

**OPTIMALISASI BANDWIDTH INTERNET MENGGUNAKAN METODE
PCQ DI SLB NEGERI 2 BANTUL**

SKRIPSI



Disusun oleh

REVAL AMUNGKAS PUTRA

14.11.7705

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**OPTIMALISASI BANDWIDTH INTERNET MENGGUNAKAN METODE
PCQ DI SLB NEGERI 2 BANTUL**

SKRIPSI



Disusun oleh:

REVAL AMUNGKAS PUTRA

14.11.7705

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

2020

PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI BANDWIDTH INTERNET MENGGUNAKAN METODE PCQ DI SLB NEGERI 2 BANTUL

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Reval Amungkas Putra

14.11.7705

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal 24 November 2020

Dosen Pembimbing,

Andika Agus Slameto, M.Kom.

NIK. 190302109

PENGESAHAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI BANDWIDTH INTERNET MENGGUNAKAN METODE PCQ DI SLB NEGERI 2 BANTUL

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Reval Amungkas Putra

14.11.7705

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Andika Agus Slameto, S.Kom, M.Kom.
NIK. 190302109

Yuli Astuti, M.Kom.
NIK. 190302146

Hendra Kurniawan, M.Kom.
NIK. 190302244

Tanda Tangan

Skripsi ini telah di terima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar sarjana komputer

Tanggal 25 November 2020

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, 25 November 2020



Reval Amungkas Putra

14.11.7705

HALAMAN MOTTO

Keluarga dan sahabat adalah harta yang paling berharga di dunia serta alasan utama saya untuk terus berusaha dan berjuang untuk lebih baik lagi.

Jangan menyalahkan diri atas keinginan kamu yang tak terwujud atau tertunda.

Saat kamu sibuk menyalahkan sesuatu, orang lain telah memulai bangkit dari keterpurukan dan membangun mimpi yang sempat tertunda.

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."

(Aristoteles)

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak."

(Aldus Huxley)

"Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang.

Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh."

(Andrew Jackson)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak, Simbah, dan Saudara, dengan do'a dan semangat kalian penulis menyelesaikan Skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Dosen pembimbing Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom Terima kasih atas bimbingannya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
3. Terimakasih Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Terimakasih teman-teman yang sudah mendukung dalam penyelesaian Skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang dengan kebesaran dan keagungan-Nya telah memberikan begitu banyak anugerah ilmu, rizki berlimpah, rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Dengan mengucap rasa syukur Alhamdulillah Skripsi dengan judul **OPTIMALISASI BANDWITH INTERNET MENGGUNAKAN METODE PCQ DI SLB N 2 BANTUL** telah disusun dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya laporan ini, antara lain :

1. Bapak Prof.Drs.M.Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Andika Agus Slameto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, arahan dan bimbingan yang sangat membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan demi kemajuan dimasa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak terkait.

Yogyakarta, 25 November 2020



Reval Amungkas Putra

14.11 7705

DAFTAR ISI

JUDUL	I
LEMBAR PERSETUJUAN.....	III
LEMBAR PENGESAHAN	IV
LEMBAR PERNYATAAN.....	V
HALAMAN MOTTO	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
INTISARI.....	XVII
<i>ABSTRACT</i>	XVIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.4.1 Maksud Penelitian.....	3
1.4.2 Tujuan Penelitian	4
1.5 METODE PENELITIAN	4
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.5.2 Metode Implementasi.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	7
BAB II LANDASAN TEORI	8

2.1	TINJUAN PUSTAKA.....	8
2.2	STANDARISASI JARINGAN NIRKABEL.....	9
2.2.1	IEEE 802.11.....	9
2.2.2	IEEE 802.11b.....	10
2.2.3	IEEE 802.11a.....	10
2.3	ACCES POINT.....	10
2.4	ROUTER.....	11
2.5	MIKROTIK.....	11
2.5.1	Sejarah Mikrotik.....	11
2.5.2	Fitur Mikrotik yang Digunakan.....	12
2.5.2.1	Firewall.....	12
2.5.2.2	NAT.....	12
2.5.2.3	DHCP.....	12
2.5.2.4	Mangle.....	13
2.5.2.5	Connection Mark.....	13
2.5.2.6	Packet Mark.....	14
2.6	QUALITI OF SERVICE (QOS).....	14
2.6.1	Throughput.....	14
2.6.2	Delay.....	15
2.6.3	Packet Loss.....	15
2.6.4	Jitter.....	17
2.7	SOFTWARE PENDUKUNG PENELITIAN.....	18
2.7.1	Winbox.....	18
2.7.2	InSSIDer.....	18
2.7.3	Ekahau HeatMapper.....	19
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....		22
3.1	TINJUAN UMUM.....	22
3.1.1	Denah SLB N 2 Bantul.....	23
3.2	TAHAP PERSIAPAN (PREPARE).....	23
3.2.1	Kondisi Topologi Jaringan.....	23

