

**PENERAPAN *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET*
DALAM MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN
INTERNET PADA SMK MUTIARA 17 AGUSTUS**

SKRIPSI

Oleh:

ANNRICA MICHAELA

201510225204



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Penerapan *Hierarchical Token Bucket* dalam
Manajemen *Bandwidth* Jaringan Internet pada
SMK Mutiara 17 Agustus

Nama Mahasiswa : Annrica Michaela

Nomor Pokok Mahasiswa : 201510225204

Program Studi/Fakultas : Teknik Informatika / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Juli 2019



Pembimbing I

Pembimbing II

Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom Bayu Tapa Brata, S.Sos., M.Ti.

NIDN 0322108201

NIDN 0331037603

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan *Hierarchical Token Bucket* dalam
Manajemen *Bandwidth* Jaringan Internet pada
SMK Mutiara 17 Agustus

Nama Mahasiswa : Annrica Michaela

Nomor Pokok Mahasiswa : 201510225204

Program Studi/Fakultas : Teknik Informatika / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Juli 2019

Bekasi, 25 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ratna Salkiawati, S.T., M.Kom

NIDN 0310038006

Penguji I : Mugarso, S.Kom., M.Kom

NIDN 0420117403

Penguji II : Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom

NIDN 0322108201

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Sugiyatno, S.Kom., M.Kom

NIDN 0313077206

Dekan
Fakultas Teknik


Ismaniah, S.Si, M.M

NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa : Skripsi yang berjudul Penerapan *Hierarchical Token Bucket* dalam Manajemen *Bandwidth* Jaringan Internet pada SMK Mutiara 17 Agustus, ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 25 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Annrica Michaela

201510225204

ABSTRAK

Annrica Michaela. 201510225204. Penerapan *Hierarchical Token Bucket* dalam Manajemen *Bandwidth* Jaringan Internet pada SMK Mutiara 17 Agustus.

Skripsi ini membahas tentang manajemen *bandwidth* pada jaringan internet di SMK Mutiara 17 Agustus dengan tujuan untuk menghasilkan manajemen sistem baru dengan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) yang mampu membagi jumlah *bandwidth* secara merata. Tidak meratanya jumlah *bandwidth* yang diberikan oleh *Internet Service Provider* (ISP) dan warga sekolah yang banyak menyebabkan kelebihan beban pada *bandwidth* yang mempengaruhi perbedaan kecepatan internet yang cukup besar. Perbedaan jumlah *bandwidth* inilah yang mengakibatkan akses jaringan menjadi lambat atau *overload*. Banyaknya pengguna yang mengakses situs-situs *web* yang tidak ada hubungannya dalam proses belajar, seperti bermain *game online*, membuka sosial media, *streaming* Youtube, *download video* atau *film* dan lain-lain mengakibatkan penggunaan trafik data yang begitu tinggi dan dapat menyita keseluruhan *bandwidth* yang tersedia. Metode pengembangan jaringan menggunakan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) yang berfungsi untuk mengatur pembagian *bandwidth*, pembagian dilakukan secara Hirarkis yang dibagi-bagi ke dalam kelas sehingga mempermudah pengaturan *bandwidth*. Metode penelitian jaringan menggunakan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*). Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu sistem jaringan baru yang lebih teratur terhadap jumlah *bandwidth* dan jumlah pengguna internet agar dalam menggunakan akses internet tidak lagi lambat.

Kata kunci: HTB, *Bandwidth*, internet, NDLC

ABSTRAC

Annrica Michaela. 201510225204. Application of Hierarchical Token Bucket in Internet Network Bandwidth Management at the SMK Mutiara 17 Agustus.

This thesis discusses bandwidth management on the internet network in SMK Mutiara 17 Agustus with the aim of producing a new management system using the HTB (Hierarchical Token Bucket) method that is able to divide the bandwidth amount evenly. The uneven amount of bandwidth provided by Internet Service Providers (ISP) and many school residents causes overloading of bandwidth which affects a considerable difference in internet speed. This difference in the amount of bandwidth has resulted in network access being slow or overloaded. The number of users accessing websites that have nothing to do with the learning process, such as playing online games, opening social media, Youtube streaming, downloading videos or movies etc. results in the use of high traffic data and can consume the entire available bandwidth. The network development method uses the HTB (Hierarchical Token Bucket) method which functions to regulate the Bandwidth distribution, the division is carried out in a hierarchical manner which is divided into classes making it easier for Bandwidth settings. The method of network research uses the NDLC (Network Development Life Cycle) method. The results of this study are to produce a new network system that is more orderly to the amount of bandwidth and the number of internet users so that using internet access is no longer slow.

