

**ANALISIS DAN SIMULASI PERBANDINGAN MANAJEMEN
BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PCQ BERBASIS
SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA ROUTER
BOARD MIKROTIK RB941-2ND**

SKRIPSI



disusun Oleh:

Rival Fradika

17.11.1142

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**ANALISIS DAN SIMULASI PERBANDINGAN MANAJEMEN
BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PCQ BERBASIS
SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA ROUTER
BOARD MIKROTIK RB941-2ND**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Informatika



disusun Oleh:

Rival Fradika

17.11.1142

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS DAN SIMULASI PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PCQ BERBASIS SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA ROUTER BOARD MIKROTIK RB941-2ND

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rival Fradika

17.11.1142

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
Skripsi pada tanggal 19 Mei 2021

Dosen Pembimbing,

Sudarmawan, S.T., M.T.

NIK. 190302035

PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS DAN SIMULASI PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PCQ BERBASIS SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA ROUTER BOARD MIKROTIK RB941-2ND

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rival Fradika
17.11.1142

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Sudarmawan, S.T.,M.T.
NIK. 190302035

Theopilus Bayu Sasongko, S.Kom, M.Eng
NIK. 190302375

Banu Santoso, S.T., M.Eng
NIK. 190302327

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 23 Juli 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom.
NIK. 190302096

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, 30 Juli 2021



Rival Fradika

NIM. 17.11.1142

MOTTO

- ❖ *ora et labora “Berdoa dan Bekerja”.*

- ❖ *Diberkatilah orang yang mengandalkan TUHAN, yang menaruh harapannya pada TUHAN, (Yeremia 17:7).*

- ❖ *Pergunakan waktu sebaik mungkin karena keberhasilan diawali dengan bagaimana kita bisa memanfaatkan waktu yang sedikit untuk kegiatan yang produktif.*

- ❖ *Teruslah belajar dari kegagalan, karena kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda.*

- ❖ *Jika sifat rajin yang ditabur, maka kepandaian yang dituai. Jika sifat malas yang ditabur, maka kekosongan yang dituai.*

- ❖ *Tugas kita bukanlan untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan membangun kesempatan untuk berhasil, (Mario Teguh).*

PERSEMBAHAN

- Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan anugerahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi tanpa kekurangan apapun.
- Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua saya. Terima kasih yang terdalem kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan dalam setiap langkah yang saya lewati.
- Terima kasih kepada Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan menuntun sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Untuk teman-teman Gereja, terima kasih untuk selalu ada dan memberi semangat serta motivasi.
- Untuk teman-teman Perkuliahan, terima kasih telah membantu dan menginspirasi selama perkuliahan.
- Untuk teman-teman angkatan SMA, terima kasih untuk selalu memberi semangat serta motivasi.

KATA PENGANTAR

Tuji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul : “*Analisis dan Simulasi Perbandingan Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Pcq Berbasis Simple Queue Dan Queue Tree Pada Router Board Mikrotik Rb941-2nd*” dengan sebaik-baiknya.

Tujuan dari penulis skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjan Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dan oleh sebab itu penulis mengharapkan dari semua pihak memberi kritik dan saran yang bersifat membangun dalam kesempurnaan skripsi ini.

