

**IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN METODE
HTB DAN LIMITASI AKSES INTERNET MENGGUNAKAN
LAYER 7 PROTOCOL PADA ROUTER MIKROTIK
DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN**

SKRIPSI



disusun oleh

Fajar Priambodo

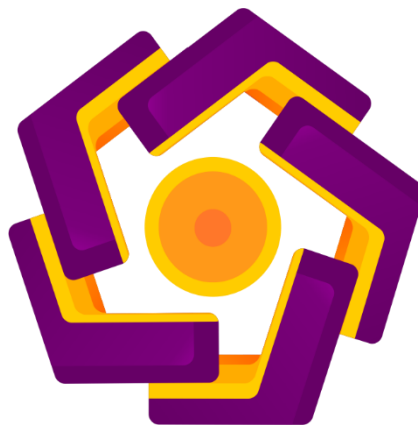
14.11.8141

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

**IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN METODE
HTB DAN LIMITASI AKSES INTERNET MENGGUNAKAN
LAYER 7 PROTOCOL PADA ROUTER MIKROTIK
DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Fajar Priambodo

14.11.8141

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN METODE
HTB DAN LIMITASI AKSES INTERNET MENGGUNAKAN
LAYER 7 PROTOCOL PADA ROUTER MIKROTIK
DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN**


yang dipersiapkan dan disusun oleh

Fajar Priambodo

14.11.8141

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 Juli 2017

Dosen Pembimbing,


Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs
NIK. 190302235

PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN METODE HTB DAN LIMITASI AKSES INTERNET MENGGUNAKAN LAYER 7 PROTOCOL PADA ROUTER MIKROTIK DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Fajar Priambodo

14.11.8141

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 April 2018

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs
NIK. 190302235

Ahlihi Masruro, M.Kom
NIK. 190302148



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 30 April 2018

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta 20 April 2018

METERAI
TEMPEL

NO. OFAFF00024317

6000

RUPIAH

Rajar Rtiambodo

NIM. 14.11.8141

MOTTO

*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka
mengubah keadaan diri mereka sendiri. (QS.ar-Ra'd:11)*

*Dan orang yang bersungguh-sungguh (berjihad) untuk mencari (keridhaan) kami,
benar-benar akan kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan kami. Dan
sesungguhnya Allah benar-benar beserta orang-orang yang berbuat'' (QS: Al-
Ankabut: 69)*



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmatnya sehingga peneliti bisa menyelesaikan Skripsi ini. Persembahan peneliti berikan kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu dan keluarga yang telah memberikan seluruh usahanya, memberikan doa yang tidak habis-habisnya dipanjatkan, dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs yang telah membimbing dan memberikan sarannya kepada penulis.
4. Terimakasih Kepada Keluarga Bpk. Drs. H. Tuntum Prayitno, M. Pd. selaku kepala sekolah SMK Cipta Karya Prembun yang telah mengizinkan sebagai objek penelitian skripsi.
5. Terimakasih Kepada Keluarga Bpk. Tulus Setiyo Budi selaku admin jaringan SMK Cipta Karya Prembun yang telah membantu dalam menerapkan skripsi ini ke jaringan sekolah.
6. Terimakasih Sahabat ku Hanif, Nova, Iqbal, Arifana, Afram dan Anri yang telah mendukung dan memberi semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Anak-anak kost terus terang, terimakasih telah memberikan senyum pada setiap harinya dan terimakasih telah menggoreskan kenangan indah selama satu tahun terakhir ini, senang bisa bersama dengan kalian.
8. Teman-teman (14 S1 Infomatika 09) yang selalu memberikan dukungan.
9. Terima kasih juga kepada Bapak Ibu Dosen dan tempat menimba ilmuku di Universitas Amikom Yogyakarta.
10. Serta semua pihak yang telah membantu serta mendukung saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul **“IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN METODE HTB DAN LIMITASI AKSES INTERNET MENGGUNAKAN LAYER 7 PROTOCOL PADA ROUTER MIKROTIK DI SMK CIPTA KARYA PREMBUN)”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Strata-I Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Selama mengikuti pendidikan Strata-I Informatika sampai dengan proses penyelesaian skripsi, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, membina, dan membimbing penulis untuk itu khususnya kepada:

