

**IMPLEMENTASI PENINGKATAN JANGKAUAN WIRELESS DAN  
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER  
CONNECTION QUEUE) MENGGUNAKAN MIKROTIK DI  
PONDOK PESANTREN BUSTANUL MANSURIYAH**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Muhammad Ismul Khandiq**

**16.11.0302**

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

**IMPLEMENTASI PENINGKATAN JANGKAUAN WIRELESS DAN  
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER  
CONNECTION QUEUE) MENGGUNAKAN MIKROTIK DI  
PONDOK PESANTREN BUSTANUL MANSURIYAH**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Muhammad Ismul Khandiq**

**16.11.0302**

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

# **PERSETUJUAN**

## **SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI PENINGKATAN JANGKAUAN WIRELESS DAN  
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER  
CONNECTION QUEUE) MENGGUNAKAN MIKROTIK DI  
PONDOK PESANTREN BUSTANUL MANSURIYAH**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Ismul Khandiq**

**16.11.0302**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 06 Februari 2021

**Dosen Pembimbing,**

**Eli Pujastuti, M.Kom.**  
**NIK. 190302227**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### IMPLEMENTASI PENINGKATAN JANGKAUAN WIRELESS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER CONNECTION QUEUE) MENGGUNAKAN MIKROTIK DI PONDOK PESANTREN BUSTANUL MANSURIYAH

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Ismul Khandiq**

**16.11.0302**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Februari 2021

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Joko Dwi Santoso, M.Kom.**

**NIK. 190302181**

**Rini Indriyani, ST,M.Eng.**

**NIK. 190302417**

**Eli Pujastuti, M.Kom.**

**NIK. 190302227**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 18 Februari 2021

**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, 28 Februari 2021



**Muhammad Ismul Khandiq**

**NIM. 16.11.0302**

## MOTTO

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”*

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

*“Ambilah Kebaikan dari Apa yang Dikatakan, Jangan Melihat Siapa yang Mengatakannya”*

(Nabi Muhammad SAW)

*“Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan, Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan”*

*“Nikmati prosesnya, jalani dan ikuti arusnya. Terkait hasil, kita serahkan pada yang Maha Kuasa”*

*“Jadilah Seperti Karang di Lautan yang Tetap Kokoh Diterjang Ombak, Walaupun Demikian Air Laut Tetap Masuk kedalam Pori-Porinya”*

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah* puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan ridho yang telah diberikan kepada saya serta mengabulkan setiap doa yang saya panjatkan. Terimakasih tidak akan terlupakan untuk orang-orang yang dengan ikhlas telah membantu saya dan mendukung maupun mendoakan saya dalam melakukan penelitian ini. Oleh karena itu, dengan selesainya penelitian ini, semata-mata saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu terimakasih sudah mendidik saya sampai disini, berkat doa dan motivasi kalian saya mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar, serta dukungan kalianlah yang membuat saya sampai dititik ini.
2. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya dan memberikan saran masukan terhadap skripsi saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Universitas AMIKOM Yogyakarta, sebagai Lembaga tempat saya menempuh Pendidikan semasa perkuliahan.
4. CMWW adalah keluarga saya di Jogja, yang selalu memberi semangat dan susah senang selalu bersama, banyak pengalaman yang saya dapat dari kalian terimakasih all, love you.
5. Teman – teman dan saudara terimakasih sudah membantu doa dan saran kalian sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah ﷻ yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia kepada seluruh makhluk-Nya tanpa terkecuali. Serta sholawat dan salam senantiasa kita panjatkan kepada panutan kita Nabi Muhammad ﷺ yang kita nantikan syafaatnya di Yaumul Qiyamah.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan S1 di Sarjana Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta, jurusan Informatika yang berjudul “IMPLEMENTASI PENINGKATAN JANGKAUAN WIRELESS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER CONNECTION QUEUE) MENGGUNAKAN MIKROTIK DI PONDOK PESANTREN BUSTANUL MANSURIYAH”.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya dengan adanya dukungan dan petunjuk serta motivasi dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, M.M. selaku Ketua Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, MT. selaku Ketua Program Studi S1 Informatika.
4. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan pengarahan yang sangat membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.
5. Bapak Ibu Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan saya banyak pengetahuan dari semester pertama hingga akhir.