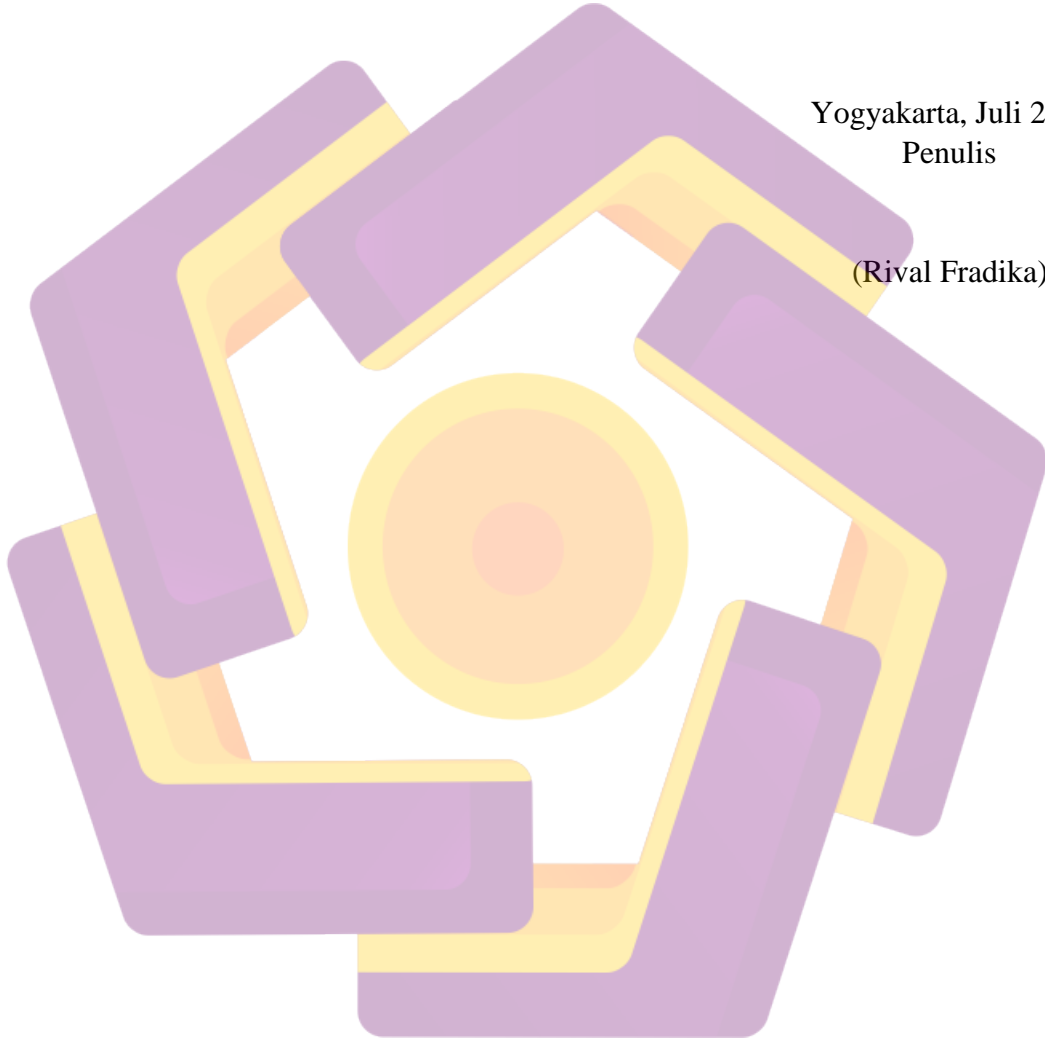
Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak, sehingga dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moral dan materi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati :

1. Kedua orang tua, ayah tercinta Imam Suprpto dan ibu tersayang Sumiati yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil serta tidak lupa doa dan kasih sayang yang tiada hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga besar dan kerabat yang telah memberi semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Prof. Dr.M.Suyanto,MM. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom, selaku Dekan fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberikan ilmu dan saran sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Seluruh teman-teman seangkatan, khususnya kelas Informatika 04 angkatan 2017 yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.
8. Ridho Utomo dan Wawan Supriyanto yang telah membantu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Yogyakarta, Juli 2021
Penulis

(Rival Fradika)



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	ivi
KATA PENGANTAR	ivii
DAFTAR ISI	iviii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Tinjauan Pustaka.....	4
1.7 Metode Penelitian	10
1.7.1 Gambaran Umum Penelitian.....	10

1.7.2	Peralatan Penelitian	11
1.7.3	Skenario Penelitian	11
1.7.4	Alur Penelitian	11
1.8	Sistematika Penulisan	11
BAB II	13
LANDASAN TEORI	13
2.1	Jaringan Komputer	13
2.2	Model Jaringan Komputer	13
2.3	Topologi Jaringan Komputer	16
2.4	Internet	19
2.5	Mikrotik	20
2.6	QoS (Quality Of Service)	22
2.7	Per Connection Queue (PCQ)	26
2.8	Simple Queue	27
2.9	Queue Tree	28
BAB III	29
METODE PENELITIAN	29
3.1	Gambaran Umum Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	31
3.2.1	Perangkat keras (<i>hardware</i>)	31
3.2.2	Perangkat Lunak (<i>software</i>)	33
3.3	Langkah-langkah Penelitian	34
3.3.1	Skenario Penelitian	34
3.3.2	Alur Penelitian	35
3.4	Tahap Instalasi/Konfigurasi	36
3.4.1	Rancangan IP Address	36
3.4.2	Konfigurasi Access Point	37
3.4.3	Konfigurasi Mikrotik	43
3.4.4	Konfigurasi Hotspot	57

