

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI METODE *PER
CONNECTION QUEUE* UNTUK MANAJEMEN
BANDWIDTH PADA PT PERTAMINA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Aron Dino
120210180**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 14 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

Materai Rp. 6.000

Aron Dino
120210180

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI METODE *PER
CONNECTION QUEUE* UNTUK MANAJEMEN
BANDWIDTH PADA PT PERTAMINA**

**Oleh:
Aron Dino
120210180**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 14 Agustus 2017

**Andi Maslan, S.T., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

PT Pertamina adalah BUMN perusahaan minyak dan gas alam Indonesia, telah memanfaatkan *internet* dengan total *bandwidth* 5 Mbps. Tingginya akses *user* yang menggunakan *internet*, koneksi menjadi tidak stabil, terkadang cepat atau terkadang lambat serta banyaknya *user* yang menggunakan aplikasi *downloader* mengakibatkan penurunan performansi terhadap jaringan *internet*, tujuan dari penelitian ini untuk mengoptimalkan *bandwidth* agar *bandwidth* yang tersedia dapat digunakan secara merata dan menerapkan metode PCQ sebagai salah satu metode manajemen *bandwidth* yang digunakan. Untuk itu perlu dibangun sebuah metode manajemen *bandwidth* yang menggunakan *mikrotik routerboard* dengan metode PCQ (*Per Connection Queue*). Metode PCQ merupakan salah satu metode pada *mikrotik router* yang cukup handal dalam manajemen *bandwidth*, yaitu membagi *bandwidth* secara adil dan merata. Analisis tersebut diimplementasikan dengan cara melakukan konfigurasi *router mikrotik* serta melakukan pengujian langsung yang dibantu menggunakan *speedtest.cbn.net.id* serta *tools* pada *winbox* yaitu *torch*. Dari hasil pengujian yang didapat dalam metode PCQ di PT Pertamina ini cukup baik dan masing-masing komputer mendapatkan *bandwidth* secara adil dan merata. Dengan *bandwidth* yang dimiliki PT Pertamina yaitu 5 Mbps yang berarti $1 \text{ Mbps} = 1024 \text{ Kbps} \times 5 = 5120 \text{ Kbps}$ yang akan terbagi secara otomatis jika keseluruhan 5 komputer terpakai, pada manajemen *bandwidth* ini akan dilakukan secara merata yaitu 1024 Kbps untuk *download* pada tiap-tiap *user*. Sementara untuk *upload* 512 Kbps untuk tiap-tiap *user*.

Kata kunci: *Bandwidth, Manajemen Bandwidth, PCQ, Mikrotik*

ABSTRACT

*PT Pertamina is a state-owned oil and natural gas company of Indonesia, has been using the internet with a total bandwidth of 5 Mbps. The high access of users who use the internet, the connection becomes unstable, sometimes fast or sometimes slow and the number of users who use downloader applications resulted in decreased performance of the Internet network, the purpose of this study to optimize bandwidth so that the available bandwidth can be used evenly and apply the PCQ As one of the bandwidth management methods used. For that we need to build a bandwidth management method using mikrotik routerboard with PCQ (Per Connection Queue) method. PCQ method is one of the methods on the router mikrotik quite reliable in bandwidth management, which is to divide the bandwidth fairly and evenly. The analysis is implemented by configuring the router mikrotik as well as performing direct testing assisted using speedtest.cbn.net.id as well as tools on winbox ie torch. From the test results obtained in PCQ method in PT Pertamina is quite good and each computer gets the bandwidth fairly and evenly. With the bandwidth owned by PT Pertamina is 5 Mbps which means $1 \text{ Mbps} = 1024 \text{ Kbps}$ $1024 \text{ Kbps} * 5 = 5120 \text{ Kbps}$ which will be divided automatically if the entire 5 computers are used, on this bandwidth management will be done evenly that is 1024 Kbps for download on each user . While to upload 512 Kbps for each user.*

Keywords: *Bandwidth, Bandwidth Management, PCQ, Mikrotik*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadapan Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Bapak Andi Maslan., S.T., M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Seluruh karyawan dan staff SPBU Persero Batam.
6. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi dan saya cintai yang selalu memberikan dorongan, mendoakan, membrikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Organisasi Dota 2 Championship Batam (*D2CB*) yang telah memotivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Squad Devour Preys yang telah memotivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Buat teman-teman sekelas serta seperjuangan penulis terima kasih atas dukungan dan doanya.
10. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Teori Dasar.....	8
2.1.1. Jaringan Komputer	8
2.1.1.1. Jangkauan Area Jaringan.....	9
2.1.1.2. Topologi Jaringan Komputer	11
2.1.1.3. Komponen Jaringan Komputer	16
2.1.2. <i>Bandwidth</i>	20
2.1.3. <i>Manajemen Bandwidth</i>	20
2.1.4. <i>Mikrotik</i>	21
2.1.4.1. Sejarah <i>Mikrotik</i>	22
2.1.4.2. Jenis-jenis <i>Mikrotik</i>	23
2.1.4.3. Fitur-fitur <i>Mikrotik</i>	24
2.1.5. <i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	28
2.2. Penelitian Terdahulu	30
2.3. Kerangka Pemikiran.....	34
2.4. Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1. Desain Penelitian.....	37
3.2. Parameter <i>Per Connection Queue</i>	40
3.3. Metode Analisis Data.....	42
3.4. Analisis Jaringan	43