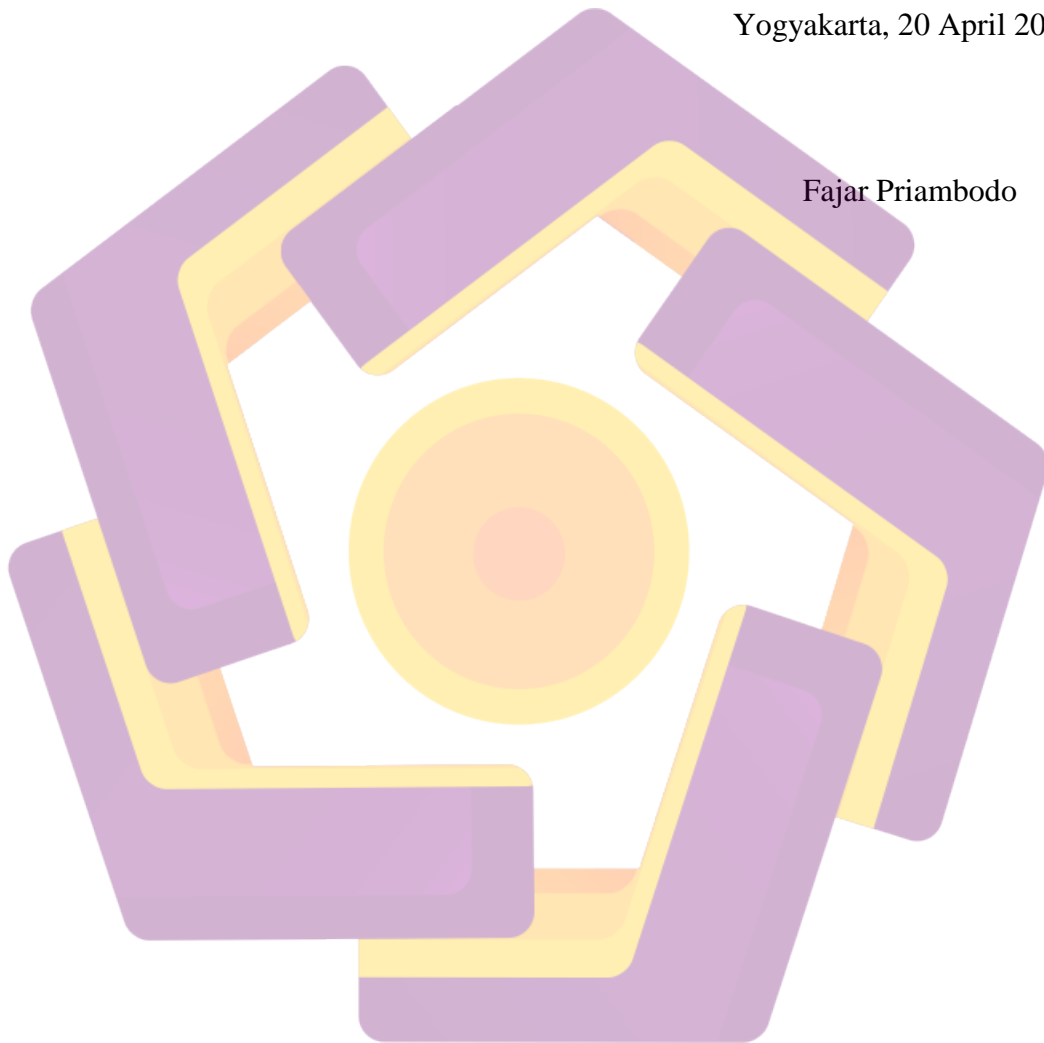
1. Ayah, Ibu dan Keluarga Besar di Kampung halaman yang selalu mendoakan dan mendukung agar pengerjaan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta yang telah banyak memberikan kemudahan dalam menyelesaikan pendidikan.
3. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan serta bimbingan positif dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak / Ibu Dosen dan Staff karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna.
5. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa/i Angkatan 2014 Universitas Amikom yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis dalam masa pendidikan.