3.4.5	Konfigurasi Peraturan Manajemen Bandwidth.....	65
3.4.6	Konfigurasi Mangle.....	78
3.4.7	Konfigurasi Pembagian Bandwidth	90
3.4.8	Simple Queue	91
3.4.9	Queue Tree.....	97
BAB IV.....		103
HASIL DAN PEMBAHASAN		103
4.1	Tahap Pengujian	103
4.2	Pengujian Menggunakan Wireshark.....	116
4.2.1	Throughput	119
4.2.2	Packet Loss	124
4.2.3	Delay	131
4.2.4	Jitter.....	135
BAB V		141
KESIMPULAN DAN SARAN		141
5.1	Kesimpulan	141
5.2	Saran	143
DAFTAR PUSTAKA		144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Local Area Network	14
Gambar 2.2 Metropolitan Area Network	15
Gambar 2.3 Wide Area Network	16
Gambar 2.4 Topologi Jaringan Bus	16
Gambar 2.5 Topologi Jaringan Ring	17
Gambar 2.6 Topologi Jaringan Bintang	18
Gambar 2.7 Topologi Jaringan Tree	18
Gambar 2.8 Topologi Jaringan Mesh.....	19
Gambar 2.9 Mikrotik.....	20
Gambar 2.10 Ilustrasi PCQ	27
Gambar 3.1 Topologi Sistem	30
Gambar 3.2 Flowchart.....	35
Gambar 3.3 Instalasi AP	37
Gambar 3.4 IP Default Access Point.....	38
Gambar 3.5 Portal Login Access Point	39
Gambar 3.6 Konfigurasi Basic Settings pada Wireless	39
Gambar 3.7 Disable WPS	40
Gambar 3.8 Disable Wireless Security	40
Gambar 3.9 Disable DHCP Server.....	41
Gambar 3.10 Konfigurasi IP Address LAN Access Point	42
Gambar 3.11 Ip Baru Default Access Point	42
Gambar 3.12 Portal Konfigurasi Access Point	43
Gambar 3.13 Instalasi Mikrotik & Access Point	44
Gambar 3.14 Login Mikrotik	45
Gambar 3.15 Tampilan Awal Winbox	46
Gambar 3.16 Memberi Nama Interface	46
Gambar 3.17 Konfigurasi DHCP Client	47
Gambar 3.18 Konfigurasi DNS Server	48
Gambar 3.19 Konfigurasi NAT.....	49
Gambar 3.20 Konfigurasi IP Ether2 & Ether3.....	50

Gambar 3.21	Tampilan awal DHCP Server.....	51
Gambar 3.22	DHCP Server Interface.....	51
Gambar 3.23	DHCP Address Space.....	51
Gambar 3.24	Gateway DHCP Network.....	52
Gambar 3.25	Addresses Give Out.....	52
Gambar 3.26	DNS Servers.....	52
Gambar 3.27	Lease Time.....	53
Gambar 3.28	DHCP Setup Successfully.....	53
Gambar 3.29	Reboot Mikrotik.....	54
Gambar 3.30	Login Kembali.....	55
Gambar 3.31	Konfigurasi SNTP Client.....	56
Gambar 3.32	Konfigurasi Waktu (Clock).....	56
Gambar 3.33	Mikrotik Terhubung ke Internet.....	56
Gambar 3.34	Hotspot Interface.....	57
Gambar 3.35	Local Address of Network.....	57
Gambar 3.36	Address Pool of Network.....	58
Gambar 3.37	Select Certificate.....	58
Gambar 3.38	SMTP Server.....	58
Gambar 3.39	DNS Servers.....	59
Gambar 3.40	DNS Name.....	59
Gambar 3.41	Pemberian Nama User & Password Hotspot.....	60
Gambar 3.42	Hotspot Setup Successfully.....	60
Gambar 3.43	Merubah Addresses Per Mac Hotspot.....	60
Gambar 3.44	Konfigurasi Server Profiles.....	62
Gambar 3.45	Konfigurasi User Profiles.....	62
Gambar 3.46	Mencoba Hotspot.....	63
Gambar 3.47	Halaman Login Hotspot.....	63
Gambar 3.48	Login Hotspot Berhasil.....	64
Gambar 3.49	Mencoba Koneksi Hotspot.....	64
Gambar 3.50	Address List.....	66
Gambar 3.51	Torch.....	67
Gambar 3.52	Tampilan RAW.....	67

