

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN  
*BANDWIDTH SIMPLE QUEUE* DENGAN *PEER CONNECTION QUEUE* PADA  
JARINGAN INTERNET PT SINAR MATAHARI**

**SKRIPSI**



**OLEH**

**USAMAH IBNU AHMAD**

**NPM. 20430076**

**ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2024**



**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN  
*BANDWIDTH SIMPLE QUEUE* DENGAN *PEER CONNECTION QUEUE* PADA  
JARINGAN INTERNET PT SINAR MATAHARI**

**SKRIPSI**

**Diajukan  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

**USAMAH IBNU AHMAD**

**NPM. 20430076**

**ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2024**

## ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini yaitu dikarenakan belum adanya upaya pengembangan jaringan, sehingga mengakibatkan kecepatan internet yang ada pada perusahaan menjadi lambat dan menyebabkan pekerjaan karyawan menjadi terhambat. Metode penelitian ini menggunakan metode *NDLC (Network Development Life Cycle)*, pengertian dari metode *NDLC* adalah siklus hidup yang komprehensif untuk pembangunan sistem jaringan komputer dengan tingkat integritas yang tinggi, dengan serangkaian tahapan yang harus dilakukan untuk mencapai keluaran yang akurat, efektif, dan produktif. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis *quality of service* dan implementasi manajemen *bandwidth* dengan *simple queue* dan *peer connection queue* pada jaringan internet PT Sinar Matahari. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi manajemen *bandwidth* dengan *simple queue* dan *peer connection queue* memberikan sedikit peningkatan keempat parameter QoS. Kesimpulan dari penelitian ini adalah, bahwa kombinasi antara *simple queue* dan *peer connection queue* dapat diterapkan secara efektif untuk manajemen *bandwidth* yang pada akhirnya meningkatkan kualitas layanan dari suatu jaringan.

**Kata kunci:** *Quality of Service; Simple Queue; Peer Connection Queue*

## ABSTRACT

*The background of this research is due to the lack of network development efforts, resulting in slow internet speed within the company and causing delays in employees' work. This research method utilizes the NDLC (Network Development Life Cycle) method, which is a comprehensive life cycle for the development of computer network systems with high integrity, involving a series of stages required to achieve accurate, effective, and productive outcomes. The objective of this research is to analyze quality of service and implement bandwidth management using simple queue and peer connection queue on PT Sinar Matahari's internet network. The results of this research indicate that implementing bandwidth management with simple queue and peer connection queue slightly improves all four QoS parameters. The conclusion drawn from this study is that the combination of simple queue and peer connection queue can be effectively applied to bandwidth management, ultimately enhancing the service quality of a network.*

**Keywords:** *Quality of Service; Simple Queue; Peer Connection Queue*

## RINGKASAN

Usamah Ibnu Ahmad. 2024. *Analisis Quality of Service (QoS) dan Implementasi Manajemen Bandwidth Simple Queue Dengan Peer Connection Queue Pada Jaringan Internet PT Sinar Matahari*. Skripsi. Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Arif Hidayat, S.T., M.Kom. (2) Pujiyanto, S.Kom., M.Kom.

**Kata kunci:** *Quality of Service; Simple Queue; Peer Connection Queue*

Perusahaan PT Sinar Matahari saat ini telah memiliki jaringan internet, menggunakan *Indihome* sebagai *ISP*-nya dan berkecepatan 20 *Megabit per second* dan dengan jumlah pengguna yang terbilang banyak yaitu sekitar 20 pengguna, dan lagi pada saat diadakannya rapat pertemuan maka terdapat tambahan pengguna lainnya. Dikarenakan belum adanya upaya pengembangan jaringan, sehingga mengakibatkan kecepatan internet yang ada pada perusahaan menjadi lambat dan menyebabkan pekerjaan karyawan menjadi terhambat.

