Januari 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Asep Ramdhani Mahbub, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0329087703

Penguji II : Rasim, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0415027301

Penguji III : Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0322108201



MENGETAHUI,

Ketua Prodi
Informatika



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIP. 2012486

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, MM.
NIP. 1408206



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andri Putra Bahalwan
NPM : 201810225260
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Manajemen *Bandwidth* Internet
Menggunakan Metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue* Pada Pelanggan Putra Teknologi Indonesia

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 20 Januari 2023

Penulis



Andri Putra Bahalwan

ABSTRAK

Andri Putra Bahalwan, 201810225260

Kebutuhan internet dalam proses pekerjaan dan kehidupan memiliki peran yang cukup signifikan sehingga dalam pemakaiannya dibutuhkan pengaturan akses atau *bandwidth* demi kelancaran akses internet tersebut. Pemakaian internet dengan pemakai (*user*) yang cukup banyak mengakibatkan penggunaan kapasitas *bandwidth* internet yang cukup tinggi. Membutuhkan pemakaian rata - rata pada *router CPU Load* 45% - 55%. Masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah Jika pemakaian internet tidak dilakukan pengaturan maka akan mengakibatkan pemakaian antar *user* yang tidak seimbang, ada yang cukup cepat dan ada yang lambat bahkan tidak dapat akses sama sekali. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan manajemen *bandwidth* internet yang sudah dirancang agar memaksimalkan pemakaian internet. Dalam penelitian ini metode yang digunakan metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue* dalam mengimplementasikan sistem manajemen *bandwidth*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring dan management*. Dari langkah tersebut diperoleh hasil sistem manajemen yang telah dibuat dapat membantu permasalahan jaringan internet pada pelanggan Putra Teknologi Indonesia dengan membangun infrastruktur jaringan menggunakan topologi *star* dan topologi *tree*, sehingga menjadikan kualitas internet lebih optimal, tidak sering terjadi putus koneksi dan kapasitas jaringan internet utama meningkat dari 50Mbps menjadi 90Mbps, dengan rata-rata pembagian *bandwidth* user hotspot 3Mbps untuk *download* dan 3Mbps untuk *upload*. Kinerja perangkat jaringan internet menjadi lebih cepat dan optimal dengan rata-rata pemakaian *router CPU Load* 18% - 22%.

Kata Kunci: Manajemen *Bandwidth*, NDLC, *Queue Tree*, *Per Connection Queue*.

ABSTRACT

Andri Putra Bahalwan, 201810225260

The need for the internet in the process of work and life has a significant role so that when using it, it is necessary to regulate access or bandwidth for smooth internet access. Internet usage with users (user) which pretty much results in capacity usage bandwidth pretty high internet. Requires average usage on router CPU Load 45% - 55%. The problem that occurs in this study is that if internet usage is not regulated, it will result in inter-user which are not balanced, some are quite fast and some are slow and can't even be accessed at all. The purpose of this research is to implement management bandwidth internet that has been designed to maximize internet usage. In this study the method used method Queue Tree and Per Connection Queue in implementing the management system bandwidth. The steps used in this research area are analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring and management. From this step, the results of a management system that has been created can help internet network problems for Putra Teknologi Indonesia customers by building network infrastructure using the topology star and topology tree, thus making the internet quality more optimal, there are fewer disconnections and the capacity of the main internet network increases from 50Mbps to 90Mbps, with an average share of bandwidth 3Mbps hotspot user for download and 3Mbps for upload. The performance of internet network devices is faster and optimal with average usage router CPU Load 18% - 22%.

Keywords: Management Bandwidth, NDLC, Queue Tree, Per Connection Queue.

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

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andri Putra Bahalwan
NPM : 201810225260
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perancangan Sistem Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue* Pada Pelanggan Putra Teknologi Indonesia

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 20 Januari 2023
Yang Menyatakan



Andri Putra Bahalwan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul **“Perancangan Sistem Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Metode Queue Tree dan Per Connection Queue Pada Pelanggan Putra Teknologi Indonesia”**.

Skripsi ini dibuat sebagai syarat agar dapat melanjutkan skripsi untuk mencapai gelar Sarjana pada Universitas Bhayangkara Jakarta Rata Program Studi Informatika. Penyusunan proposal ini dapat berjalan dengan baik berkat dukungan dan doa dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M., Selaku Rektor dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, MM. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Bekasi.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, SE., M.M.S.I. selaku kepala Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Bekasi.
4. Bapak Rakhmat Purnomo S.Pd., S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing pertama dalam penyusunan proposal skripsi ini.
5. Ibu Ratna Salkiawati, S.T., M.Kom. selaku pembimbing kedua dalam menyusun proposal skripsi yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dengan sangat baik
6. Orang tua dan teman – teman yang saya cintai atas bantuan dan juga supportnya dalam mengerjakan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat di harapkan demi kesempurnaan penelitian ini.

Penulis berharap semoga penelitian yang telah di selesaikan ini dapat bermanfaat bagi kita penulis pribadi maupun pembaca. Aamiin.