Gambar 3.53	Konfigurasi Port Game dengan Protocol tcp.....	68
Gambar 3.54	Src. Address List & Dst. Address List	68
Gambar 3.55	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	69
Gambar 3.56	Konfigurasi Port Game dengan Protocol udp	69
Gambar 3.57	Src. Address List & Dst. Address List	70
Gambar 3.58	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	70
Gambar 3.59	Konfigurasi Port Umum dengan Protocol tcp.....	71
Gambar 3.60	Src. Address List & Dst. Address List	71
Gambar 3.61	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	72
Gambar 3.62	Konfigurasi Port Umum dengan Protocol udp.....	72
Gambar 3.63	Src. Address List & Dst. Address List	73
Gambar 3.64	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	73
Gambar 3.65	Chain Prerouting untuk Youtube	74
Gambar 3.66	Menginputkan Domain googlevideo.com.....	74
Gambar 3.67	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	75
Gambar 3.68	Chain Prerouting untuk Youtube	75
Gambar 3.69	Menginputkan Domain youtube.com.....	76
Gambar 3.70	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	76
Gambar 3.71	Chain Prerouting untuk Youtube	77
Gambar 3.72	Menginputkan Domain yting.com	77
Gambar 3.73	Konfigurasi Action, Address List, dan Timeout	78
Gambar 3.74	Konfigurasi Chain Untuk Port Game.....	78
Gambar 3.75	Src & Dst Mangle Game	79
Gambar 3.76	Konfigurasi Mark Connection Game	79
Gambar 3.77	Konfigurasi Chain Forward.....	80
Gambar 3.78	Konfigurasi Mark Packet Game Download	80
Gambar 3.79	Konfigurasi Chain Forward.....	81
Gambar 3.80	Konfigurasi Mark Packet Game Upload	81
Gambar 3.81	Konfigurasi Chain Untuk Port Umum	82
Gambar 3.82	Src & Dst Mangle Umum.....	82
Gambar 3.83	Konfigurasi Mark Connection Game	83
Gambar 3.84	Konfigurasi Chain Forward.....	83

Gambar 3.85	Konfigurasi Mark Packet Umum Download.....	84
Gambar 3.86	Konfigurasi Chain Forward.....	85
Gambar 3.87	Konfigurasi Mark Packet Umum Upload.....	85
Gambar 3.88	Konfigurasi Chain Untuk Youtube	86
Gambar 3.89	Src & Dst Mangle Youtube.....	86
Gambar 3.90	Konfigurasi Mark Connection Youtube.....	87
Gambar 3.91	Konfigurasi Chain Forward.....	88
Gambar 3.92	Konfigurasi Mark Packet Youtube Download.....	88
Gambar 3.93	Konfigurasi Chain Forward.....	89
Gambar 3.94	Konfigurasi Mark Packet Youtube Upload.....	89
Gambar 3.95	Konfigurasi Queue Type PCQ Download.....	91
Gambar 3.96	Konfigurasi Queue Type PCQ Upload.....	91
Gambar 3.97	Konfigurasi Parent Download & Upload Simple Queue	92
Gambar 3.98	Konfigurasi Queue Type Parent.....	92
Gambar 3.99	Konfigurasi Pembagian Banwidth Trafik Game.....	93
Gambar 3.100	Konfigurasi Packet Marks Game	93
Gambar 3.101	Konfigurasi Pembagian Banwidth Trafik Umum	94
Gambar 3.102	Konfigurasi Packet Marks Umum.....	94
Gambar 3.103	Konfigurasi Pembagian Banwidth Trafik Youtube.....	95
Gambar 3.104	Konfigurasi Packet Marks Youtube.....	96
Gambar 3.105	Uji coba Simple Queue & Speed Test.....	96
Gambar 3.106	Parent Download Queue Tree	97
Gambar 3.107	Parent Upload Queue Tree	98
Gambar 3.108	Queue Tree Game Download & Upload.....	99
Gambar 3.109	Queue Tree Umum Upload	100
Gambar 3.110	Queue Tree Youtube Upload	101
Gambar 3.111	Uji coba Queue Tree dan Speed Test.....	101
Gambar 4.1	Hasil Uji Coba Game Simple Queue	104
Gambar 4.2	Hasil Uji Coba Game Queue Tree.....	104
Gambar 4.3	Hasil Uji Coba Umum Simple Queue	106
Gambar 4.4	Hasil Uji Coba Umum Queue Tree	106
Gambar 4.5	Hasil Uji Coba Youtube Simple Queue	108

