

**MANAJEMEN BANDWIDTH DAN OPTIMALISASI SISTEM
KEAMANAN MENGGUNAKAN RB951
DI PT TERAS CODE DIGITAL**

SKRIPSI



disusun oleh

Adham Mustaqim

15.11.8561

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**MANAJEMEN BANDWIDTH DAN OPTIMALISASI SISTEM
KEAMANAN MENGGUNAKAN RB951
DI PT TERAS CODE DIGITAL**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Adham Mustaqim

15.11.8561

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**MANAJEMEN BANDWIDTH DAN OPTIMALISASI SISTEM
KEAMANAN MENGGUNAKAN RB951
DI PT TERAS CODE DIGITAL**

yang disusun oleh

**Adham Mustaqim
15.12.8561**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada tanggal 6 Desember 2019

Dosen Pembimbing



Joko Dwi Santoso, M.Kom.

NIK. 190302181

PENGESAHAN

SKRIPSI

**MANAJEMEN BANDWIDTH DAN OPTIMALISASI SISTEM
KEAMANAN MENGGUNAKAN RB951 DI PT.TERAS CODE DIGITAL**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Adham Mustaqim

15.12.8561

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 November 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302105

Yudi Sutanto, M.Kom.
NIK. 190302039

Joko Dwi Santoso, M.Kom.
NIK. 190302181

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25 November 2019



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan 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 akademi di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis 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 tanggung jawab saya secara pribadi.