Penulis menyadari, skripsi ini masih banyak kekurangan. Karena itu kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati, semoga keberadaan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan kita khususnya pada bidang teknologi informasi.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Yogyakarta, 20 April 2018

Fajar Priambodo



DAFTAR ISI

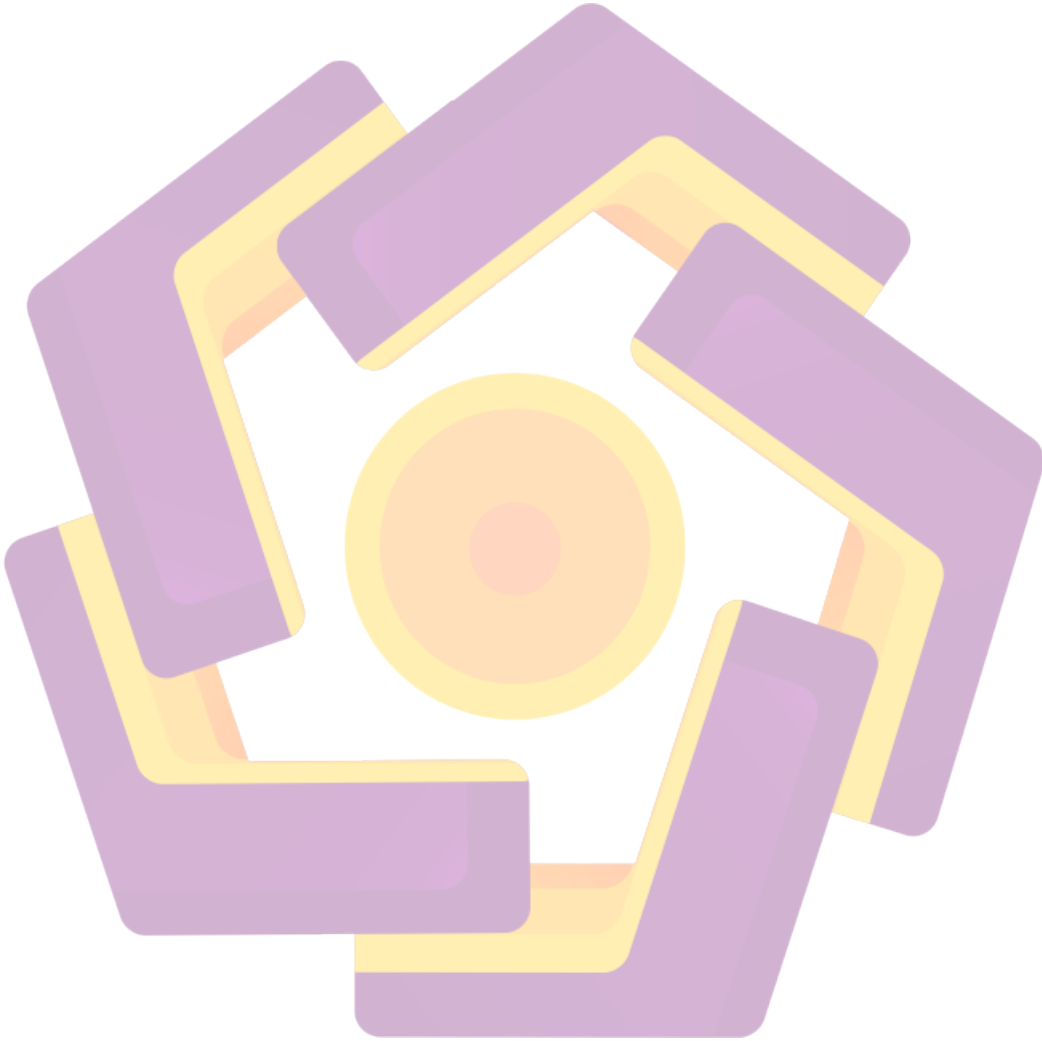
COVER	i
JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Jaringan Nirkabel (<i>Wireless Network</i>).....	13
2.2.2 <i>Network Development Life Cycle</i> (NDLC).....	13
2.2.2.1 Analisis (<i>Analysis</i>)	15
2.2.2.2 Desain (<i>Design</i>)	15

