

**PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT DAN IMPLEMENTASI  
MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE  
PER CONNECTION QUEUE**

**Studi Kasus: SD Negeri 02 Kebondalem TA 2017/2018**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Rosa Nawa Arilegowo**

**14.11.8155**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT DAN IMPLEMENTASI  
MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE  
PER CONNECTION QUEUE**

**Studi Kasus: SD Negeri 02 Kebondalem TA 2016/2017**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Rosa Nawa Arilegowo**

**14.11.8155**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUE

(Studi Kasus: SD Negeri 02 Kebondalem – TA 2017/2018)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Rosa Nawa Arilegowo**

**14.11.8155**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 23 April 2017

**Dosen Pembimbing,**

**Andika Agus Slameto, M.Kom.**

**NIK. 190302109**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUE

(Studi Kasus: SD Negeri 02 Kebondalem – TA 2017/2018)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Rosa Nawa Arilegowo**

**14.11.8155**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 November 2017

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

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



---

Joko Dwi Santoso, M.Kom.  
NIK. 190302181



---

Drs. Bambang Sudarvatno, M.M  
NIK. 190302029




---

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 30 November 2017

**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, 30 November 2017

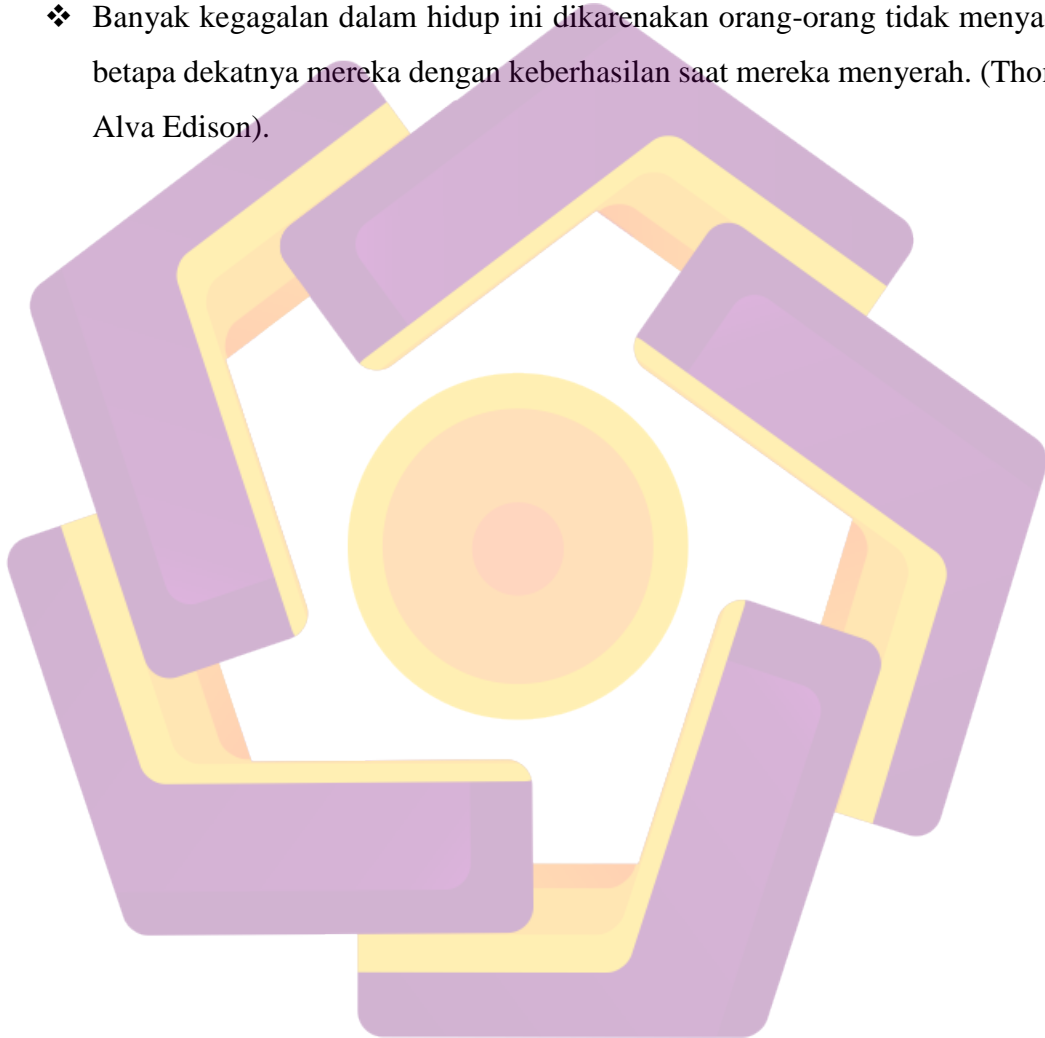


Rosa Nawa Arilegowo

14.11.8155

## MOTTO

- ❖ Kegagalan hanya terjadi ketika kita menyerah.
- ❖ Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil. Kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik. (Evelyn Underhill).
- ❖ Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah. (Thomas Alva Edison).





## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, satu-satunya Tuhan penguasa alam semesta. Hanya kepada-Mu lah hamba menyembah dan memohon, serta kepada Rasulullah Muhammad SAW dan para nabi yang lain serta para sahabatnya. Terima kasih atas semua berkah yang Engkau berikan kepada hamba-Mu ini.
2. Ayah dan Ibu tercinta yang telah membesarkan, menyayangi, serta telah memotivasi dan memberikan dukungan baik moral maupun materi.