Keywords: HTB, Bandwidth, internet, NDLC

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

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

Nama : Annrica Michaela
NPM : 201510225204
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / Karya Ilmiah

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

**“PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET DALAM
MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN INTERNET PADA SMK
MUTIARA 17 AGUSTUS”**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

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

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 25 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Annrica Michaela

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena anugrah-Nya yang melimpah, kemurahan, dan kasih setia yang besar kepada penulis sehingga penelitian tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dengan waktu yang telah ditentukan.

Skripsi yang berjudul “**Penerapan *Hierarchical Token Bucket* dalam Manajemen *Bandwidth* Jaringan Internet pada SMK Mutiara 17 Agustus**” disusun untuk memperoleh gelar strata 1 Sarjana Teknik di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi Utara.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan rasa hormat penulis kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr. Bambang Karsono, SH., MM. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Ismaniah, S.Si., MM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Sugiyatno, S.Kom., M.Kom. selaku ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom selaku pembimbing satu dalam penyusunan skripsi ini yang selalu memberikan pengarahan materi skripsi saya.
5. Bapak Bayu Tapa Brata, S.Sos., M.Ti selaku pembimbing dua dalam penyusunan skripsi ini yang selalu memberikan pengarahan metodologi penulisan skripsi saya.
6. Bapak dan Ibu dosen serta staff Teknik Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas dorongan dan bantuannya selama 4 tahun kuliah di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Bapak Paryono, S.S, MM, selaku kepala sekolah SMK Mutiara 17 Agustus yang telah mengizinkan melakukan penelitian.
8. Ibu Kurnia Nursyahriati, S.Pd, selaku Kaprodi TKJ dan Guru mata pelajaran Produktif TKJ di SMK Mutiara 17 Agustus yang telah

- membantu dalam melakukan pengambilan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian.
9. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moril, materil, semangat dan doa kepada penulis selama penulis menyelesaikan pendidikan dan selama penyusunan skripsi ini.
 10. B-6-Aja yang selalu memberi masukan, semangat, dan nasehat kepada penulis.
 11. Power Ranger yang sudah berjuang bersama-sama dari semester 1-8 suka duka kita lewati bersama berbagi ilmu hingga semangat kepada penulis.
 12. Sahabatku tercinta Rachmadani dan Nurul Fauziah yang selalu ada untuk penulis jika penulis membutuhkannya, selalu memberikan motivasi bagi penulis dan mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
 13. Teman-teman satu perjuangan terutama TIF 8A4 Pagi dan Sore.
 14. Untuk semua sahabat-sahabat penulis yang selalu menemani dan mendukung saya dalam kuliah hingga menyusun skripsi ini.

Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang turut serta memberikan bantuan selama penulis mengikuti perkuliahan dan pada saat penelitian tugas akhir ini. Akhir segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi karunia yang tidak terhingga dalam hidupnya.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penulisan tugas akhir ini, namun penulis masih banyak kekurangan yang mungkin perlu dibenahi. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca dan kesempurnaan skripsi ini. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dalam memperkaya ilmu pendidikan selanjutnya.

Bekasi, 25 Juli 2019



Annrica Michaela

DAFTAR ISI

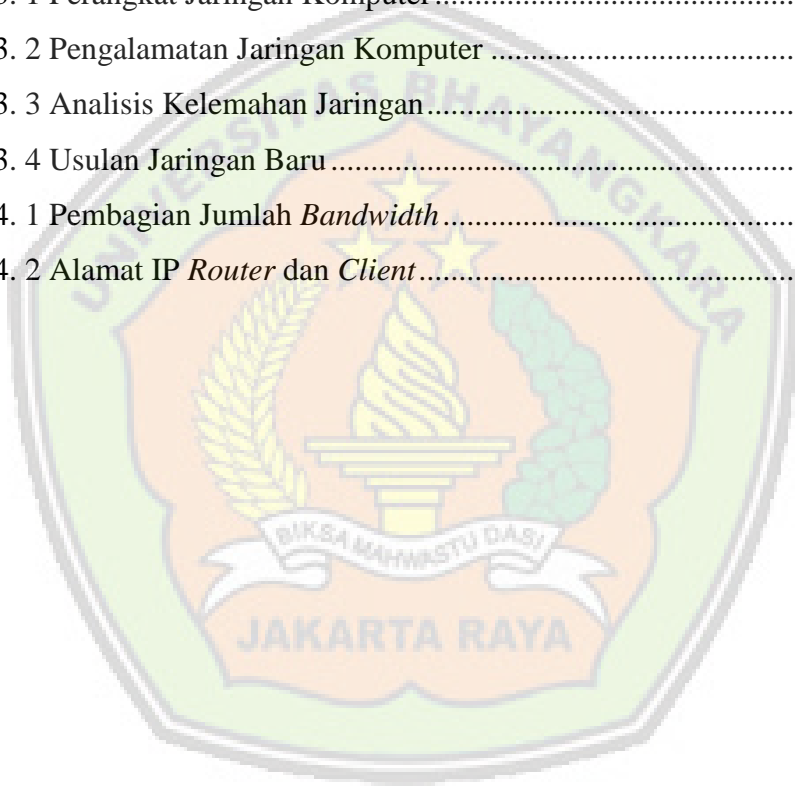
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan dan Manfaat	5
1.5.1 Tujuan Penelitian	5
1.5.2 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	6
1.7 Metode Penelitian	6
1.8 Metode Pengembangan Jaringan	6
1.9 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Jaringan Komputer	8
2.3 Bentuk Jaringan	9
2.3.1 LAN	9
2.3.2 MAN	10
2.3.3 WAN	12
2.4 Topologi Jaringan	13