Bekasi, 18 April 2022

Penulis

Andri Putra Bahalwan



DAFTAR ISI

Halaman :

LEMBAR PERSTUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Tujuan Penelitian	5
1.5.2 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 State of The Art.....	7
2.2 Definisi Sistem	9
2.3 Bandwidth.....	9

2.3.1 Manajemen Bandwidth.....	10
2.4 Internet	10
2.5 Jaringan Komputer.....	11
2.5.1 IP Address.....	11
2.5.2 Subnetting	13
2.5.3 Topologi Jaringan	14
2.6 Queue Tree.....	15
2.6.1 Cara kerja.....	15
2.6.2 Kelebihan dan Kekurangan.....	16
2.7 Per Connection Queue.....	16
2.7.1 Cara kerja.....	16
2.7.2 Opsi.....	17
2.8 Simple Queues.....	18
2.8.1 Cara kerja.....	18
2.8.2 Opsi.....	18
2.9 Quality of Service (QOS).....	19
2.10 Network Development Life Cycle (NDLC)	21
2.11 Mikrotik Sebagai Alat Pengatur Rute dan Manajemen Bandwidth.....	22
2.12 Winbox.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Kerangka Penelitian.....	24
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	25
3.4 Network Development Life Cycle (NDLC)	26
3.5 Metode Analisis	28
3.5.1 Analisis Sistem Berjalan.....	28

3.5.2 Analisis Sistem Usulan	29
3.5.3 Analisis Permasalahan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Analisis Kebutuhan.....	31
4.1.1 Kelebihan Dan Kekurangan Dari Hasil Sistem Berjalan.....	31
4.1.2 Kelebihan dan kekurangan Dari Hasil Sistem Usulan.....	32
4.2 Perancangan Topologi.....	33
4.2.1 Topologi Jaringan Sebelumnya	34
4.2.2 Hasil Perancangan Topologi Jaringan	35
4.3 Simulasi Topologi.....	36
4.3.1 Tahap 1 Persiapan.....	36
4.3.2 Tahap 2 GNS3 VM.....	37
4.3.3 Tahap 3 Konfigurasi Mikrotik	37
4.3.4 Tahap 4 Menjalankan Mikrotik pada GNS3.....	38
4.4 Implementasi Mikrotik.....	45
4.4.1 IP Addresses	45
4.4.2 DHCP Client.....	46
4.4.3 DHCP Server	47
4.4.4 Firewall Fiter Rules	49
4.4.5 Firewall NAT (Network Address Translation).....	50
4.4.6 Firewall Mangle	52
4.4.7 Firewall Address List.....	56
4.4.8 Firewall Layer 7 Protocol	58
4.4.9 Queue Tree.....	60
4.4.10 PCQ (Per Connection Queue).....	63
4.5 Monitoring.....	65

4.5.1 Konfigurasi Hotspot.....	65
4.6 Manajemen	70
4.7 Hasil Penelitian	70
4.7.1 Sebelum Penerapan Sistem Manajemen Bandwidth	71
4.7.2 Sesudah Penerapan Sistem Manajemen Bandwidth	73
BAB V PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	82



DAFTAR TABEL

Halaman :

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i>	7
Tabel 2.2 Tabel Parameter <i>Throughput</i>	19
Tabel 2.3 Tabel Parameter <i>Delay</i>	20
Tabel 2.4 Tabel Parameter <i>Jitter</i>	20
Tabel 3.1 Hasil Wawancara.....	25
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Sistem.....	31
Tabel 4.2 Tabel Hasil Perhitungan <i>Throughput</i> Sebelum Penerapan	71
Tabel 4.3 Tabel Hasil Perhitungan <i>Delay</i> Sebelum Penerapan.....	72
Tabel 4.4 Tabel Hasil Perhitungan <i>Jitter</i> Sebelum Penerapan.....	73
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Throughput</i> Setelah Penerapan.....	75
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Delay</i> Setelah Penerapan	76
Tabel 4.7 Hasil <i>Export File CSV Wireshark</i>	77
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Jitter</i> Setelah Penerapan	77