Dalam pembuatan skripsi ini ternyata disadari masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu harapan kepada semua pihak agar dapat menyapaikan kritik dan saran yang membangun menambah kesempurnaan skripsi ini. Saya juga memohon maaf apabila didalam skripsi yang dibuat, masih terdapat kekeliruan yang tidak semestinya.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis juga bagi pembaca. *Amin Ya Rabbal 'Alamin.*

Yogyakarta, 28 Februari 2021



Muhammad Ismul Khandiq  
NIM. 16.11.0302

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>1.6 Metode Penelitian</b> .....	<b>5</b>
<b>1.6.1 Metode Pengumpulan Data</b> .....	<b>5</b>
<b>1.6.1.1 Metode Observasi</b> .....	<b>5</b>
<b>1.6.1.2 Metode Wawancara</b> .....	<b>5</b>
<b>1.6.1.3 Metode Studi Pustaka Literatur</b> .....	<b>5</b>
<b>1.6.2 Metode Pengembangan Sistem</b> .....	<b>6</b>
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>7</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Dasar Teori</b> .....	<b>12</b>

2.2.1	Definisi Jaringan Komputer .....	12
2.2.2	Topologi Jaringan .....	13
2.2.3	Standarisasi Jaringan Nirkabel .....	17
2.2.4	Model Jaringan .....	19
2.2.5	<i>Access Point</i> .....	19
2.2.6	<i>Router</i> .....	20
2.2.7	Mikrotik .....	20
2.2.7.1	Sejarah Mikrotik .....	20
2.2.7.2	Fitur Mikrotik yang Digunakan.....	21
2.2.8	<i>Quality of Services (Qos)</i> .....	24
2.2.8.1	<i>Throughput</i> .....	25
2.2.8.2	<i>Delay</i> .....	25
2.2.8.3	<i>Packet Loss</i> .....	26
2.2.8.4	<i>Jitter</i> .....	27
2.2.9	Software Pendukung Penelitian.....	28
2.2.9.1	Winbox.....	28
2.2.9.2	InSSIDer .....	28
2.2.9.3	Ekahau HeatMapper .....	29
2.2.9.4	Wireshark.....	29
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>30</b>
3.1	Tinjauan Umum .....	30
3.1.1	Profil Pondok Pesantren.....	30
3.1.2	Visi dan Misi Pondok Pesantren.....	31
3.1.3	Susunan Pengurus Pondok Pesantren.....	32
3.1.4	Denah Pondok Pesantren .....	33
3.2	Tahap Persiapan ( <i>Prepare</i> ).....	34
3.2.1	Kondisi Topologi Jaringan.....	34
3.2.2	Pengumpulan Data.....	35
3.2.3	Identifikasi Masalah .....	35
3.2.4	Analisis Kondisi Lingkungan.....	36
3.2.4.1	Kondisi Denah Penempatan Modem ADSL.....	37