Yogyakarta, 2019



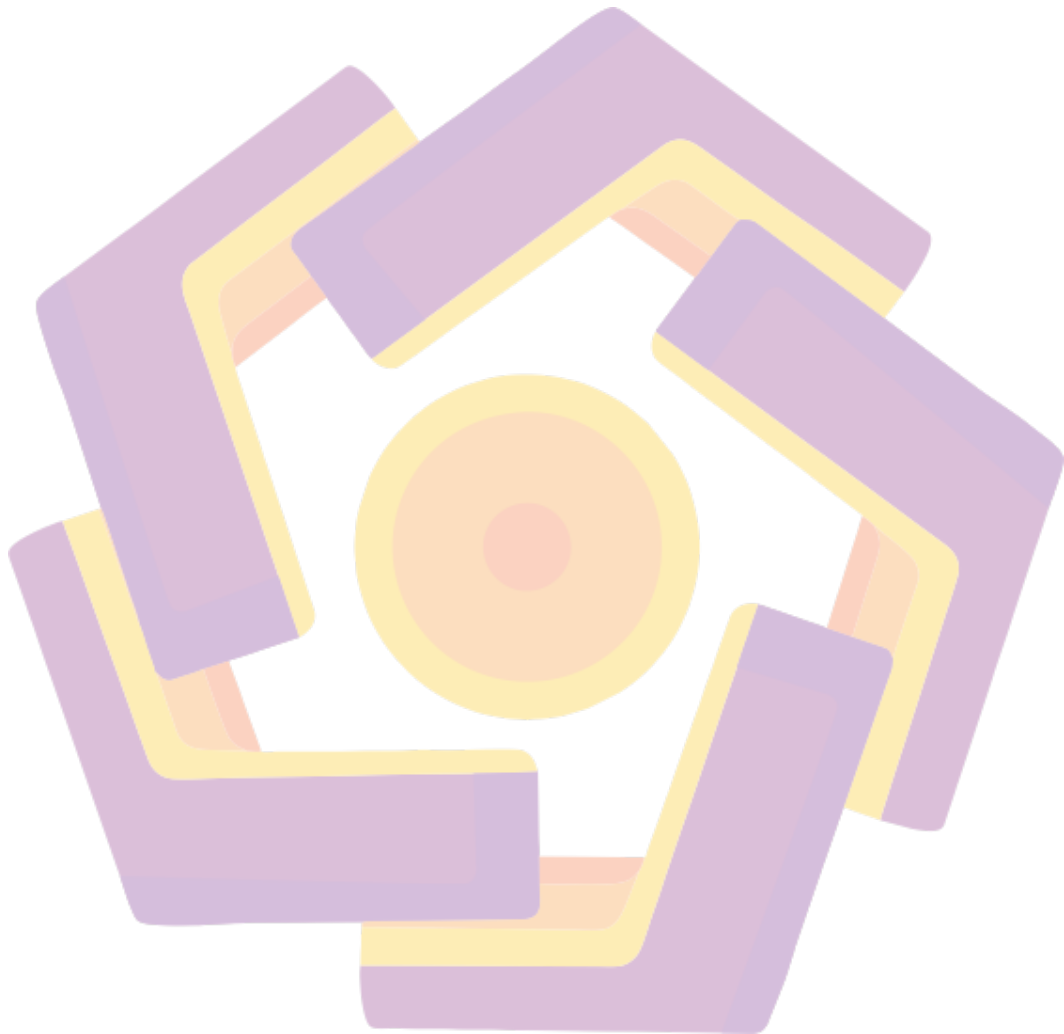
Adham Mustaqim

15.12.8561

MOTTO

Diam bukan berarti kalah

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman.” (Q.S. Al-Imran: 139)



PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan doa dari orang tua dan orang-orang tercinta, Alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Dengan rasa bahagia dan bangga saya ucapkan rasa syukur dan termiakesih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat, anugrah, dan karunianya yang telah diberikan kepada kita semua, sehingga atas ijin Allah SWT lah saya bisa seperti ini.
2. Ibu dan Bapak serta keluarga besar saya yang tak henti – hentinya senantiasa memberi support dari materi sampai doa untuk kesuksesan saya, karena tiada doa mujarab selain doa orang tua kita sendiri, Terimakasih Bu Pak kalian sudah berhasil menyekolahkan saya sampai Lulus S1 dengan nilai memuaskan.
3. Dosen pembimbing, penguji yang tulus ikhlas membimbing dan mengarahkan serta meluangkan waktunya agar saya menjadi lebih baik lagi.
4. IF 02 angkatan 2015, Muhammad Bagus Nurhuda, Andrean Hadi Putra, Djatmiko Satrio Prakoso dan semuanya yang terlibat dari awal sampai akhir demi kelancaran skripsi, tanpa semangat dan dukungan kalian semua tak kan mungkin saya bisa seperti ini. Terimakasih untuk canda tawanya, manis pahitnya kehidupan kampus serta lelah dengan tugas tugas yang tak berujung, dan sekali lagi terimakasih untuk kenangan manis yang terukir dalam memori dengan perjuangan dan kebersamaan, semoga kalian sukses di jalan masing masing, Aamiinn.

Terimakasih yang sebesar - besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang banyak bagi semua pihak serta PT Teras Code Digital, Aamiinn.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh semangat dan kerja keras sehingga dapat memperoleh hasil yang memuaskan. Dengan selesainya skripsi yang berjudul **“Manajemen Bandwidth Dan Optomalisasi Sistem Keamanan Menggunakan RB951 Di PT. Teras Code Digital”**. Dengan ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta (Bapak Carsono dan Ibu Cartiwi)
2. Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia dengan hati yang lapang dan ikhlas memberikan banyak masukan untuk membantu dalam menyelsaikan skripsi ini.
3. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta
4. Bapak Sudarmawan, M.T selaku ketua program studi Informatika
5. Tim penguji, segenap dosen dan karyawan Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan dukungan moral.
6. Berbagai pihak dari PT. Teras Code Digital yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR ISI

COVER.....	i
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Maksud Penelitian	3
1.4.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	5