Tujuan dari penelitian ini adalah “menganalisis *Quality of Service* dan implementasi manajemen *Bandwidth* dengan metode *Simple Queue* dan *Peer Connection Queue* pada jaringan internet PT Sinar Matahari”. Dalam rangka mengoptimalkan kualitas layanan jaringan internet yang ada pada PT Sinar Matahari, Kombinasi *QoS* dan manajemen *Bandwidth* merupakan strategi yang ampuh untuk memastikan layanan internet berkualitas tinggi, terutama di lingkungan dengan lalu lintas jaringan yang beragam dan intensitas pengguna yang bervariasi.

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis untuk menyelesaikan karya ini didasarkan pada metode penelitian kualitatif dan pengembangan *NDLC* (*Network Development Life Cycle*). Menurut Sujadi dan Mutaqin, menjelaskan bahwa *NDLC* yaitu salah satu teknik yang dilaksanakan untuk mengembangkan teknik didalam jaringan.

Setelah selesai dilakukannya penelitian ini pada PT Sinar Matahari, didapatilah hasil penelitian yang menunjukkan bahwa implementasi manajemen *bandwidth* dengan *simple queue* dan *peer connection queue* memberikan peningkatan pada keempat parameter *QoS* yang diukur. Kombinasi antara *simple queue* dan *peer connection queue* dapat diterapkan secara efektif untuk manajemen *bandwidth*, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas layanan dari jaringan internet PT Sinar Matahari. Penelitian ini memberikan wawasan tentang cara meningkatkan kualitas layanan jaringan dengan memanfaatkan teknik manajemen *bandwidth* yang tepat, sehingga dapat memberikan dampak positif bagi produktivitas dan efisiensi operasional PT Sinar Matahari.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh **USAMAH IBNU AHMAD** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 04 Juli 2024

Pembimbing I



Arif Hidayat, S.T., M.Kom  
NIDN. 0229048901

Pembimbing II



Pujiyanto, S.Kom., M.Kom  
NIDN. 0318078803

Ketua Program Studi

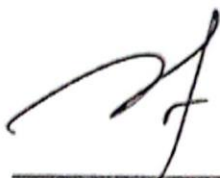



Mustika, S.Kom., M.Kom  
NIDN. 0204038302

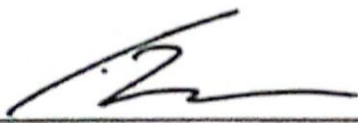
## PENGESAHAN

Skripsi oleh **USAMAH IBNU AHMAD** ini,  
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 22 Juli 2024

Tim Penguji

  
\_\_\_\_\_, Penguji I  
Arif Hidayat, S.T., M.Kom

  
\_\_\_\_\_, Penguji II  
Pujiyanto, S.Kom., M.Kom

  
\_\_\_\_\_, Penguji Utama  
Dedi Irawan, S.Kom., M.T.I

Mengetahui  
Fakultas Ilmu Komputer

  
  
Sudarnaji, S.Kom., M.MKom  
NIDN. 0201067402

## MOTTO

Ketika dunia jahat kepadamu, maka berusahalah untuk menghadapinya, karena tidak ada orang yang membantumu jika kau tidak berusaha.

**(Roronoa Zoro)**

خَيْرُ النَّاسِ أَحْسَنُهُمْ خُلُقًا وَأَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

Sebaik-baik manusia itu adalah yang paling baik budi pekertinya dan yang paling bermanfaat bagi manusia.

Seorang kader Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah seharusnya berjuang tidak sekadar hanya sebagai mahasiswa, tetapi juga sebagai manusia yang dianugerahi akal budi, dan secara sadar memegang teguh nilai-nilai yang bersumber pada firman-firman Allah betapapun rumit masalahnya.

**(Djazman Al-Kindi)**

Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barangsiapa menginginkan akhirat, hendaklah ia menguasai ilmu. Dan barang siapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat), hendaklah ia menguasai ilmu.