3.4.1. Topologi Jaringan Saat Ini	43
3.5. Rancangan Jaringan	48
3.5.1. Topologi Jaringan Yang Baru	48
3.6. Teknik Pengumpulan Data	73
3.6.1. Observasi	73
3.6.2. Wawancara	74
3.6.3. Studi Literatur	74
3.7. Lokasi dan Jadwal Penelitian	75
3.7.1. Lokasi Penelitian	75
3.7.2. Jadwal Penelitian	75
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	77
4.1. Hasil Penelitian	77
4.1.1. Implementasi	77
4.1.1.1. Instalasi <i>Mikrotik RouterBoard</i> ke Dalam Jaringan	78
4.1.1.2. Konfigurasi <i>Mikrotik RouterBoard</i>	81
4.1.1.3. Konfigurasi <i>Modem ADSL</i>	89
4.1.1.4. Manajemen <i>Bandwidth</i>	91
4.2. Pembahasan	102
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	106
5.1. Simpulan	106
5.2. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	110
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	111
LAMPIRAN	112

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Parameter <i>Per Connection Queue</i>	41
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hardware Server</i>	45
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Hardware Client</i>	46
Tabel 3.4. Spesifikasi Simulasi <i>Hardware Client</i>	50
Tabel 3.5 Jadwal Penelitian	76
Tabel 4.1 Tahapan Implementasi	77
Tabel 4.2 Pengujian Pertama	101
Tabel 4.3 Pengujian Kedua	102
Tabel 4.4 Pengujian Ketiga	102

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Jaringan Komputer	8
Gambar 2.2. LAN (<i>Local Area Network</i>)	9
Gambar 2.3. MAN (<i>Metropolitan Area Network</i>)	10
Gambar 2.4. WAN (<i>Wide Area Network</i>)	11
Gambar 2.5. Topologi <i>Bus</i>	12
Gambar 2.6. Topologi <i>Ring</i>	13
Gambar 2.7. Topologi <i>Star</i>	13
Gambar 2.8. Topologi <i>Tree</i>	14
Gambar 2.9. Topologi <i>Mesh</i>	15
Gambar 2.10. Kabel <i>Coaxial</i>	16
Gambar 2.11. Kabel UTP dan STP	17
Gambar 2.12. Kabel <i>Fiber Optic</i>	17
Gambar 2.13. <i>Ethernet Card</i>	18
Gambar 2.14. <i>Switch</i> dan <i>Hub</i>	19
Gambar 2.15. <i>Router</i>	19
Gambar 2.16. Logo <i>Mikrotik</i>	22
Gambar 2.17. <i>Per Connection Queue</i>	28
Gambar 2.18. Kerangka Pemikiran.....	35
Gambar 3.1. Desain Penelitian.....	38
Gambar 3.2. Topologi Jaringan PT Pertamina.....	43
Gambar 3.3. Komputer <i>Server</i>	44
Gambar 3.4. Komputer <i>Client</i>	45
Gambar 3.5. <i>Switch</i> PT Pertamina	47
Gambar 3.6. Topologi Jaringan PT Pertamina Yang Baru	48
Gambar 3.7. Topologi <i>Star</i> Untuk Simulasi pada <i>Virtual Box</i>	50
Gambar 3.8. Instalasi <i>Virtual Box</i>	51
Gambar 3.9. Proses Instalasi <i>Virtual Box</i>	52
Gambar 3.10. Proses Instalasi <i>Virtual Box</i>	52
Gambar 3.11. Proses Instalasi <i>Virtual Box</i>	53
Gambar 3.12. Proses Instalasi <i>Windows</i> pada <i>Virtual Box</i>	54
Gambar 3.13. Proses Instalasi <i>Windows</i> pada <i>Virtual Box</i>	54
Gambar 3.14. Proses Instalasi <i>Windows</i> pada <i>Virtual Box</i>	55
Gambar 3.15. Proses Instalasi <i>Windows</i> pada <i>Virtual Box</i>	55
Gambar 3.16. Proses Instalasi <i>Windows</i> pada <i>Virtual Box</i>	56
Gambar 3.17. Proses Konfigurasi Kartu Jaringan.....	56
Gambar 3.18. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	57
Gambar 3.19. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	58
Gambar 3.20. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	58
Gambar 3.21. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	59
Gambar 3.22. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	59
Gambar 3.23. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	60