3. Kakak dan adik-adik saya yang telah mendoakan dan membantu perjuangan saya untuk menyelesaikan studi.
4. Semua keluarga besar saya, terimakasih atas dukungan dan doanya.
5. Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom selaku dosen pembimbing, terimakasih atas waktu dan masukannya selama proses bimbingan.
6. Bapak Mokhamad Driyono, S.Pd selaku kepala sekolah SD Negeri 02 Kebondalem, terimakasih sudah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Abdi Mansur, S.Pd, SD selaku pengurus jaringan di SD Negeri 02 Kebondalem, terima kasih telah meluangkan waktunya dalam bertanya jawab pada wawancara.
8. Anak-anak kost terus terang, terimakasih telah memberikan senyum pada setiap harinya dan terimakasih telah menggoreskan kenangan indah selama satu tahun terakhir ini, senang bisa bersama dengan kalian.
9. Keluarga besar 14-S1TI-09, terima kasih atas segala bentuk kerjasamanya selama ini.
10. Teman-teman yang belum saya sebutkan. Terima kasih atas doa dan semangat yang kalian berikan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Perancangan Jaringan Hotspot dan Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Per Connection Queue (Studi Kasus: SD Negeri 02 Kebondalem)” dengan lancar.

Penulis menyadari sepenuhnya, tanpa bimbingan dari berbagai pihak, Tugas Akhir Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta,
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer,
3. Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom selaku dosen pembimbing yang memberikan dukungan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
4. Bapak Sudarmawan, S.T, M.T, Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom, dan Bapak Drs. Bambang Sudaryatno, M.M selaku dewan penguji yang telah memberikan masukan dan nilai yang baik untuk penulis.
5. Kedua orangtua dan segenap keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini belum sempurna, oleh karna itu penulis mengucapkan terima kasih jika ada saran maupun kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 30 November 2017

Penulis

Rosa Nawa Arilegowo

14.11.8155



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Metode Penelitian .....	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....	5
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	8