**(HR. Ahmad)**



## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis selalu dibantu, dibimbing dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karenanya, Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, kupersembahkan skripsi ini untukmu sebagai bentuk rasa terimakasihku atas segala doa, dukungan, motivasi, pengorbanan, nasihat dan kasih sayang yang selalu serta tiada hentinya kalian berikan untukku.
2. Semua kakak-kakak ku beserta keluarganya, sebagai bentuk terimakasihku, atas semua dukungan, motivasi, nasihat dan bantuan yang selalu kalian berikan selama menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini, maaf hanya karya kecil ini yang bisa adikmu persembahkan.
3. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020 Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro, terimakasih atas dukungan, semangat dan kebersamaan yang telah kita lalui.
4. Teman-teman kontrakan 21 polos Metro Timur, atas dukungan, masukkan dan bantuan satu sama lain dari kita semua, sehingga kita bisa menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini secara bersama-sama.
5. Almamater tercinta, Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.
6. Diriku sendiri, melewati malam-malam tanpa tidur, berjibaku dengan ratusan halaman, teks dan data. Karya ini adalah bukti dari ketekunan dan keteguhanmu, segala rintangan telah kau hadapi, kau telah tumbuh dan melampaui batas kemampuanmu. Skripsi ini adalah wujud dari perjuanganmu, buah dari kerja kerasmu, serta simbol dari impian dan harapanmu sejak awal. Teruslah percaya pada dirimu sendiri, bahkan ketika segalanya terasa sulit. Jadilah bangga dengan pencapaian ini karena kau pantas. Selamat dan terimakasih untuk diriku sendiri, atas dedikasi, ketekunan dan semangat yang kau tanamkan dalam mengejar mimpi, sambut masa depan dengan keberanian dan keyakinan bahwa segala sesuatunya mungkin terjadi.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nyalah yang telah memberikan kekuatan dan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis panjatkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah membawa umat islam dari zaman jahiliyah menuju zaman yang berilmu.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini, tidak akan bisa berjalan sendiri tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Nyoto Suseno, M.Si Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Sudarmaji, S.Kom., M.MKom Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Ibu Mustika, S.Kom., M.Kom Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer, sekaligus Kaprodi S1 Ilmu Komputer di Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Dedi Irawan, S.Kom., M.T.I Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.
5. Bapak Arif Hidayat, S.T., M.Kom Dosen Pembimbing 1, atas bimbingan dan arahnya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Pujiyanto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing 2, yang selalu meluangkan waktunya mendampingi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Metro ini.
8. Seluruh *Staff* dan Tata Usaha Fakultas Ilmu Komputer yang turut serta membantu penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua orang yang terlibat, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Penulis

## PERNYATAAN ORISINIL SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Usamah Ibnu Ahmad

NPM : 20430076

Program Studi: Ilmu Komputer

Fakultas : Ilmu Komputer

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini dengan judul "*Analisis Quality of Service (QoS) dan Implementasi Manajemen Bandwidth Simple Queue Dengan Peer Connection Queue pada Jaringan Internet PT Sinar Matahari*". Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan meniru karya tulis orang lain. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat di dalam skripsi ini, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Muhammadiyah Metro.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan.



## SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)



UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO

### SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

NOMOR. 0510/II.3.AU/F/UPI-UK/2024

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

**NAMA** : Usamah Ibnu Ahmad  
**NPM** : 20430076  
**JENIS DOKUMEN** : Skripsi

JUDUL : ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE SIMPLE QUEUE DAN PEER CONNECTION QUEUE PADA JARINGAN INTERNET PT SINAR MATAHARI

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 08 Juli 2024  
Kepala Unit,

*[Signature]*  
Dr/ Nego Lnuhung, M.Pd.  
NIDN. 0220108801

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116  
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,  
Lampung, Indonesia

Website: [upi.ummetro.ac.id](http://upi.ummetro.ac.id)  
E-mail: [help.upi@ummetro.ac.id](mailto:help.upi@ummetro.ac.id)