3.2.4.2	<b>Pemetaan Modem ADSL</b> .....	38
3.2.5	<b>Analisis Kelemahan Sistem</b> .....	52
3.2.6	<b>Pengujian Performa Sistem</b> .....	52
3.2.6.1	<b>Skenario Pengujian</b> .....	53
3.2.6.2	<b>Pembacaan File Proses <i>Sniffing</i></b> .....	54
3.2.6.3	<b>Uji <i>Throughput</i></b> .....	54
3.2.6.4	<b>Uji <i>Delay</i></b> .....	55
3.2.6.5	<b>Uji <i>Packet Loss</i></b> .....	56
3.2.6.6	<b>Uji <i>Jitter</i></b> .....	57
3.2.7	<b>Solusi Masalah</b> .....	58
3.3	<b>Tahap Perencanaan (<i>Plan</i>)</b> .....	59
3.3.1	<b>Analisis Kebutuhan Fungsional</b> .....	59
3.3.2	<b>Analisis Kebutuhan Non Fungsional</b> .....	59
3.3.2.1	<b>Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)</b> .....	59
3.3.2.2	<b>Perangkat Lunak (<i>Software</i>)</b> .....	63
3.3.3	<b>Analisis Kebutuhan SDM</b> .....	64
3.4	<b>Tahap Desain (<i>Design</i>)</b> .....	64
3.4.1	<b>Rancangan Topologi Jaringan</b> .....	66
3.4.2	<b>Perancangan Konfigurasi Awal</b> .....	67
3.4.2.1	<b>Konfigurasi <i>IP Address</i> pada Mikrotik</b> .....	67
3.4.2.2	<b>Konfigurasi <i>IP Address</i> pada <i>Access Point</i></b> .....	67
3.4.3	<b>Perancangan Konfigurasi Sistem</b> .....	68
3.4.3.1	<b>Konfigurasi <i>Mangle</i></b> .....	68
<b>BAB IV</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN</b> .....	70
4.1	<b>Tahap Pelaksanaan (<i>implement</i>)</b> .....	70
4.1.1	<b>Konfigurasi <i>Access Point</i></b> .....	70
4.1.1.1	<b>Konfigurasi <i>Access Point</i> TP-Link TL-WR840ND 1</b> .....	70
4.1.1.2	<b>Konfigurasi <i>Access Point</i> TP-Link TL-WR840ND 2</b> .....	73
4.1.1.3	<b>Konfigurasi <i>Access Point</i> TP-Link TL-WR840ND 3</b> .....	76
4.1.1.4	<b>Konfigurasi <i>Access Point</i> Tenda F3 N300</b> .....	78
4.1.2	<b>Konfigurasi Mikrotik</b> .....	79

4.1.2.1	Konfigurasi <i>DHCP Client</i> .....	79
4.1.2.2	Konfigurasi <i>NAT</i> .....	81
4.1.2.3	Konfigurasi <i>Bridge</i> .....	83
4.1.2.4	Konfigurasi <i>IP Address Bridge-SW</i> .....	86
4.1.2.5	Konfigurasi <i>DHCP Server</i> .....	87
4.1.2.6	Konfigurasi <i>Layer 7 Protocol</i> .....	89
4.1.2.7	Konfigurasi <i>Mangle</i> .....	91
4.1.2.8	Konfigurasi <i>PCQ</i> .....	102
4.1.2.9	Konfigurasi <i>Queue Tree</i> .....	103
4.2	Tahap Pengoperasian ( <i>Operate</i> ).....	109
4.2.1	Pengujian <i>Access Point</i> .....	109
4.2.1.1	<i>Manual Random Sampling</i> .....	109
4.2.1.2	<i>Coverage Visualization</i> .....	120
4.2.2	Pengujian <i>PCQ</i> .....	122
4.2.3	Pengujian Performa <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	123
4.2.3.1	<i>Uji Throughput</i> .....	123
4.2.3.2	<i>Uji Delay</i> .....	126
4.2.3.3	<i>Uji Packet Loss</i> .....	128
4.2.3.4	<i>Uji Jitter</i> .....	131
4.2.4	Hasil Konfigurasi dan Pengujian.....	133
4.3	Tahap Pengoptimalan ( <i>Optimize</i> ).....	134
BAB V	PENUTUP .....	136
5.1	Kesimpulan .....	136
5.2	Saran.....	137
	DAFTAR PUSTAKA .....	138