3.2.2	Pengumpulan Data	25
3.2.3	Identifikasi Masalah	25
3.2.4	ANALISIS KONDISI LINGKUNGAN.....	25
3.2.4.1	Kondisi Bandwith	26
3.2.4.2	Kondisi Denah Penempatan Access Point	28
3.2.4.3	Pemetaan Access Point	29
3.2.5	Analisis Kelemahan Sisitem	34
3.2.6	Pengujian Performa Sistem Lama.....	34
3.2.6.1	Skenario Pengujian.....	34
3.2.6.2	Uji Throughput.....	35
3.2.6.3	Uji Delay	36
3.2.6.4	Uji Packet Loss dan Jitter.....	37
3.2.7	Solusi Masalah	38
3.3	TAHAP PERENCANAAN (<i>PLAN</i>).....	38
3.3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	38
3.3.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	39
3.3.2.1	PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>).....	39
3.3.2.2	Perangkat Lunak (Software)	42
3.4	TAHAP DESAIN (<i>DESIGN</i>)	43
3.4.1	Rancangan Topologi Jaringan.....	43
3.4.2	Perancangan Konfigurasi Awal	45
3.4.2.1	Konfigurasi IP Address pada Mikrotik	45
3.4.2.2	Konfigurasi IP Address pada User.....	45
3.4.2.3	Konfigurasi Manajemen Bandwidth	46
3.4.3	Perancangan Konfigurasi Sistem	46
3.4.3.1	Konfigurasi <i>Mangle</i>	46
3.4.3.2	Konfigurasi PCQ.....	48
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		48
4.1	TAHAP PELAKSANAAN	48
4.1.1	Konfigurasi <i>Access Point</i>	48