2.2.2.3	Prototipe Simulasi (<i>Simulation Prototype</i>).....	15
2.2.2.4	Pelaksanaan (<i>Implementation</i>).....	16
2.2.2.5	Pemantauan (<i>Monitoring</i>).....	16
2.2.2.6	Pengelolaan (<i>Management</i>)	16
2.2.3	Manajemen <i>Bandwidth</i>	16
2.2.4	Mikrotik router OS	17
2.2.5	HTB	19
2.2.6	Paket Flow Diagram.....	20
2.2.6.1	Paket Melewati Router.....	21
2.2.6.2	Paket Menuju Router	21
2.2.6.3	Paket dari Router	22
2.2.6.4	<i>Diagram Packet Flow RouterOS V6 (Routing)</i>	22
2.2.6.5	<i>Packet Marking</i>	24
2.2.6.6	<i>Firewall Mangle</i>	25
2.2.6.7	Pemilihan <i>Chain</i>	25
2.2.7	<i>Queue</i> pada RouterOS	27
2.2.8	<i>Quality of Service (QoS)</i>	28
2.2.9	<i>Layer 7 Protocols</i>	29
2.2.10	Performa Jaringan.....	30
2.2.10.1	<i>Bandwidth</i>	30
2.2.10.2	<i>Latency</i>	31
2.2.11	<i>Tools</i> Penguji	32
2.2.11.1	<i>Ping</i>	32
2.2.11.2	<i>Traceroute/Tracert (Windows)</i>	33
2.2.11.3	<i>IPerf3</i>	34
BAB III	35
3.1	Tinjauan Umum	35
3.1.1	Profile SMK Cipta Karya Prembun.....	35
3.1.2	Visi dan Misi	36
3.1.3	Struktur Organisasi SMK Cipta Karya Prembun	37
3.1.4	Denah Obyek Penelitian	38

3.2 Analisis Masalah	39
3.3 Analisis Kondisi Jaringan	40
3.3.1 Lokasi <i>Access Point</i>	40
3.3.2 Kondisi Jaringan	42
3.3.3 Topologi Jaringan	44
3.4 Pengumpulan Data	45
3.4.1 Parameter Pengujian	45
3.4.1.1 <i>Transfer Rate</i>	45
3.4.1.2 <i>Throughput</i>	45
3.4.1.3 <i>Delay</i>	46
3.4.1.4 <i>Packet Loss</i>	46
3.4.2 Pengumpulan Sampel Data	46
3.4.2.1 <i>Transfer Rate</i>	46
3.4.2.2 <i>Throughput</i>	49
3.4.2.3 <i>Delay</i>	52
3.4.2.4 <i>Packet Loss</i>	55
3.4.2.5 <i>Layer 7 Protocol</i>	57
3.5 Hasil Analisis	58
3.6 Solusi Terhadap Masalah	59
3.7 Analisis Kebutuhan	59
3.7.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	59
3.7.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	60
3.7.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	60
3.7.3 Analisis Kebutuhan SDM	63
3.8 Desain Jaringan Baru	64
3.9 <i>Flowchart</i>	65
3.10 Konfigurasi Dasar Mikrotik	68
3.10.1 Konfigurasi <i>IP Address</i>	68
3.10.2 Konfigurasi <i>Bridge</i>	69
3.10.3 Konfigurasi <i>DHCP Client</i>	70
3.10.4 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	71

3.10.5	Konfigurasi NAT	73
3.10.6	Konfigurasi WLAN	73
3.10.7	Konfigurasi <i>Mangle</i>	75
3.10.8	Manajemen <i>Banwidth</i>	75
3.10.9	Limitasi <i>Layer 7 Protocol</i>	78
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		79
4.1	Implementasi	79
4.1.1	Instalasi Perangkat Keras	80
4.1.2	Instalasi Perangkat Lunak	81
4.1.3	Konfigurasi Mikrotik	82
4.1.3.1	Konfigurasi <i>Mangle</i>	82
4.1.3.2	Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	83
4.1.3.3	Konfigurasi <i>Layer 7 Protocol</i>	84
4.2	Monitoring	87
4.2.1	Monitoring Jaringan Wifi	87
4.2.2	Monitoring Pengguna Internet	89
4.2.3	Monitoring <i>Mangle</i>	90
4.2.4	Monitoring <i>Queue</i>	91
4.2.5	Pengujian	91
4.2.5.1	<i>Transfer Rate</i>	92
4.2.5.2	<i>Throughput</i>	95
4.2.5.3	<i>Delay</i>	98
4.2.5.4	<i>Packet Loss</i>	101
4.2.5.5	Pengujian <i>Layer 7 Protocols</i>	103
4.3	Manajemen	106
4.3.1	Optimalisasi	106
BAB V		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN A (Surat Ijinan Penelitian)		113

LAMPIRAN B (Surat Keterangan Implementasi dan penyerahan skripsi) 114
LAMPIRAN C (Sesi Wawancara) 115