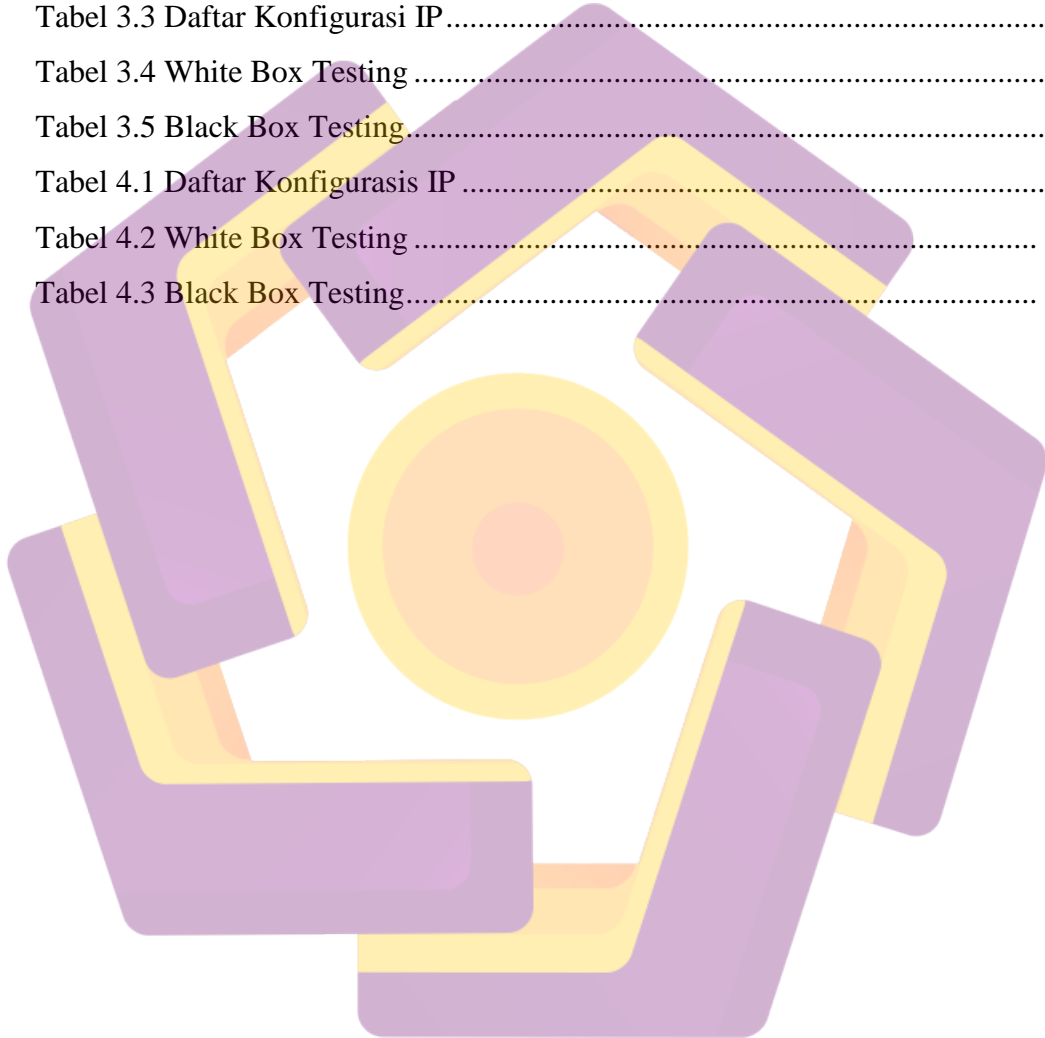
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1 Tinjauan Pustaka .....	10
2.2 Jaringan Komputer .....	14
2.3 Wireless LAN .....	14
2.4 Standarisasi Jaringan Nirkabel .....	15
2.4.1 IEEE 802.11 Legacy .....	15
2.4.2 IEEE 802.11 b .....	16
2.4.3 IEEE 802.11 a .....	16
2.4.4 IEEE 802.11 g .....	17
2.4.5 IEEE 802.11 n .....	17
2.5 Hotspot .....	17
2.6 Access Point .....	18
2.7 WDS .....	18
2.8 Mikrotik .....	19
2.8.1 Sejarah Mikrotik .....	19
2.8.2 Mikrotik Routerboard .....	20
2.8.3 Lisensi Mikrotik .....	20
2.8.4 Winbox .....	22
2.8.5 Fitur-fitur yang Digunakan .....	23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	29
3.1 Tinjauan Umum .....	29
3.1.1 Profil Sekolah .....	29
3.1.2 Visi dan Misi Sekolah .....	30
3.1.3 Denah Lokasi .....	32
3.1.4 Struktur Organisasi .....	33