1.6.1.	Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6.2.	Metode Pengembangan Jaringan.....	5
1.7.	Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....		8
2.1.	Tinjauan Pustaka.....	8
2.2.	Pengertian <i>Bandwidth</i>	9
2.2.1.	Jenis-Jenis <i>Bandwidth</i>	10
2.2.2.	Manajemen <i>Bandwidth</i>	11
2.2.3.	Pembagian <i>Bandwidth</i> Secara Otomatis.....	11
2.3.	Konsep Keamanan Jaringan	16
2.3.1.	Ancaman	16
2.3.2.	Kelemahan	17
2.4.	Model Jaringan.....	17
2.4.1.	LAN.....	17
2.4.2.	MAN	17
2.4.3.	WAN	18
2.4.4.	Internet.....	18
2.4.5.	Jaringan (<i>WLAN</i>).....	18
2.5.	TCP/IP.....	19
2.6.	Standarisasi Jaringan Nirkabel.....	19
2.6.1.	IEEE 802.11	19
2.6.2.	IEEE 802.11 a	19
2.6.3.	IEEE 802.11 b	20
2.6.4.	IEEE 802.11 g	20
2.6.5.	IEEE 802.11 n	21
2.7.	Captive Portal	21
2.8.	<i>Hub</i> dan <i>Switch</i>	21
2.9.	<i>Router</i>	22
2.10.	Mikrotik	22
2.11.	Mikrotik <i>Router OS</i>	23
2.12.	<i>Winbox</i>	23
2.13.	<i>Hotspot</i>	24

2.14. Macam – Macam Manajemen <i>Bandwidth</i>	25
2.14.1. Simple Queue	25
2.14.2. <i>Queue Tree</i>	25
2.15. Firewall	26
2.15.1. Firewall Filter	27
2.15.2. Firewall (Mangle).....	28
2.15.3. Layer 7 Protocol.....	29
2.16. Quality of Service	29
2.16.1. <i>Throughput</i>	30
2.16.2. Delay	31
2.16.3. <i>Packet Loss</i>	32
2.16.4. <i>Jitter</i>	33
2.17. PCQ	34
2.18. Wireshark	35
2.19. Metode NDLC.....	35
BAB III	39
3.1 Profil Perusahaan	39
3.2. Profil <i>Network</i>	39
3.3. Alur Penelitian	41
3.3.1. Identifikasi Masalah / Perumusan Masalah	42
3.3.2. Pengumpulan Data.....	42
3.3.3. Analisa.....	42
3.3.4. Perancangan Sistem dan Implementasi.....	43
3.3.5. Kesimpulan dan Saran.....	43
3.4. Metode Pengumpulan Data	44
3.4.1. Wawancara	44
3.4.2. Observasi.....	44
3.5. Alat dan Bahan	47
3.5.1. Alat.....	47
3.5.2. Bahan	51
3.6. Analisis	52
3.6.1. Pengambilan Sampel Data.....	52
3.6.2. Analisis Hasil Pengambilan Data.....	54
3.7. Desain	70
3.7.1. Perancangan Sistem atau Jaringan	70

3.8 Konfigurasi Sistem	73
3.9 Testing Sistem.....	73
3.10 Implementasi Sistem.....	74
3.11 Monitoring Sistem	74
BAB IV.....	73
4.1 Implementasi.....	73
4.1.1. Konfigurasi <i>IP Firewall</i>	74
4.1.2. Konfigurasi <i>Queue</i>	77
4.2. Monitoring.....	80
4.2.1. Pengujian Konfigurasi <i>IP Firewall</i>	80
4.2.2. Pengujian Konfigurasi <i>Manajemen Bandwidth</i>	81
4.3. Monitoring QoS (<i>Quality of Service</i>)	84
4.3.1. Transfer rate	85
4.3.2. Throughput	91
4.3.3. Delay atau Latency	94
4.3.4. Packet Loss.....	96
4.3.5. Jitter	100
4.4. Perbandingan Hasil Pengujian.....	103
4.4.1. Transfer rate	103
4.4.2. <i>Throughput</i>	108
4.4.3. Delay atau Latency	111
4.4.4. Packet Loss.....	113
4.4.5. <i>Jitter</i>	116
4.5. Manajemen	119
4.6. Simulation Prototype.....	120
BAB V	117
5.1. Kesimpulan	117
5.2. Saran	119
DAFTAR PUSTAKA.....	120