4.1.1.1 Konfigurasi <i>Access Point</i> HUAWEI HG8425H	48
4.1.2 Konfigurasi Mikrotik	50
4.1.2.1 Konfigurasi <i>DCHP Client</i>	50
4.1.2.2 Konfigurasi NAT	52
4.1.2.3 Konfigurasi <i>Bridge</i>	53
4.1.2.4 Konfigurasi <i>IP Address Bridge1</i>	55
4.1.2.5 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	56
4.1.2.6 Konfigurasi <i>Mangle</i>	58
4.1.2.7 Konfigurasi <i>PCQ</i>	75
4.1.2.8 Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	77
4.2 TAHAP PENGOPRASIAN (<i>OPERATE</i>)	81
4.2.1 Pengujian <i>Access Point</i>	81
4.2.2 PENGUJIAN <i>PCQ</i>	85
4.2.3 Pengujian Performa	85
4.2.3.1 Uji <i>Throughput</i>	85
4.2.3.2 Uji <i>Delay</i>	87
4.2.3.3 Uji <i>Packet Loss dan Jitter</i>	88
4.3 HASIL KONFIGURASI DAN PENGUJIAN	90
4.4 TAHAP PENGOPTIMALAN (<i>OPTIMIZE</i>)	91
BAB V PENUTUP	92
5.1 KESIMPULAN	92
5.2 SARAN	93
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Kategori Delay	15
Tabel 2. 3 Kategori Packet Loss	16
Tabel 2. 4 Kategori Jitter.....	18
Tabel 3. 1 Topologi Jaringan SLB 2 Bantul	24
Tabel 3. 2 Hasil Data RSSI.....	33
Tabel 3. 3 Spesifikasi Laptop.....	39
Tabel 3. 4 Spesifikasi Mikrotik RB951Ui-2HnD	41
Tabel 3. 5 Spesifikasi HUAWEI HG8245A	42
Tabel 3. 6 Konfigurasi IP Address pada Mikrotik	45
Tabel 3. 7 Konfigurasi IP Address pada User.....	45
Tabel 3. 8 User Hotspot SLB 2 Bantul	46
Tabel 3. 9 Daftar Selected File.....	47
Tabel 3. 10 Manajemen Bandwidth Upload dan Download.....	47
Tabel 4. 1 Hasil Data RSSI Setelah Penambahan Access Point	84
Tabel 4. 2 Perbandingan Uji Throughput.....	86
Tabel 4. 3 Perbandingan Uji Delay	87
Tabel 4. 4 Perbandingan Uji Packet Loss	88
Tabel 4. 5 Perbandingan Uji Jitter	89
Tabel 4. 6 Hasil Konfigurasi dan Pengujian	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Denah SLBN 2 Bantul	23
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan SLB N 2 Bantul.....	24
Gambar 3. 3 Bandwidth SLB 2 N Bantul	26
Gambar 3. 4 Laptop 1 Menguji Bandwidth	26
Gambar 3. 5 Laptop 2 Menguji Bandwidth	27
Gambar 3. 6 Laptop 3 Menguji Bandwidth	27
Gambar 3. 7 Denah Penempatan Posisi Access Point	28
Gambar 3. 8 Lokasi Access Point SSID AULA1 di R.GURU2	28
Gambar 3. 9 Denah Pengambilan RSSI pada Access Point.....	30
Gambar 3. 10 Tampilan Data InSSIDer R.GURU 2.....	31
Gambar 3. 11 Tampilan Data InSSIDer LAB	31
Gambar 3. 12 Tampilan Data InSSIDer R.GURU 1	32
Gambar 3. 13 Tampilan Data InSSIDer PERPUSTAKAAN	32
Gambar 3. 14 Tampilan Data InSSIDer R.UKM.....	33
Gambar 3. 15 Uji Throughput.....	35
Gambar 3. 16 Uji Delay	36
Gambar 3. 17 Uji Packet Loss dan Jitter.....	37
Gambar 3. 18 Mikrotik RB951Ui-2HnD	40
Gambar 3. 19 HUAWEI HG8245A	42
Gambar 3. 20 Rancangan Topologi Jaringan Baru	44
Gambar 3. 21 Model PCQ.....	49
Gambar 4. 1 Konfigurasi SSID dan Password Access Point	49
Gambar 4. 2 Konfigurasi IP Address dan DHCP Settings Access Point.....	49
Gambar 4. 3 Tampilan DHCP Client.	50
Gambar 4. 4 Konfigurasi DHCP Client	51
Gambar 4. 5 Tampilan DHCP Client Setelah Konfigurasi	51
Gambar 4. 6 Tampilan Address List	52
Gambar 4. 7 Konfigurasi NAT	52

Gambar 4. 8 Konfigurasi NAT	53
Gambar 4. 9 Tampilan Firewall NAT Setelah Konfigurasi	53
Gambar 4. 10 Konfigurasi Bridge1	54
Gambar 4. 11 Konfigurasi Bridge Ether2	54
Gambar 4. 12 Tampilan Bridge Setelah Konfigurasi	54
Gambar 4. 13 Konfigurasi IP Address Bridge1	55
Gambar 4. 14 Tampilan Konfigurasi Setelah Konfigurasi	56
Gambar 4. 15 Konfigurasi DHCP Server Interface Bridge1	56
Gambar 4. 16 Konfigurasi DHCP Address Space Bridge1	57
Gambar 4. 17 Konfigurasi Gateway for DHCP Network Bridge1	57
Gambar 4. 18 Konfigurasi Addresses to Give Out Bridge1	57
Gambar 4. 19 Konfigurasi DNS Server Bridge1	57
Gambar 4. 20 Konfigurasi Lease Time DHCP Server Bridge1	58
Gambar 4. 21 Tampilan DHCP Server Setelah Konfigurasi	58
Gambar 4. 22 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mp4	59
Gambar 4. 23 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mp4	59
Gambar 4. 24 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mp4	60
Gambar 4. 25 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mkv	60
Gambar 4. 26 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mkv	61
Gambar 4. 27 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .mkv	61
Gambar 4. 28 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .flv	62
Gambar 4. 29 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .flv	62
Gambar 4. 30 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .flv	63
Gambar 4. 31 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .avi	63
Gambar 4. 32 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .avi	64
Gambar 4. 33 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .avi	64
Gambar 4. 34 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .exe	65
Gambar 4. 35 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .exe	65
Gambar 4. 36 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .exe	66
Gambar 4. 37 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .rar	66
Gambar 4. 38 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .rar	67