3.2	Tahap Penelitian .....	34
3.3	Tahap Prepare .....	35
3.3.1	Kondisi Topologi Jaringan .....	35
3.3.2	Pengumpulan Data .....	37
3.3.3	Identifikasi Masalah .....	38
3.3.4	Analisa Kelemahan Sistem .....	39
3.3.5	Pengujian Performa Sistem Lama .....	39
3.3.6	Solusi Masalah .....	44
3.4	Tahap Plan (Perencanaan) .....	44
3.4.1	Analisis Kebutuhan Fungsional .....	45
3.4.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	45
3.4.3	Analisis Kebutuhan SDM .....	49
3.5	Tahap Design (Desain) .....	49
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>57</b>
4.1	Implement (Implementasi) .....	57
4.1.1	Instalasi Perangkat Keras .....	57
4.1.2	Instalasi Perangkat Lunak .....	59
4.1.3	Konfigurasi Mikrotik .....	60
4.1.4	Konfigurasi WLAN .....	71
4.1.5	Konfigurasi Network Address Translations (NAT) .....	74
4.1.6	Konfigurasi Hotspot .....	76
4.1.7	Konfigurasi Login Client .....	81
4.1.8	Konfigurasi Per Connection Queue (PCQ) .....	82
4.1.9	Konfigurasi Simple Queue .....	84
4.1.10	Konfigurasi Login Homepage Hotspot .....	85

4.1.11	Konfigurasi WDS.....	92
4.2	Operate (Pengujian).....	101
4.2.1	Pengujian Area Hotspot .....	101
4.2.2	Pengujian Manajemen Bandwidth .....	103
4.2.3	White Box Testing dan Black Box Testing.....	105
4.3	Optimize (Optimalisasi) .....	106
BAB V PENUTUP.....		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA .....		110
LAMPIRAN.....		1
LAMPIRAN A (Surat Perijinan Penelitian).....		1
LAMPIRAN B (Sesi Wawancara) .....		2

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrik Literatur dan Posisi Penelitian .....	12
Tabel 3.1 Tahap-tahap Penelitian.....	34
Tabel 3.2 Spesifikasi komponen PC untuk konfigurasi.....	48
Tabel 3.3 Daftar Konfigurasi IP.....	50
Tabel 3.4 White Box Testing .....	54
Tabel 3.5 Black Box Testing.....	55
Tabel 4.1 Daftar Konfigurasi IP .....	63
Tabel 4.2 White Box Testing .....	105
Tabel 4.3 Black Box Testing.....	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 PPDIOO Life Cycle .....	7
Gambar 2.1 Login Winbox .....	22
Gambar 2.2 Parameter pcq-rate = 0 .....	27
Gambar 2.3 Parameter pcq-rate = 256kbps.....	27
Gambar 3.1 Logo SD Negeri 02 Kebondalem.....	30
Gambar 3.2 Denah lokasi SD Negeri 02 Kebondalem .....	32
Gambar 3.3 Topologi SD Negeri 02 Kebondalem.....	35
Gambar 3.4 Lokasi Jaringan Sekolah .....	36
Gambar 3.5 Uji Speedtest .....	41
Gambar 3.6 Dua User Login.....	42
Gambar 3.7 Tujuh User Login .....	42
Gambar 3.8 Uji Jangkauan Wifi.....	43
Gambar 3.9 RB951ui-2HnD .....	46
Gambar 3.10 RB951ui-2nD .....	46
Gambar 3.11 Switch TL-SF1008D .....	47
Gambar 3.12 Desain Topologi Jaringan Baru.....	50
Gambar 3.13 Lokasi Peletakkan Hardware.....	51
Gambar 3.14 Flowchart Konfigurasi PCQ.....	53
Gambar 4.1 Desain Topologi Jaringan Baru.....	57
Gambar 4.2 Instalasi Modem .....	58
Gambar 4.3 Instalasi Mikrotik .....	59
Gambar 4.4 Tampilan Awal Winbox .....	60
Gambar 4.5 Konfigurasi Router dan Administrator.....	61
Gambar 4.6 Konfigurasi Interface Router.....	62
Gambar 4.7 Konfigurasi IP Address .....	64
Gambar 4.8 Konfigurasi DNS.....	65
Gambar 4.9 Konfigurasi DHCP Client .....	66
Gambar 4.10 Konfigurasi DHCP Server Interface .....	67
Gambar 4.11 Konfigurasi DHCP Address .....	68