Gambar 4.6 Hasil Uji Coba Youtube Queue Tree	108
Gambar 4.7 Raw Tcp & Udp Youtube	110
Gambar 4.8 Pembuktian Simple Queue Port Youtube.....	110
Gambar 4.9 Pembuktian Queue Tree Port Youtube.....	111
Gambar 4.10 Raw Domain Youtube	112
Gambar 4.11 Pembuktian Simple Queue Non-Port Youtube	112
Gambar 4.12 Pembuktian Queue Tree Non-Port Youtube	113
Gambar 4.13 Skenario Satu.....	115
Gambar 4.14 Skenario Dua	116
Gambar 4.15 Capture Data Simple Queue Skenario Satu	117
Gambar 4.16 Capture Data Simple Queue Skenario Dua.....	118
Gambar 4.17 Capture Data Queue Tree Skenario Satu.....	118
Gambar 4.18 Capture Data Queue Tree Skenario Dua.....	119
Gambar 4.19 Grafik Hasil Uji Throughput.....	123
Gambar 4.20 Hasil Packet Loss Simple Queue Skenario Satu	124
Gambar 4.21 Hasil Packet Loss Simple Queue Skenario Dua.....	125
Gambar 4.22 Hasil Packet Loss Queue Tree Skenario Satu	125
Gambar 4.23 Hasil Packet Loss Queue Tree Skenario Dua.....	126
Gambar 4.24 Grafik Hasil Uji Packet Loss.....	130
Gambar 4.25 Grafik Hasil Uji Delay	134
Gambar 4.26 Grafik Hasil Uji Jitter.....	139

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian dengan Azwar Ramadhan	5
Tabel 1.2 Perbandingan Penelitian dengan Dean El'ilmi Kasyaif Nasution	7
Tabel 1.3 Perbandingan Penelitian dengan Lutfi Ari Sedayu	8
Tabel 1.4 Perbandingan Penelitian dengan Rizky Kuncara	10
Tabel 2.1 Kategori Throughput	22
Tabel 2.2 Kategori Delay	24
Tabel 2.3 Kategori Jitter	25
Tabel 2.4 Kategori Packet Loss	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Software	33
Tabel 3.3 IP Address Ethernet & Access Point	36
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Game Online	105
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Layanan Umum	107
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Layanan Streaming Youtube	109
Tabel 4.4 Hasil Uji Throughput	121
Tabel 4.5 Kategori Throughput	123
Tabel 4.6 Hasil Uji Packet Loss	128
Tabel 4.7 Kategori Packet Loss	130
Tabel 4.8 Hasil Uji Delay	133
Tabel 4.9 Kategori Delay	135
Tabel 4.10 Hasil Uji Jitter	137
Tabel 4.11 Kategori Jitter	139