2.4.1	Topologi <i>Bus</i>	13
2.4.2	Topologi <i>Token Ring</i>	14
2.4.3	Topologi <i>Ring</i>	15
2.4.4	Topologi <i>Star</i>	15
2.4.5	Topologi <i>Tree</i>	16
2.4.6	Topologi <i>Mesh</i>	17
2.5	Arsitektur Jaringan	18
2.5.1	Protokol OSI	18
2.5.2	Protokol TCP/IP	20
2.6	IP Address.....	22
2.6.1	Kelas A.....	23
2.6.2	Kelas B.....	24
2.6.3	Kelas C.....	24
2.6.4	Kelas D.....	25
2.6.5	Kelas E.....	25
2.7	Perangkat Jaringan	26
2.7.1	<i>Switch</i>	26
2.7.2	<i>Modem</i>	26
2.7.3	<i>Router</i>	27
2.7.4	<i>Access Point</i>	28
2.8	Mikrotik <i>Router</i>	29
2.9	Internet.....	30
2.10	<i>Bandwidth</i>	30
2.11	<i>Captive Portal</i>	31
2.12	HTB (<i>Hirarchical Token Bucket</i>)	31
2.13	Metode NDLC (<i>Network Development Life Cycle</i>).....	32
2.14	<i>Flowmap</i>	33
2.15	Peralatan Pendukung.....	35
2.15.1	Winbox.....	35
2.15.2	VirtualBox.....	36
2.15.3	GNS3.....	36
2.16	Tinjauan Studi.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Objek Penelitian	40