DAFTAR TABEL

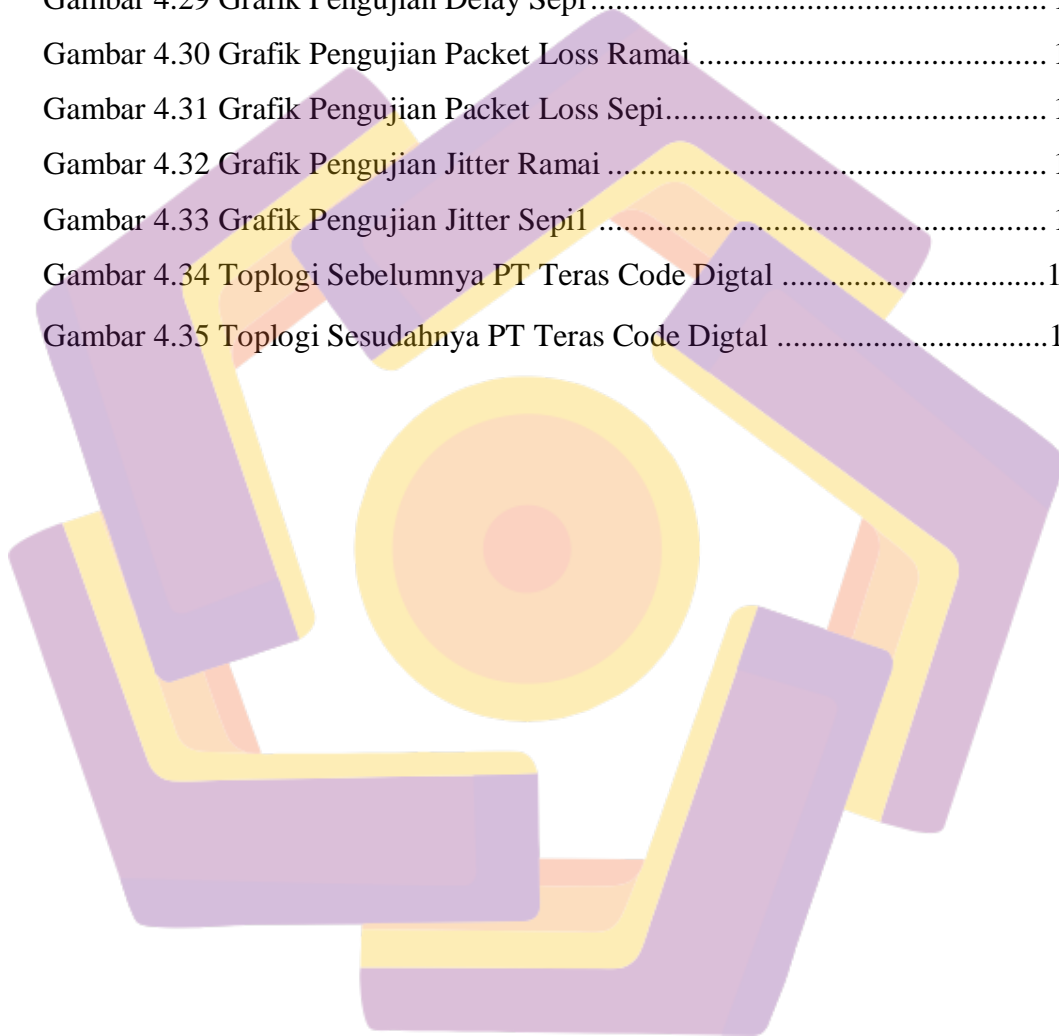
Tabel 2.1 Standarisasi TIPHON	30
Tabel 2.2 Standarisasi Throughput versi TIPHON.....	30
Tabel 2.3 Standarisasi Delay/Latency versi TIPHON	32
Tabel 2.4 Standarisasi Packet Loss versi TIPHON	32
Tabel 2.5 Standarisasi Jitter versi TIPHON	33
Tabel 3.1 Jadwal Observasi.....	53
Tabel 3.2 Bandwidth Download.....	54
Tabel 3.3 Bandwidth Download.....	55
Tabel 3.4 Bandwidth Upload Ramai.....	57
Tabel 3.5 Bandwidth Upload Sepi.....	58
Tabel 3.6 <i>Throughput</i> Ramai.....	60
Tabel 3.7 <i>Throughput</i> Sepi.....	61
Tabel 3.8 Delay / Latency Ramai	63
Tabel 3.9 Delay / Latency Sepi	63
Tabel 3.10 Packet Loss Ramai	66
Tabel 3.11 Packet Loss Sepi.....	66
Tabel 3.12 Jitter Ramai	68
Tabel 3.13 Jitter Sepi	69
Tabel 4.1 Jadwal Pengujian QoS	85
Tabel 4.2 Pengujian Transfer rate Download Ramai.....	86
Tabel 4.3 Pengujian Transfer rate Download Sepi.....	86
Tabel 4.4 Pengujian Transfer rate Upload Ramai	89
Tabel 4.5 Pengujian Transfer rate Upload Sepi.....	89
Tabel 4.6 Pengujian Throughput Ramai	91
Tabel 4.7 Pengujian Throughput Sepi	92
Tabel 4.8 Pengujian Delay atau Latency Ramai.....	94
Tabel 4.9 Pengujian Delay atau Latency Sepi.....	94