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	11
Tabel 2.2 Kategori <i>Delay</i> .....	26
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	27
Tabel 2.4 Kategori <i>Jitter</i> .....	28
Tabel 3.1 Hasil Data RSSI .....	48
Tabel 3.2 Uji <i>Throughput</i> .....	55
Tabel 3.3 Uji <i>Delay</i> .....	55
Tabel 3.4 Uji <i>Packet Loss</i> .....	56
Tabel 3.5 Uji <i>Jitter</i> .....	57
Tabel 3.6 Spesifikasi Laptop.....	60
Tabel 3.7 Konfigurasi IP <i>Address</i> Mikrotik.....	67
Tabel 3.8 Konfigurasi IP <i>Address Access Point</i> .....	68
Tabel 3.9 Daftar <i>Selected File</i> .....	69
Tabel 4.1 Hasil Data RSSI Setelah Penambahan <i>Access Point</i> .....	119
Tabel 4.2 Uji <i>Throughput</i> Setelah Implementasi .....	123
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Uji <i>Throughput Download</i> .....	124
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji <i>Throughput Upload</i> .....	124
Tabel 4.5 Uji <i>Delay</i> Setelah Implementasi .....	126
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Uji <i>Delay Download</i> .....	126
Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Uji <i>Delay Upload</i> .....	127
Tabel 4.8 Uji <i>Packet Loss</i> Setelah Implementasi.....	128
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Uji <i>Packet Loss Download</i> .....	129
Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Uji <i>Packet Loss Upload</i> .....	129
Tabel 4.11 Uji <i>Jitter</i> Setelah Implementasi.....	131
Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Uji <i>Jitter Download</i> .....	131
Tabel 4.13 Perbandingan Hasil Uji <i>Jitter Upload</i> .....	132
Tabel 4.14 Hasil Konfigurasi dan Pengujian .....	133

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 PPDIOO <i>Life Cycle</i> .....	6
Gambar 2.1 Topologi Bus .....	14
Gambar 2.2 Topologi Ring .....	14
Gambar 2.3 Topologi Tree .....	15
Gambar 2.4 Topologi Mesh .....	16
Gambar 2.5 Topologi Star .....	17
Gambar 3.1 Logo Pondok Pesantren.....	31
Gambar 3.2 Denah Pondok Pesantren.....	33
Gambar 3.3 Topologi Jaringan Pondok Pesantren.....	34
Gambar 3.4 Penempatan Posisi Modem ADSL.....	37
Gambar 3.5 Denah Pengambilan nilai RSSI pada modem ADSL.....	39
Gambar 3.6 Tampilan Data InSSIDer Sekretariat Pondok Pesantren.....	40
Gambar 3.7 Tampilan Data InSSIDer Kamar 1 .....	40
Gambar 3.8 Tampilan Data InSSIDer Kamar 2 .....	41
Gambar 3.9 Tampilan Data InSSIDer Kamar 3 .....	41
Gambar 3.10 Tampilan Data InSSIDer Kamar 4 .....	41
Gambar 3.11 Tampilan Data InSSIDer Kamar 5 .....	42
Gambar 3.12 Tampilan Data InSSIDer Kamar 6 .....	42
Gambar 3.13 Tampilan Data InSSIDer Kamar 7 .....	43
Gambar 3.14 Tampilan Data InSSIDer Kamar 8 .....	43
Gambar 3.15 Tampilan Data InSSIDer Kamar 9 .....	43
Gambar 3.16 Tampilan Data InSSIDer Kamar 10 .....	44
Gambar 3.17 Tampilan Data InSSIDer Kamar 11 .....	44
Gambar 3.18 Tampilan Data InSSIDer Kamar 12 .....	45
Gambar 3.19 Tampilan Data InSSIDer Kamar 13 .....	45
Gambar 3.20 Tampilan Data InSSIDer Kamar 14 .....	45
Gambar 3.21 Tampilan Data InSSIDer Kamar 15 .....	46
Gambar 3.22 Tampilan Data InSSIDer Kamar 16 .....	46
Gambar 3.23 Tampilan Data InSSIDer Kamar 17 .....	47