Gambar 4.12 Konfigurasi IP Default Gateway .....	68
Gambar 4.13 Konfigurasi IP Pool.....	69
Gambar 4.14 Konfigurasi DNS Server .....	70
Gambar 4.15 Konfigurasi Lease-Time.....	70
Gambar 4.16 Konfigurasi DHCP Sukses .....	71
Gambar 4.17 Konfigurasi WLAN.....	73
Gambar 4.18 SSID Aktif.....	74
Gambar 4.19 Konfigurasi General NAT.....	75
Gambar 4.20 Konfigurasi Action NAT.....	76
Gambar 4.21 Instalasi Hotspot Interface.....	77
Gambar 4.22 Instalasi IP Lokal Hotspot.....	77
Gambar 4.23 Konfigurasi IP Pool.....	78
Gambar 4.24 Pilihan Memasukkan Sertifikat .....	78
Gambar 4.25 Konfigurasi SMTP Server.....	79
Gambar 4.26 Konfigurasi DNS Server .....	79
Gambar 4.27 Konfigurasi DNS Name .....	80
Gambar 4.28 Konfigurasi Hotspot Sukses .....	80
Gambar 4.29 Konfigurasi User Profiles.....	81
Gambar 4.30 Konfigurasi Hotspot Users.....	82
Gambar 4.31 Konfigurasi pcq-download.....	83
Gambar 4.32 Konfigurasi pcq-upload.....	83
Gambar 4.33 Konfigurasi General Simple Queue .....	84
Gambar 4.34 Konfigurasi Advanced Simple Queue.....	85
Gambar 4.35 Homepage Login Default Mikrotik.....	86
Gambar 4.36 Download File Login .....	87
Gambar 4.37 Edit Title.....	87
Gambar 4.38 Edit Link Login .....	87
Gambar 4.39 Edit Deskripsi Login .....	88
Gambar 4.40 Penambahan Editor .....	88
Gambar 4.41 Logo Default .....	88
Gambar 4.42 Logo Edit.....	88

Gambar 4.43 Logo Address Bar Mikrotik .....	89
Gambar 4.44 Logo Baru Address Bar .....	89
Gambar 4.45 Rename File.....	90
Gambar 4.46 Upload File Hotspot .....	91
Gambar 4.47 Konfigurasi Hotspot Server Profiles .....	91
Gambar 4.48 Login Homepage SD N 02 Kebondalem.....	92
Gambar 4.49 Nama Bridge .....	93
Gambar 4.50 Protocol Mode .....	94
Gambar 4.51 Konfigurasi Interface.....	94
Gambar 4.52 Mode AP Bridge.....	95
Gambar 4.53 Konfigurasi Static WDS.....	95
Gambar 4.54 Interface WDS Address.....	96
Gambar 4.55 Edit Interface Hotspot Server .....	96
Gambar 4.56 Edit Interface DHCP Server .....	97
Gambar 4.57 Edit Konfigurasi Target Simple Queue .....	97
Gambar 4.58 Nama Bridge .....	98
Gambar 4.59 Konfigurasi Interface.....	98
Gambar 4.60 Interface Wlan Repeater .....	99
Gambar 4.61 Interface Static WDS.....	99
Gambar 4.62 WDS Address.....	100
Gambar 4.63 Konfigurasi DHCP Client .....	100
Gambar 4.64 Uji Jangkauan Sinyal.....	102
Gambar 4.65 Simulasi Pengujian .....	102
Gambar 4.66 Bandwidth Test .....	103
Gambar 4.67 Tes Transfer Download.....	104
Gambar 4.68 Ping Tujuh User Login.....	104
Gambar 4.69 Wireless Outdoor RB911G-2HPnD .....	107