3.1.1	Profil SMK Mutiara 17 Agustus	40
3.1.2	Visi dan Misi SMK Mutiara 17 Agustus	41
3.1.3	Tujuan SMK Mutiara 17 Agustus	41
3.1.4	Struktur Organisasi SMK Mutiara 17 Agustus	43
3.2	Kerangka Penelitian	45
3.3	Analisis Sistem Berjalan	46
3.3.1	Topologi Sistem Berjalan SMK Mutiara 17 Agustus	46
3.3.2	<i>Flowmap</i> Sistem Berjalan <i>Authentication User</i>	49
3.4	Analisis Permasalahan	50
3.5	Analisis Usulan Sistem	50
3.5.1	Topologi Usulan	51
3.5.2	<i>Flowmap</i> Usulan Sistem <i>Authentication User</i>	52
3.6	Analisis Kebutuhan Sistem	53
3.7	Metode Pengumpulan Data	54
3.8	Metode Pengembangan Jaringan	55
BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI		57
4.1	Perancangan	57
4.2	<i>Simulasi Prototype</i>	60
4.2.1	Simulasi HTB dalam Manajemen <i>Bandwidth</i>	62
4.2.2	Simulasi <i>Authentication User</i>	65
4.3	Implementasi	69
4.3.1	Penerapan HTB dalam Manajemen <i>Bandwidth</i>	69
4.3.2	Penerapan <i>Authentication User</i>	72
4.3.3	Hasil Implementasi	74
4.4	<i>Monitoring</i>	76
4.5	<i>Management</i>	77
BAB V PENUTUP		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas A.....	23
Tabel 2. 2 Kelas B.....	24
Tabel 2. 3 Kelas C.....	24
Tabel 2. 4 Kelas D.....	25
Tabel 2. 5 Kelas E.....	25
Tabel 2. 6 Simbol-simbol <i>Flowmap</i>	34
Tabel 2. 7 Referensi Peneliti Sebelumnya	37
Tabel 3. 1 Perangkat Jaringan Komputer.....	48
Tabel 3. 2 Pengalamatan Jaringan Komputer	48
Tabel 3. 3 Analisis Kelemahan Jaringan.....	50
Tabel 3. 4 Usulan Jaringan Baru.....	53
Tabel 4. 1 Pembagian Jumlah <i>Bandwidth</i>	57
Tabel 4. 2 Alamat IP <i>Router</i> dan <i>Client</i>	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 LAN (<i>Local Area Network</i>)	10
Gambar 2. 2 MAN (<i>Metropolitan Area Network</i>)	11
Gambar 2. 3 WAN (<i>Wide Area Network</i>)	12
Gambar 2. 4 Topologi <i>Bus</i>	14
Gambar 2. 5 Topologi <i>Token Ring</i>	15
Gambar 2. 6 Topologi <i>Ring</i>	15
Gambar 2. 7 Topologi <i>Star</i>	16
Gambar 2. 8 Topologi <i>Tree</i>	17
Gambar 2. 9 Topologi <i>Mesh</i>	17
Gambar 2. 10 Model Protokol OSI	18
Gambar 2. 11 Contoh Penerapan Protokol Layer OSI pada Jaringan.....	20
Gambar 2. 12 Perbandingan Protokol OSI dengan TCP/IP	22
Gambar 2. 13 <i>Swiath</i>	26
Gambar 2. 14 <i>Modem</i>	27
Gambar 2. 16 <i>Router</i>	28
Gambar 2. 17 <i>Access Point</i>	28
Gambar 2. 18 Metode NDLC (<i>Network Development Life Cycle</i>)	33
Gambar 3. 1 Struktur Organisasi.....	43
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian	45
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan SMK Mutiara 17 Agustus	47
Gambar 3. 4 <i>Flowmap</i> Sistem Berjalan <i>Authentication User</i>	49
Gambar 3. 5 Topologi Usulan.....	51
Gambar 3. 6 <i>Flowmap</i> Usulan Sistem <i>Authentication User</i>	52
Gambar 4. 1 Model HTB (<i>Hierarchical Token Bucket</i>)	59
Gambar 4. 2 Topologi di GNS3	60
Gambar 4. 3 <i>Setting</i> IP di GNS3	61
Gambar 4. 4 Virtualbox.....	62
Gambar 4. 5 <i>Speedtest Bandwidth</i> Awal <i>Tethring Hotspot</i>	62
Gambar 4. 6 Pembagian <i>Bandwidth</i>	63
Gambar 4. 7 Hasil <i>Download</i> Satu <i>Client</i>	64

Gambar 4. 8 Hasil <i>Traffic</i> Satu <i>Client</i>	64
Gambar 4. 9 Hasil <i>Download</i> Dua <i>Client</i>	65
Gambar 4. 10 <i>Hotspot Interface</i>	65
Gambar 4. 11 <i>Gateway Hotspot</i>	66
Gambar 4. 12 <i>Range Network Client</i>	66
Gambar 4. 13 <i>Certificate</i>	66
Gambar 4. 14 <i>SMTP Server</i>	67
Gambar 4. 15 <i>DNS Server</i>	67
Gambar 4. 16 <i>DNS Name</i>	67
Gambar 4. 17 <i>Hotspot User Admin</i>	68
Gambar 4. 18 <i>Hotspot Setup Success</i>	68
Gambar 4. 19 <i>Hotspot Guru</i>	69
Gambar 4. 20 <i>Hotspot Siswa</i>	69
Gambar 4. 21 <i>Speedtest Bandwidth</i> Awal <i>ISP</i>	70
Gambar 4. 22 <i>Queue Parent Setting</i>	70
Gambar 4. 23 <i>Child-Queue Setting</i>	71
Gambar 4. 24 <i>Share Limit Bandwidth</i>	72
Gambar 4. 25 Halaman <i>Login Hotspot</i>	73
Gambar 4. 26 Hasil <i>NAT</i>	73
Gambar 4. 27 <i>Speedtest Bandwidth</i> Awal.....	74
Gambar 4. 28 Hasil <i>Speedtest</i> Lab. TKJ, Lab. MM, dan Ruang Guru	74
Gambar 4. 29 Hasil <i>Speedtest</i> Lab. KKPI dan Wakakurikulum	75
Gambar 4. 30 Hasil <i>Speedtest</i> Ruang Kepala Sekolah dan Perpustakaan.....	75
Gambar 4. 31 <i>Hardware</i> SMK Mutiara	76
Gambar 4. 32 <i>Monitoring Traffic Packet Data</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Pengantar Riset
2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Riset
3. Teks Wawancara pada SMK Mutiara 17 Agustus
4. Plagiarism
5. Daftar Riwayat Hidup
6. Kartu Bimbingan Skripsi