Gambar 3.24 Tampilan Data InSSIDer Kamar 18 .....	47
Gambar 3.25 Tampilan Data InSSIDer Kamar 19 .....	47
Gambar 3.26 Tampilan Data InSSIDer Kamar 20 .....	48
Gambar 3.27 <i>Coverage Visualization</i> modem ADSL PPBM .....	51
Gambar 3.28 Proses <i>Sniffing</i> Dengan Wireshark.....	54
Gambar 3.29 Mikrotik RB952Ui-5ac2ND.....	60
Gambar 3.30 TPLink TL-WR840ND .....	61
Gambar 3.31 Tenda.....	62
Gambar 3.32 Alur Konfigurasi Sistem .....	65
Gambar 3.33 Rancangan Topologi Jaringan.....	66
Gambar 4.1 Konfigurasi SSID <i>Access Point</i> 1.....	71
Gambar 4.2 Konfigurasi IP <i>Address Access Point</i> 1.....	71
Gambar 4.3 Konfigurasi <i>Wireless Security Access Point</i> 1 .....	72
Gambar 4.4 Konfigurasi DHCP <i>Settings Access Point</i> 1 .....	73
Gambar 4.5 Konfigurasi SSID <i>Access Point</i> 2.....	74
Gambar 4.6 Konfigurasi IP <i>Address Access Point</i> 2.....	74
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>Wireless Security Access Point</i> 2 .....	75
Gambar 4.8 Konfigurasi DHCP <i>Settings Access Point</i> 2.....	75
Gambar 4.9 Konfigurasi SSID <i>Access Point</i> 3.....	76
Gambar 4.10 Konfigurasi IP <i>Address Access Point</i> 3.....	77
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>Wireless Security Access Point</i> 3 .....	77
Gambar 4.12 Konfigurasi DHCP <i>Settings Access Point</i> 3.....	78
Gambar 4.13 Konfigurasi SSID Dan <i>Wireless Security Access Point</i> 4.....	78
Gambar 4.14 Konfigurasi IP <i>Address</i> Dan DHCP <i>Settings Access Point</i> 4.....	79
Gambar 4.15 Tampilan Awal DHCP <i>Client</i> .....	80
Gambar 4.16 Konfigurasi DHCP <i>Client</i> .....	80
Gambar 4.17 Tampilan DHCP <i>Client</i> Setelah Konfigurasi .....	80
Gambar 4.18 Tampilan <i>Address List</i> .....	81
Gambar 4.19 Konfigurasi NAT.....	82
Gambar 4.20 Konfigurasi NAT.....	82
Gambar 4.21 Tampilan <i>Firewall</i> NAT Setelah Konfigurasi.....	82