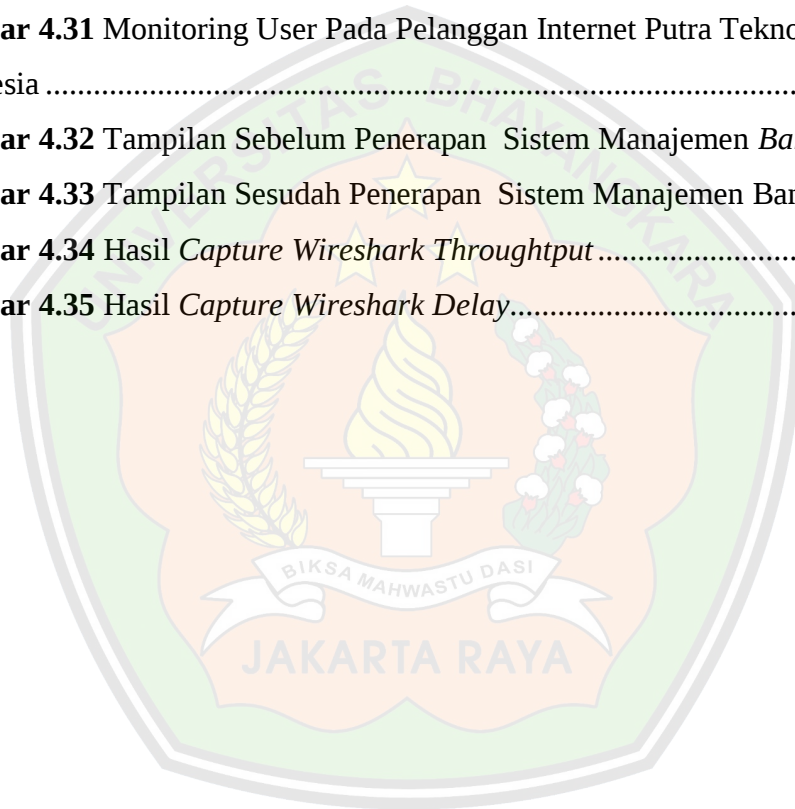


DAFTAR GAMBAR

Halaman :

Gambar 1.1 Jumlah Kecepatan Internet Putra Teknologi Indonesia Sumber: Putra Teknologi Indonesia (2022)	2
Gambar 1.2 Jumlah Kecepatan Internet Putra Teknologi Indonesia Ketika Tidak Stabil Sumber: Putra Teknologi Indonesia (2022).....	3
Gambar 3.1 Lokasi Putra Teknologi Indonesia	23
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3.3 Tahapan <i>Network Development Life Cycle</i> (NDLC)	26
Gambar 3.4 Topologi Jaringan Putra Teknologi Indonesia.....	28
Gambar 3.5 Topologi Jaringan Usulan.....	29
Gambar 4.1 Perancangan Topologi Jaringan Dengan Aplikasi <i>GNS3</i>	33
Gambar 4.2 Topologi Jaringan Putra Teknologi Indonesia.....	34
Gambar 4.3 Hasil Perancangan Topologi.....	35
Gambar 4.4 Tampilan Utama VM <i>VirtualBox</i>	36
Gambar 4.5 Tampilan Simulasi Topologi Menggunakan <i>GNS3</i>	38
Gambar 4.6 Tampilan <i>Router</i> Simulasi Pada <i>Winbox</i>	39
Gambar 4.7 Menu <i>DHCP Client</i> pada <i>Winbox</i>	40
Gambar 4.8 Menu <i>Terminal Router</i> Pada <i>Winbox</i>	40
Gambar 4.9 Konfigurasi <i>IP</i> Pada <i>Router Simulasi</i>	41
Gambar 4.10 Konfigurasi <i>DHCP Server</i> Pada <i>Router Simulasi</i>	42
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>DHCP Address Space</i> Pada <i>DHCP Server</i>	42
Gambar 4.12 Konfigurasi <i>Gateway</i> Pada <i>DHCP Server</i>	43
Gambar 4.13 Hasil Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	43
Gambar 4.14 Konfigurasi <i>IP</i> Pada Terminal <i>PC GNS3</i>	44
Gambar 4.15 Hasil Konfigurasi <i>IP</i> Pada <i>Router</i>	46
Gambar 4.16 Hasil Konfigurasi <i>DHCP Client</i>	47
Gambar 4.17 Hasil <i>Ping Google</i> Melalui Terminal	47
Gambar 4.18 Hasil Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	48
Gambar 4.19 Hasil Konfigurasi <i>Firewall Filter Rules</i>	50
Gambar 4.20 Hasil Konfigurasi <i>Firewall NAT</i>	52
Gambar 4.21 Hasil Konfigurasi <i>Firewall Mangle</i>	54

Gambar 4.22 Hasil Konfigurasi <i>Firewall Address List</i>	57
Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi <i>Layer 7 Protocol</i>	59
Gambar 4.24 Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	61
Gambar 4.25 Hasil Konfigurasi <i>Burst</i> Pada <i>Queue Tree</i>	62
Gambar 4.26 Hasil Konfigurasi <i>Per Connection Queue</i>	64
Gambar 4.27 Hasil Konfigurasi <i>Hotspot Servers</i>	66
Gambar 4.28 Hasil Konfigurasi <i>Server Profiles</i>	67
Gambar 4.29 Tampilan Users Pelanggan dan Hasil Pembuatan Users	68
Gambar 4.30 Tampilan User Profiles dan Hasil Pembuatan User Profiles	69
Gambar 4.31 Monitoring User Pada Pelanggan Internet Putra Teknologi Indonesia	70
Gambar 4.32 Tampilan Sebelum Penerapan Sistem Manajemen <i>Bandwidth</i>	71
Gambar 4.33 Tampilan Sesudah Penerapan Sistem Manajemen <i>Bandwidth</i>	74
Gambar 4.34 Hasil <i>Capture Wireshark Throughput</i>	75
Gambar 4.35 Hasil <i>Capture Wireshark Delay</i>	76



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman :

Lampiran 1 : Plagiarisme	83
Lampiran 2 : Biodata Mahasiswa	84
Lampiran 3 : Kartu Bimbingan Skripsi	85