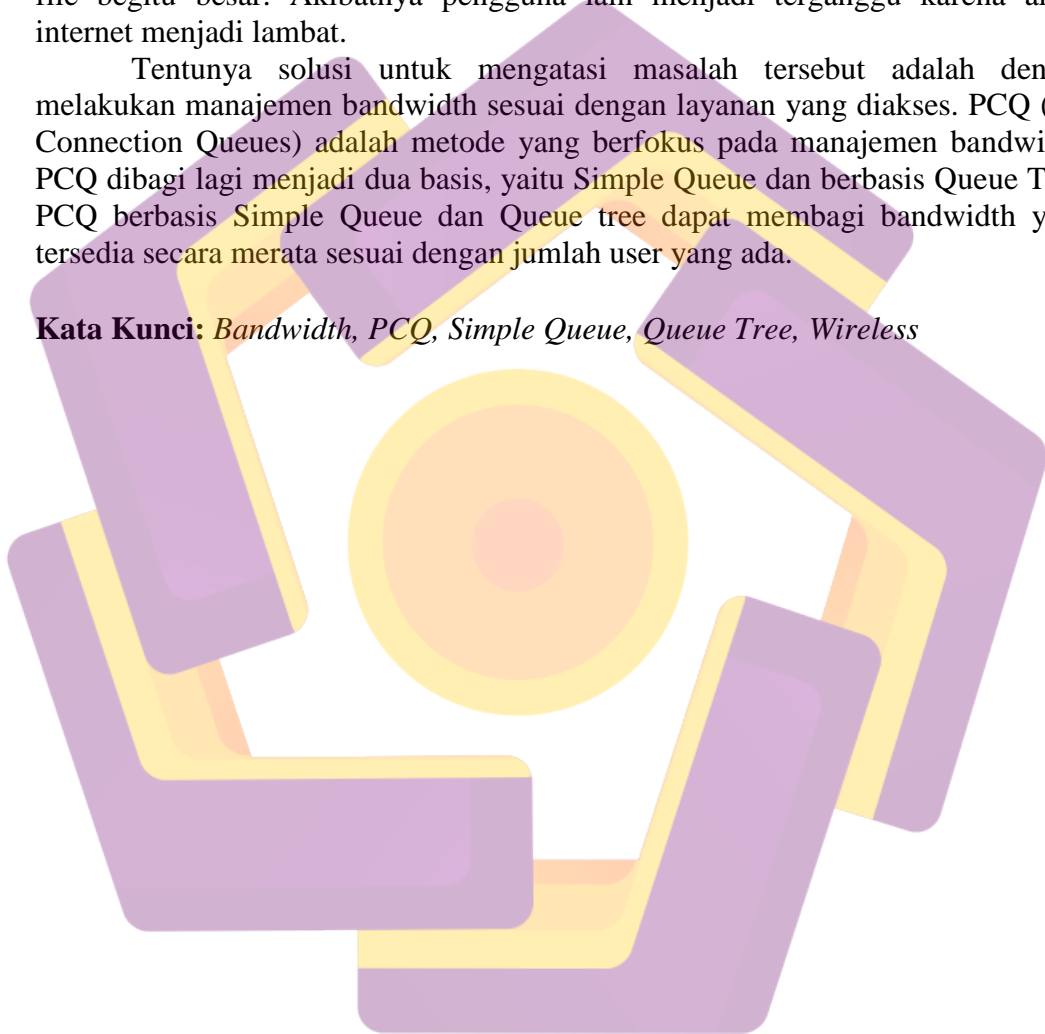
INTISARI

Dengan adanya internet saat ini sangat mudah untuk mengakses informasi, apalagi dengan tersedianya jaringan nirkabel di berbagai tempat umum dan jumlah penggunanya yang banyak.

Namun masalah yang terjadi adalah semakin banyak orang yang terkoneksi maka kinerja jaringan internet juga akan menurun secara perlahan. Hal ini terjadi karena bandwidth yang tidak merata akibat beberapa pengguna yang menyalahgunakan internet, misalnya streaming YouTube sambil mendownload file begitu besar. Akibatnya pengguna lain menjadi terganggu karena akses internet menjadi lambat.

Tentunya solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan manajemen bandwidth sesuai dengan layanan yang diakses. PCQ (Per Connection Queues) adalah metode yang berfokus pada manajemen bandwidth, PCQ dibagi lagi menjadi dua basis, yaitu Simple Queue dan berbasis Queue Tree. PCQ berbasis Simple Queue dan Queue tree dapat membagi bandwidth yang tersedia secara merata sesuai dengan jumlah user yang ada.

Kata Kunci: *Bandwidth, PCQ, Simple Queue, Queue Tree, Wireless*



ABSTRACT

With the current internet, it is very easy to access information, especially with the availability of wireless networks in various public places and the large number of users.

However, the problem that occurs is that the more people are connected, the performance of the internet network will also decrease slowly. This happens because the bandwidth is not evenly distributed due to some users who abuse the internet, for example streaming YouTube while downloading such a large file. As a result, other users become disturbed because internet access becomes slow.

Of course the solution to overcome this problem is to do bandwidth management according to the services accessed. PCQ (Per Connection Queues) is a method that focuses on bandwidth management, PCQ is further divided into two bases, namely Simple Queue and Queue Tree based. PCQ based on Simple Queue and Queue tree can evenly divide the available bandwidth according to the number of existing users.

Keyword: *Bandwidth, PCQ, Simple Queue, Queue Tree, Wireless*