Gambar 4.22 Konfigurasi <i>BridgeSW</i> .....	83
Gambar 4.23 Konfigurasi <i>Bridge Ether2-SW1</i> .....	83
Gambar 4.24 Konfigurasi <i>Bridge Ether3-SW2</i> .....	84
Gambar 4.25 Konfigurasi <i>Bridge Ether4-SW3</i> .....	84
Gambar 4.26 Konfigurasi <i>Bridge Ether5-SW4</i> .....	85
Gambar 4.27 Tampilan Menu <i>Bridge</i> Setelah Konfigurasi .....	85
Gambar 4.28 Konfigurasi <i>IP Address Bridge-SW</i> .....	86
Gambar 4.29 Tampilan Konfigurasi Setelah Konfigurasi.....	86
Gambar 4.30 Konfigurasi <i>DHCP Server Interface Bridge-SW</i> .....	87
Gambar 4.31 Konfigurasi <i>DHCP Address Space Interface Bridge-SW</i> .....	87
Gambar 4.32 Konfigurasi <i>Gateway for DHCP Network Bridge-SW</i> .....	88
Gambar 4.33 Konfigurasi <i>Addresses to Give Out Bridge-SW</i> .....	88
Gambar 4.34 Konfigurasi <i>DNS Server Interface Bridge-SW</i> .....	88
Gambar 4.35 Konfigurasi <i>Lease Time DHCP Server Bridge-SW</i> .....	89
Gambar 4.36 Tampilan <i>DHCP Server</i> Setelah Konfigurasi.....	89
Gambar 4.37 Konfigurasi <i>Firewall Layer 7 Protocol</i> .....	90
Gambar 4.38 Tampilan <i>Firewall Layer 7 Protocol</i> Setelah Konfigurasi.....	90
Gambar 4.39 Konfigurasi <i>Connection Mark Download</i> .....	91
Gambar 4.40 Konfigurasi <i>Connection Mark Download</i> .....	92
Gambar 4.41 Konfigurasi <i>Connection Mark Upload</i> .....	92
Gambar 4.42 Konfigurasi <i>Connection Mark Upload</i> .....	93
Gambar 4.43 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Download</i> .....	94
Gambar 4.44 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Download</i> .....	94
Gambar 4.45 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Download</i> .....	95
Gambar 4.46 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Upload</i> .....	96
Gambar 4.47 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Upload</i> .....	96
Gambar 4.48 Konfigurasi <i>Packet Mark File Ekstensi Upload</i> .....	97
Gambar 4.49 Konfigurasi <i>Packet Mark Normal Connection Download</i> .....	98
Gambar 4.50 Konfigurasi <i>Packet Mark Normal Connection Download</i> .....	99
Gambar 4.51 Konfigurasi <i>Packet Mark Normal Connection Upload</i> .....	100
Gambar 4.52 Konfigurasi <i>Packet Mark Normal Connection Upload</i> .....	100

Gambar 4.53 Tampilan Konfigurasi <i>Connection Mark &amp; Packet Mark</i> .....	101
Gambar 4.54 Konfigurasi <i>PCQ Download</i> .....	102
Gambar 4.55 Konfigurasi <i>PCQ Upload</i> .....	103
Gambar 4.56 Konfigurasi <i>Parent Queue Download</i> .....	104
Gambar 4.57 Konfigurasi <i>Parent Queue Upload</i> .....	104
Gambar 4.58 Konfigurasi <i>Queue Tree Selected Connection Download</i> .....	105
Gambar 4.59 Konfigurasi <i>Queue Tree Normal Connection Download</i> .....	106
Gambar 4.60 Konfigurasi <i>Queue Tree Selected Connection Upload</i> .....	107
Gambar 4.61 Konfigurasi <i>Queue Tree Normal Connection Upload</i> .....	108
Gambar 4.62 Tampilan Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i> .....	108
Gambar 4.63 Tampilan Data InSSIDer Sekretariat Pondok .....	109
Gambar 4.64 Tampilan Data InSSIDer Kamar 1 .....	110
Gambar 4.65 Tampilan Data InSSIDer Kamar 2 .....	110
Gambar 4.66 Tampilan Data InSSIDer Kamar 3 .....	111
Gambar 4.67 Tampilan Data InSSIDer Kamar 4 .....	111
Gambar 4.68 Tampilan Data InSSIDer Kamar 5 .....	111
Gambar 4.69 Tampilan Data InSSIDer Kamar 6 .....	112
Gambar 4.70 Tampilan Data InSSIDer Kamar 7 .....	112
Gambar 4.71 Tampilan Data InSSIDer Kamar 8 .....	113
Gambar 4.72 Tampilan Data InSSIDer Kamar 9 .....	113
Gambar 4.73 Tampilan Data InSSIDer Kamar 10 .....	113
Gambar 4.74 Tampilan Data InSSIDer Kamar 11 .....	114
Gambar 4.75 Tampilan Data InSSIDer Kamar 12 .....	114
Gambar 4.76 Tampilan Data InSSIDer Kamar 13 .....	115
Gambar 4.77 Tampilan Data InSSIDer Kamar 14 .....	115
Gambar 4.78 Tampilan Data InSSIDer Kamar 15 .....	116
Gambar 4.79 Tampilan Data InSSIDer Kamar 16 .....	116
Gambar 4.80 Tampilan Data InSSIDer Kamar 17 .....	117
Gambar 4.81 Tampilan Data InSSIDer Kamar 18 .....	117
Gambar 4.82 Tampilan Data InSSIDer Kamar 19 .....	118
Gambar 4.83 Tampilan Data InSSIDer Kamar 20 .....	118