## INTISARI

SD Negeri 02 Kebondalem mempunyai sebuah jaringan internet dengan tujuan utama sebagai sarana untuk para guru dalam menyiapkan bahan ajar bagi para murid dan sebagai keperluan administrasi. Terdapat dua permasalahan yang peneliti temukan berkaitan dengan jaringan yang digunakan di SD N 02 Kebondalem. Pertama, terjadi ketidakstabilan kecepatan akses internet ketika banyak user yang login. Hasil interview dari salah satu guru sekaligus administrator jaringan di SD 02 Kebondalem, mengindikasikan bahwa tidak ada pengaturan khusus untuk mengatur limitasi *bandwidth* di sistem jaringan sekolah. Pembagian *bandwidth* yang tidak merata dikhawatirkan dapat mengganggu proses pembelajaran ketika guru sedang menggunakan wifi di jam pelajaran sebagai bahan ajar. Hal ini dapat terjadi ketika banyak yang memakai jaringan internet, apalagi menggunakan aplikasi seperti *download manager*. Sehingga *bandwidth* akan terserap ke user yang menggunakan aplikasi tersebut, sedangkan user lainnya akan merasakan kecepatan akses yang lambat. Kedua, jangkauan area wifi yang tidak menjangkau seluruh area sekolah. Cakupan area router yang kurang lebih hanya sampai 25 meter saja, membuat pihak sekolah ingin melakukan penambahan atau perluasan jaringan supaya dapat mencakup ke seluruh area sekolah.

Pada skripsi ini, peneliti mencoba untuk menganalisa pokok-pokok permasalahan yang ada dengan melakukan observasi di tempat penelitian dan melakukan interview dengan kepala sekolah dan admin jaringan sekolah. Peneliti menggunakan metode pengembangan sistem dengan PPDIOO Life Cycle. Melakukan perancangan jaringan, konfigurasi IP Address, konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan PCQ, konfigurasi *simple queue*, konfigurasi repeater menggunakan WDS Statis.

Jaringan yang dihasilkan menggunakan jaringan PTMP (Point To Multi Point) dengan satu Access Point sebagai pemancar untuk banyak client dan penambahan satu repeater yang mampu mengcover area yang sebelumnya belum terjangkau wifi. Metode PCQ dengan kombinasi *Simple Queue* sebagai manajemen *bandwidth* dapat meningkatkan kestabilan koneksi dan dapat membagi *bandwidth* sama rata pada user yang login.

**Kata-kunci:** Jaringan internet, analisis, perancangan, konfigurasi, PTMP, manajemen *bandwidth*.

## **ABSTRACT**

*SD Negeri 02 Kebondalem has an internet network with the main purpose as a means for teachers in preparing teaching materials for students and as an administrative need. There are two problems that researchers found related to the network used in SD N 02 Kebondalem. First, there is instability in the speed of internet access when many users are logged in. The results of interviews from one of the teachers and network administrators at SD 02 Kebondalem indicate that there are no special arrangements to regulate bandwidth limitation in school network systems. Uneven distribution of bandwidth is feared can disrupt the learning process when teachers are using wifi in the lesson as a teaching material. This can happen when many are using the internet network, let alone using aplikasi like download manager. So the bandwidth will be absorbed to users who use the application, while other users will feel the slow access speed. Secondly, the coverage of wifi areas does not reach all areas of the school. Coverage of the area of the router is approximately only up to 25 meters, making the school want to add or expand the network in order to cover the entire school area.*

*In this thesis report, researchers try to analyze the issues of existing problems by doing observations at the research site and conduct interviews with school principals and school network admins. Researchers use system development methods with PPDIIO Life Cycle. Perform network design, IP Address configuration, bandwidth management configuration with PCQ, simple queue configuration, repeater configuration using WDS Static.*

*The resulting network uses a PTMP network (Point To Multi Point) with one Access Point as a transmitter for many clients and the addition of a single repeater capable of covering previously unreachable areas of wifi. The PCQ method with the combination of Simple Queue as bandwidth management can improve the stability of the connection and can share the same bandwidth on the login user.*

**Keywords:** *Internet networking, analysis, design, configuration, PTMP, bandwidth management.*