Gambar 4. 39 Konfigurasi Connection Mark Selected Connection .rar	67
Gambar 4. 40 Konfigurasi Connection Mark Normal Connection	68
Gambar 4. 41 Konfigurasi Connection Mark Normal Connection	68
Gambar 4. 42 Konfigurasi Packet Mark Selected Connection Upload.....	69
Gambar 4. 43 Konfigurasi Packet Mark Selected Connection Upload.....	70
Gambar 4. 44 Konfigurasi Packet Mark Selected Connection Download.....	70
Gambar 4. 45 Konfigurasi Packet Mark Selected Connection Download.....	71
Gambar 4. 46 Konfigurasi Packet Mark Normal Connection Upload	72
Gambar 4. 47 Konfigurasi Packet Mark Normal Connection Upload	72
Gambar 4. 48 Konfigurasi Packet Mark Normal Connection Download	73
Gambar 4. 49 Konfigurasi Packet Mark Normal Connection Download	73
Gambar 4. 50 Tampilan Konfigurasi Connection Mark & Packet Mark.....	74
Gambar 4. 51 Konfigurasi PCQ Download	75
Gambar 4. 52 Konfigurasi PCQ Upload	76
Gambar 4. 53 Konfigurasi Parent Queue Download	77
Gambar 4. 54 Konfigurasi Parent Queue Upload	77
Gambar 4. 55 Konfigurasi Queue Tree Selected Connection Download	78
Gambar 4. 56 Konfigurasi Queue Tree Normal Connection Download.....	79
Gambar 4. 57 Konfigurasi Queue Tree Selected Connection Upload	79
Gambar 4. 58 Konfigurasi Queue Tree Normal Connection Upload.....	80
Gambar 4. 59 Tampilan Hasil Konfigurasi Queue Tree	81
Gambar 4. 60 Tampilan Data InSSIDer Ruang Guru 2	82
Gambar 4. 61 Tampilan Data InSSIDer LAB	82
Gambar 4. 62 Tampilan Data InSSIDer Ruang Guru 1	82
Gambar 4. 63 Tampilan Data InSSIDer Perpustakaan.....	83
Gambar 4. 64 Tampilan Data InSSIDer UKM.....	83
Gambar 4. 65 Pengujian Queue Tree dengan Metode PCQ.....	85
Gambar 4. 66 Uji Throughput Setelah Implementasi	86
Gambar 4. 67 Uji Delay Setelah Implementasi.....	87
Gambar 4. 68 Uji Packet Loss dan Jitter Setelah Implementasi	88

INTISARI

Sekolah SLB 2 Bantul secara geografis terletak di Kota Madya Daerah Istimewa Yogyakarta. Di sekolah ini terdapat para siswa-siswi berasal dari berbagai kota yang sedang menempuh pendidikan (keterbelakangan mental).

Untuk menunjang kegiatan para siswa-siswi yang cenderung bertambah pada setiap tahunnya, maka sekolah ini menambah beberapa fasilitas salah satunya adalah fasilitas internet. Pada mulanya tidak ada kendala yang terjadi pada fasilitas internet di sekolah. Tetapi seiring dengan bertambahnya siswa-siswi di sekolah ini dan tidak adanya sistem manajemen bandwidth yang diterapkan membuat para siswa-siswi tidak mendapat alokasi bandwidth yang merata.

Dari permasalahan diatas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada di SLB 2 N Bantul dengan menambahkan alat Mikrotik RB951Ui-2HND dan memanfaatkan metode PCQ (Per Connection Queuing) sebagai manajemen bandwidth agar para mahasiswa mendapat alokasi bandwidth secara merata, sehingga fasilitas internet bisa dinikmati para mahasiswa secara maksimal.

Kata kunci: Manajemen *Bandwidth*, *Quality of Service (QoS)*, PCQ, Mikrotik

ABSTRACT

The SLB 2 N Bantul is geographically located in the Municipality of Yogyakarta. In this school there are students from various cities who are currently studying. (Extraordinary School)

To support the activities of students who tend to increase each year, then this school adds some facilities one of which is internet facility. At first there were no obstacles that occurred in the internet facility in the dorm. But along with the increasing number of students in this school and the absence of an applied bandwidth management system makes the students do not get evenly allocated bandwidth.

From the above problem, this research is expected to provide solution to the problems that exist in the SLB 2 N Bantul by adding Mikrotik RB951Ui-2HND tool and using PCQ (Per Connection Queuing) method as bandwidth management so that the students get the bandwidth allocation equally, so the facility The internet can be enjoyed by the students maximally.

Keywords : *Management Bandwidth, Quality of Service (QoS), PCQ, Mikrotik*