Gambar 3.24. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	60
Gambar 3.25. Proses Instalasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	61
Gambar 3.26. Proses <i>Login Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	61
Gambar 3.27. Proses Konfigurasi <i>Mikrotik RouterOS</i> pada <i>Virtual Box</i>	62
Gambar 3.28. Proses <i>Setting Interface Mikrotik</i> pada <i>Virtual Box</i>	62
Gambar 3.29. Tampilan <i>Interface Mikrotik</i> pada <i>Virtual Box</i>	63
Gambar 3.30. Tampilan <i>IP address Mikrotik</i> pada <i>Virtual Box</i>	63
Gambar 3.31. Proses <i>Setting Gateway Mikrotik</i> pada <i>Virtual Box</i>	64
Gambar 3.32. Proses <i>Setting IP Route Mikrotik</i> pada <i>Virtual Box</i>	64
Gambar 3.33. <i>Operating Sistem</i> pada <i>Virtual Box</i>	64
Gambar 3.34. Konfigurasi <i>IP Address</i> pada <i>Client 1</i>	65
Gambar 3.35. Tes Koneksi ke <i>RouterBoard</i>	65
Gambar 3.36. Tes Koneksi ke <i>Modem</i>	66
Gambar 3.37. Tes Koneksi ke <i>DNS Google</i>	67
Gambar 3.38. Konfigurasi <i>IP Address</i> pada <i>Client 2</i>	67
Gambar 3.39. Tes Koneksi ke <i>RouterBoard Client 2</i>	68
Gambar 3.40. Tes Koneksi ke <i>Modem Client 2</i>	69
Gambar 3.41. Tes Koneksi ke <i>Modem Client 2</i>	69
Gambar 3.42. Konfigurasi <i>Ip Address</i> pada <i>Client 3</i>	70
Gambar 3.43. Tes Koneksi ke <i>RouterBoard Client 3</i>	71
Gambar 3.44. Tes Koneksi ke <i>RouterBoard Client 3</i>	71
Gambar 3.45. Tes Koneksi ke <i>DNS Google</i>	72
Gambar 4.1. <i>Winbox</i>	81
Gambar 4.2. <i>IP Default RouterBoard</i>	80
Gambar 4.3. <i>Reset Konfigurasi Mikrotik RB750</i>	80
Gambar 4.4. <i>Login Menggunakan MAC Address</i>	81
Gambar 4.5. Menambahkan <i>User Baru</i>	82
Gambar 4.6. <i>User List</i> pada <i>Winbox</i>	82
Gambar 4.7. <i>Setting Password User</i>	83
Gambar 4.8. Mengganti Nama Mesin <i>Mikrotik</i>	83
Gambar 4.9. Merubah Nama <i>Interface</i>	84
Gambar 4.10. Konfigurasi <i>IP Address</i> pada <i>Interface</i>	85
Gambar 4.11. Tes Koneksi <i>IP Address</i> pada <i>Interface</i>	85
Gambar 4.12. Menambahkan <i>Gateway</i>	86
Gambar 4.13. <i>DNS Google</i>	87
Gambar 4.14. Cek Koneksi <i>RB750</i> ke <i>Internet</i>	87
Gambar 4.15. Menambahkan <i>NAT</i> via <i>Winbox</i>	88
Gambar 4.16. Cek Koneksi pada <i>PC Client</i>	89
Gambar 4.17. Aktifitas <i>Internet</i> www.kaskus.co.id	89
Gambar 4.18. Tampilan <i>Login Modem</i>	90
Gambar 4.19. Tampilan Menu <i>Modem</i>	90
Gambar 4.20. Konfigurasi <i>PPoE</i> pada <i>Modem</i>	91
Gambar 4.21. Manajemen <i>Badwidth</i> Menggunakan Metode <i>PCQ</i>	92
Gambar 4.22. <i>Mangle</i> pada <i>Winbox</i>	93
Gambar 4.23. <i>Mark Connection</i>	93
Gambar 4.24. <i>Action Mark Connection</i>	94

Gambar 4.25. <i>Upload Mangle Rule</i>	94
Gambar 4.26. <i>Download Mangle Rule</i>	95
Gambar 4.27. <i>PCQ Download</i>	95
Gambar 4.28. <i>PCQ Upload</i>	96
Gambar 4.29. <i>Queue Type PCQ</i>	96
Gambar 4.30. <i>Rule Queue Tree</i>	96
Gambar 4.31. <i>Limit Download</i>	97
Gambar 4.32. <i>Limit Upload</i>	98
Gambar 4.33. Pengujian 1	98
Gambar 4.34. Pengujian Menggunakan 1 PC	99
Gambar 4.35. Pengujian 2	99
Gambar 4.36. Pengujian Menggunakan 2 PC	100
Gambar 4.37. Pengujian 3	100
Gambar 4.38. Pengujian Menggunakan 3 PC	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Foto Wawancara	113
Lampiran II. Foto Komputer <i>Server</i> dan Komputer <i>Client</i>	114
Lampiran III. Tabel Wawancara	115