Gambar 4.84 Coverage Visualization Hasil Pemetaan Access Point .....	121
Gambar 4.85 Pengujian <i>Queue Tree</i> dengan Metode PCQ .....	122
Gambar 4.86 Grafik Perbandingan <i>Throughput Download</i> .....	125
Gambar 4.87 Grafik Perbandingan <i>Throughput Upload</i> .....	125
Gambar 4.88 Grafik Perbandingan <i>Delay Download</i> .....	127
Gambar 4.89 Grafik Perbandingan <i>Delay Upload</i> .....	128
Gambar 4.90 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss Download</i> .....	130
Gambar 4.91 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss Upload</i> .....	130
Gambar 4.92 Grafik Perbandingan <i>Jitter Download</i> .....	132
Gambar 4.93 Grafik Perbandingan <i>Jitter Upload</i> .....	133



## INTISARI

Jaringan internet di Pondok Pesantren Bustanul Mansyuriah Pekalongan saat ini jangkauannya terbatas dikarenakan luasnya area pondok yang mengakibatkan sinyal wifi tidak terjangkau di beberapa titik area asrama dan ditambah lagi banyaknya pengguna sering mengakibatkan pembagian *bandwidth* yang tidak merata pada setiap pengguna dalam suatu jaringan, hal ini berdampak kepada satu pengguna dapat mengakses internet dengan lebih cepat dan pengguna lain mengakses internet lebih lambat dibanding pengguna lainnya.

Untuk meningkatkan jangkauan jaringan *wireless* diperlukan *access point* tambahan untuk memancarkan atau mengirim sinyal koneksi data dan internet melalui gelombang radio dan perlu dilakukan pembagian manajemen *bandwidth* untuk menjaga kelancaran akses internet agar mendapatkan *bandwidth* yang sama rata.

Hasil penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan jangkauan *wireless* dengan menempatkan *access point* di area asrama yang tidak terjangkau oleh jaringan *wireless* dan manajemen *bandwidth* dengan menerapkan metode PCQ (*Per Connection Queue*) sehingga setiap pengguna yang mengakses internet akan mendapatkan alokasi *bandwidth* yang merata.

**Kata kunci:** Bandwidth, Wireless, Internet, Access Point

## ***ABSTRACT***

*The internet network at Pondok Pesantren Bustanul Mansyuriah Pekalongan currently has a limited coverage due to the wide area of the cottage which results in the wifi signal being unreachable in several points of the dormitory area and plus the number of users often resulting in an uneven distribution of bandwidth for each user in a network, this has an impact on one users can access the internet faster and other users access the internet slower than other users.*

*To increase the range of a wireless network, an additional access point is needed to transmit or transmit data and internet connection signals via radio waves and it is necessary to share bandwidth management to maintain smooth internet access in order to get the same bandwidth.*

*The results of this study aim to increase wireless coverage by placing access points in dormitory areas that are not covered by wireless networks and managing bandwidth by applying the PCQ (Per Connection Queue) method so that every user accessing the internet will get an even bandwidth allocation.*

***Keyword: Bandwidth, Wireless, Internet, Access Point***