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrik Literatur dan Posisi Penelitian	11
Tabel 3.1 Struktur Organisasi SMK Cipta Karya Prembun	37
Tabel 3.2 Hasil pengujian transfer rate pada lab komputer	48
Tabel 3.3 Hasil pengujian <i>transfer rate</i> pada <i>access point</i>	48
Tabel 3.4 Hasil pengujian <i>throughput</i> pada Lab Komputer	49
Tabel 3.5 Hasil pengujian <i>throughput</i> pada <i>Access Point</i>	51
Tabel 3.6 Hasil pengujian <i>delay</i> pada Lab Komputer	52
Tabel 3.7 Hasil pengujian <i>delay</i> pada <i>Access Point</i>	54
Tabel 3.8 Hasil pengujian <i>packet loss</i> pada Lab Komputer	55
Tabel 3.9 Hasil pengujian <i>packet loss</i> pada <i>Access Point</i>	56
Tabel 3.10 Daftar konfigurasi <i>IP Address</i>	68
Tabel 4.1 Hasil pengukuran kekuatan sinyal wifi	87
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>transfer rate</i> lab komputer	94
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>transfer rate access point</i>	94
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>throughput</i> lab komputer	95
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>throughput access pint</i>	97
Tabel 4.6 Hasil pengujian <i>delay</i> lab komputer	99
Tabel 4.7 Hasil pengujian <i>delay access point</i>	100
Tabel 4.8 Hasil pengujian <i>packet loss</i> lab komputer	102
Tabel 4.9 Hasil pengujian <i>packet loss access point</i>	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Network Development Life Cycle</i>	14
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Hierarchical Token Bucket</i>	19
Gambar 2.3 <i>Diagram Packet Flow RouterOS v6</i>	23
Gambar 2.4 Rumus menghitung <i>throughput</i>	30
Gambar 2.5 Rasio ukuran data, <i>bandwidth (transmit)</i> dan antrian (<i>queue</i>).....	31
Gambar 2.6 Rumus mengukur <i>RTT (Round Trip Time)</i>	32
Gambar 3.1 Logo SMK Cipta Karya Prembun.....	36
Gambar 3.2 Denah Sekolah.....	39
Gambar 3.3 Lokasi <i>Access Point</i>	41
Gambar 3.4 Denah jaringan lab komputer	43
Gambar 3.5 Denah jaringan ruang guru dan ruang TU.....	43
Gambar 3.6 Desain jaringan yang digunakan di obyek penelitian.....	44
Gambar 3.7 Grafik hasil uji coba <i>transfer rate download</i>	47
Gambar 3.8 Grafik hasil uji coba <i>transfer rate upload</i>	47
Gambar 3.9 Rata-rata <i>throughput</i> Lab Komputer	50
Gambar 3.10 Rata-rata <i>throughput Access point</i>	51
Gambar 3.11 Rata-rata <i>delay</i> Lab Komputer	53
Gambar 3.12 Rata-rata <i>delay Access Point</i>	54
Gambar 3.13 Hasil pengujian <i>layer 7 protocol</i>	57
Gambar 3.14 Konfigurasi <i>layer 7 protocol</i> belum ada	57
Gambar 3.15 Desain jaringan baru.....	65
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> manajemen <i>bandwidth</i> metode HTB	66
Gambar 3.17 <i>Flowchart Layer 7 Protocols</i>	67
Gambar 3.18 <i>IP Address</i>	69
Gambar 3.19 Membuat <i>bridge</i>	70
Gambar 3.20 Konfigurasi <i>port ethernet</i> untuk <i>bridge</i>	70
Gambar 3.21 Konfigurasi <i>DHCP Client</i>	71
Gambar 3.22 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	72
Gambar 3.23 <i>IP Pool</i>	72