Tabel 4.10 Pengujian Packet Loss Ramai	97
Tabel 4.11 Pengujian Packet Loss Sepi	98
Tabel 4.12 Pengujian Jitter Ramai	100
Tabel 4.13 Pengujian Jitter Sepi	101
Tabel 4.14 Perbandingan Pengujian Transfer rate (Download) Ramai	103
Tabel 4.15 Perbandingan Pengujian Transfer rate (Download) Sepi	104
Tabel 4.16 Perbandingan Pengujian Transfer rate (Upload) Ramai	106
Tabel 4.17 Perbandingan Pengujian Transfer rate (Upload) Ramai	107
Tabel 4.18 Perbandingan Pengujian Throughput Ramai	108
Tabel 4.19 Perbandingan Pengujian Throughput Sepi	109
Tabel 4.20 Perbandingan Pengujian Delay Ramai	111
Tabel 4.21 Perbandingan Pengujian Delay Sepi	112
Tabel 4.22 Perbandingan Pengujian Packet Loss Ramai	114
Tabel 4.23 Perbandingan Pengujian Packet Loss Sepi	114
Tabel 4.24 Perbandingan Pengujian Jitter Ramai	117
Tabel 4.25 Perbandingan Pengujian Jitter Sepi	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Struktur Organisasi	38
Gambar 3.2 SpeedTest Download dan Upload.....	40
Gambar 3.3 Alur Penelitian.....	42
Gambar 3.4 Wireless Modem.....	46
Gambar 3.5 Topologi Jaringan PT. Teras Code Digital	46
Gambar 3.6 Routerboard Mikrtotik RB951Ui-2HnD.....	47
Gambar 4.1 Konfigurasi <i>Layer 7 Protocol</i>	75
Gambar 4.2 Layer 7 Protocol	76
Gambar 4.3 Mangle	77
Gambar 4.4 Queue Tree	78
Gambar 4.5 Konfigurasi PCQ	79
Gambar 4.6 PCQ.....	80
Gambar 4.7 Marking Firewall Mangle	81
Gambar 4.8 Queue Tree	82
Gambar 4.9 Speed test Bandwidth Queue.....	83
Gambar 4.10 Grafik Pengujian Transfer rate Download Ramai	87
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Transfer rate Download Sepi	88
Gambar 4.12 Grafik Pengujian Upload Ramai.....	90
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Upload Sepi.....	90
Gambar 4.14 Grafik Pengujian Throughput Ramai.....	93
Gambar 4.15 Grafik Pengujian Throughput Sepi.....	93
Gambar 4.16 Grafik Pengujian Delay Ramai.....	95
Gambar 4.17 Grafik Pengujian Delay Sepi.....	96
Gambar 4.18 Grafik Pengujian Packet Loss Ramai	99
Gambar 4.19 Grafik Pengujian Packet Loss Sepi.....	99
Gambar 4.20 Grafik Pengujian Jitter Ramai	102
Gambar 4.21 Grafik Pengujian Jitter Sepi	102
Gambar 4.22 Grafik Pengujian Transfer rate Download Ramai	105
Gambar 4.23 Grafik Pengujian Transfer rate Download Sepi	105

Gambar 4.24 Grafik Pengujian Transfer rate Upload Ramai	108
Gambar 4.25 Grafik Pengujian Transfer rate Upload Sepi	108
Gambar 4.26 Grafik Pengujian Throughput Ramai	110
Gambar 4.27 Grafik Pengujian Throughput Sepi	110
Gambar 4.28 Grafik Pengujian Delay Ramai	113
Gambar 4.29 Grafik Pengujian Delay Sepi	113
Gambar 4.30 Grafik Pengujian Packet Loss Ramai	115
Gambar 4.31 Grafik Pengujian Packet Loss Sepi	116
Gambar 4.32 Grafik Pengujian Jitter Ramai	118
Gambar 4.33 Grafik Pengujian Jitter Sepi	119
Gambar 4.34 Topologi Sebelumnya PT Teras Code Digital	115
Gambar 4.35 Topologi Sesudahnya PT Teras Code Digital	116



INTISARI

Sebuah perusahaan sudah menjadi kewajiban dengan memiliki fasilitas internet karena akan kebutuhan, dengan manajemen *bandwidth* yang bagus dimana jaringan internet yang tersedia bisa di atur agar sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan. PT. Teras Code Digital menyediakan fasilitas akses internet dengan bandwidth 20 Mbps, Contoh keperluan tersebut antara lain adalah *browsing*, *upload*, *streaming* hingga melakukan *download* dengan berbagai ukuran.

Dengan melihat data yang telah diperoleh dari sistem lama yaitu *simple queue* ternyata masih terdapat kendala sehingga dibutuhkan sistem yang lebih bagus lagi. Konsep yang dipakai pada *Queue tree* dan *pcq* adalah dengan meratakan pembagian *bandwidth* dengan spesifikasi jalur yang lebih kompleks dibandingkan dengan *simple queue*, di bantu dengan *firewall mangle* dan *layer 7 protocol*.

Dalam penelitian ini parameter pengujian yang dipakai adalah *Transfer rate*, *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss* dan *Jitter*. Metode yang digunakan adalah *NDLC* (*Network Development Life Cycle*). Produk yang dihasilkan berupa sistem konfigurasi mikrotik *Queue Tree* dan *PCQ*, dengan data yang diperoleh dari sistem yang baru sekarang ternyata lebih baik.

Kata Kunci : *Queue Tree*, *PCQ*, *QOS* (*Quality Of Service*).

ABSTRACT

A company has become an obligation to have internet facilities because of the need, with good bandwidth management where the available internet network can be set to suit the needs and availability. PT. Teras Code Digital provides internet access facilities with a bandwidth of 20 Mbps. Examples of these needs include browsing, uploading, streaming to downloading in various sizes.

By looking at the data that has been obtained from the old system that is simple queue, there are still problems, so a better system is needed. The concept used in Queue Tree and PCQ is to evenly distribute bandwidth distribution with path specifications that are more complex than simple queue, assisted with firewall mangle and layer 7 protocol.

In this study the test parameters used are Transfer rate, Throughput, Delay, Packet Loss and Jitter. The method used is NDLC (Network Development Life Cycle). The resulting product is a Queue Tree and PCQ microtic configuration system, with data obtained from the new system now being better.

Keywords : *Queue Tree, PCQ, QOS (Quality Of Service).*