Gambar 3.24 Konfigurasi <i>NAT</i>	73
Gambar 3.25 Konfigurasi <i>WLAN</i>	74
Gambar 3.26 Konfigurasi <i>Security Profile</i> pada <i>Wireless</i>	74
Gambar 4.1 Topologi jaringan baru	79
Gambar 4.2 Instalasi modem.....	80
Gambar 4.3 Instalasi Router Mikrotik	81
Gambar 4.4 Tampilan awal Winbox	81
Gambar 4.5 Konfigurasi <i>Mangle</i>	83
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	84
Gambar 4.7 <i>Script Regexp</i> untuk Lab Komputer	85
Gambar 4.8 <i>Script Regexp</i> untuk wifi guru karyawan	85
Gambar 4.9 Konfigurasi <i>Filter Rules</i>	86
Gambar 4.10 Hasil konfigurasi <i>Filter Rules</i>	86
Gambar 4.11. Luas area sinyal wifi	88
Gambar 4.12 Jumlah klien yang menggunakan jaringan wifi.....	89
Gambar 4.13 Jumlah situs/web site yang sering dikunjungi.....	89
Gambar 4.14 Monitoring <i>mangle</i>	90
Gambar 4.15 Monitoring <i>queues</i>	91
Gambar 4.16 Grafik hasil pengujian <i>transfer rate download</i>	92
Gambar 4.17 Grafik hasil pengujian <i>transfer rate upload</i>	93
Gambar 4.18 Rata-rata <i>throughput</i> lab komputer	96
Gambar 4.19 Rata-rata <i>throughput</i> pada <i>access point</i>	97
Gambar 4.20 Rata-rata <i>delay</i> lab komputer	99
Gambar 4.21 Rata-rata <i>delay access point</i>	101
Gambar 4.22 Pemblokiran <i>website</i> facebook.....	104
Gambar 4.23 Pemblokiran <i>website</i> twitter	104
Gambar 4.24 Pengaksesan <i>website</i> detik	105
Gambar 4.25 Pemblokiran <i>website</i> lain	105
Gambar 4.26 Letak <i>access point</i> setelah optimalisasi.....	107

INTISARI

SMK Cipta Karya Prembun baru saja *upgrate* kecepatan layanan internet dari 10 Mbps menjadi 30 Mbps dengan tujuan untuk digunakan UNBK. Terdapat beberapa permasalahan yang peneliti temukan berkaitan dengan jaringan yang digunakan di SMK Cipta Karya Prembun. Pertama, belum adanya manajemen *bandwidth* setelah *upgrade* kecepatan internet. Kedua, yaitu ketika kegiatan belajar mengajar dilaksanakan di lab komputer terdapat beberapa siswa yang tidak memperhatikan pelajaran karena asik mengakses situs lain atau situs yang berkonten negatif. Maka dari itu perlu adanya penerapan sistem pemblokiran situs-situs berkonten negatif pada lab komputer SMK Cipta Karya Prembun.

Pada skripsi ini, peneliti mencoba untuk menganalisa pokok-pokok permasalahan yang ada dengan melakukan observasi di tempat penelitian dan melakukan interview dengan admin jaringan sekolah. Peneliti menggunakan metode pengembangan sistem dengan NDLC. Melakukan konfigurasi router mikrotik untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan metode HTB dan konfigurasi Layer 7 Protocol untuk limitasi akses internet.

Jaringan yang dihasilkan dengan metode HTB untuk manajemen *bandwidth* dapat meningkatkan kestabilan koneksi dan dapat membagi *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan. Dan menerapkan *layer 7 protocol* dapat melakukan pemblokir pada situs berkonten negatif.

Kata-kunci: Jaringan Internet, analisis, manajemen *bandwidth*, HTB, *Layer 7 Protocol*

ABSTRACT

SMK Cipta Karya Prembun just upgrade the internet service's depth from 10 Mbps to 30 Mbps for the purpose of using UNBK. There are several problems that researchers found related to the network used in SMK Cipta Karya Prembun. Firstly, the absence of bandwidth management after internet speed upgrades. Second, that is when teaching and learning activities conducted in the computer lab there are some students who do not pay attention to the lessons because cool access other sites or sites that berkonten negative. Therefore the need for the implementation of the blocking system of negative content sites on the computer lab SMK Cipta Karya Prembun.

In this thesis, researchers try to mangalisa the principal problems that exist by doing observations at the place of research and conduct interviews with the school network admin. Researchers use system development methods with NDLC. Configure the mikrotik router to resolve the issue by configuring bandwidth management with HTB method and Layer 7 Protocol configuration for internet access limitation.

Networks generated by the HTB method for bandwidth management can improve the stability of the connection and can divide the bandwidth as needed. And applying layer 7 protocol can block the negative content sites.

Keywords: *Internet networking, analysis, HTB bandwidth management, Layer 7 Protocol*