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN LOGO .....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN .....	v
PERSETUJUAN .....	vi
PENGESAHAN.....	vii
MOTTO .....	viii
PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN ( <i>SIMILARITY CHECK</i> ).....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Kegunaan Penelitian .....	3
F. Metodologi Penelitian .....	4
G. Jenis Penelitian .....	4
H. Teknik Pengumpulan Data .....	5
I. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>7</b>
A. Internet.....	7
B. <i>Internet Service Provider</i> .....	7
C. Jaringan komputer .....	7
D. <i>Topologi Jaringan</i> .....	11
E. <i>MikroTik</i> .....	15
F. <i>Switch Hub</i> .....	18
G. Media Transmisi.....	18

H. <i>Wireshark</i> .....	19
I. <i>Winbox</i> .....	20
J. <i>TCP/IP</i> .....	20
K. <i>IP Address</i> .....	21
L. <i>Quality of Service</i> .....	24
M. <i>Bandwidth</i> .....	27
N. <i>Wireless</i> .....	28
O. <i>Simple Queue</i> .....	29
P. <i>Peer Connection Queue</i> .....	29
Q. <i>Blackbox Testing</i> .....	30
R. <i>Flowchart</i> .....	30
S. Metode Pengembangan <i>NDLC</i> .....	31
T. Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	33
<b>BAB III AN UMUM ORGANISASI</b> .....	<b>35</b>
A. Sejarah Singkat.....	35
B. Lokasi.....	36
C. Struktur Organisasi.....	36
D. Manajemen Organisasi.....	37
E. Analisis Sistem yang Berjalan.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>46</b>
A. Hasil Penelitian.....	46
B. Pembahasan.....	46
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>106</b>
A. Kesimpulan.....	106
B. Saran.....	107
<b>DAFTAR LITERATUR</b> .....	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>111-139</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pembagian <i>Class IP Address</i> .....	22
2. Tabel Referensi <i>Subnetting</i> .....	24
3. Kategori <i>Throughput</i> .....	25
4. Kategori <i>Packet Loss</i> .....	26
5. Kategori <i>Delay</i> (Latensi) .....	26
6. Kategori <i>Jitter</i> .....	27
7. Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....	31
8. Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini.....	33
9. Daftar Kebutuhan Alat dan Bahan <i>Hardware</i> .....	47
10. Daftar Kebutuhan Alat dan Bahan <i>Software</i> .....	48
11. Pembagian <i>Bandwidth</i> Pada PT Sinar Matahari .....	52
12. Referensi Kategori <i>Throughput</i> .....	56
13. Referensi Kategori <i>Packet Loss</i> .....	57
14. Referensi Kategori <i>Delay</i> .....	60
15. Referensi Kategori <i>Jitter</i> .....	62
16. Rekapitulasi Hasil Analisis QoS .....	63
17. Rekapitulasi Hasil Pengujian Bandwidth .....	93
18. Perbandingan Analisis QoS Sebelum dan Sesudah.....	101

## DAFTAR

Gambar	Halaman
1. Tahapan <i>NDLC</i> .....	4
2. <i>Local Area Network</i> .....	8
3. <i>Metropolitan Area Network</i> .....	9
4. <i>Wide Area Network</i> .....	10
5. <i>Topologi Bus</i> .....	12
6. <i>Topologi Star</i> .....	13
7. <i>Topologi Ring</i> .....	14
8. <i>Topologi Mesh</i> .....	15
9. <i>MikroTik RouterBoard</i> .....	16
10. Logo <i>Wireshark</i> .....	20
11. Logo <i>Winbox</i> .....	20
12. Model Pengembangan <i>NDLC</i> .....	32
13. Tampak Depan Kantor PT Sinar Matahari Bandar Lampung.....	35
14. Jarak Kampus 3 UM Metro dengan Kantor PT Sinar Matahari.....	36
15. Struktur Organisasi PT Sinar Matahari.....	37
16. <i>Flowchart</i> Sistem Jaringan <i>Wired</i> yang Berjalan.....	41
17. <i>Flowchart</i> Sistem Jaringan <i>Wireless</i> yang Berjalan.....	42
18. <i>Topologi</i> Jaringan PT Sinar Matahari.....	44
19. Dokumentasi Ruang <i>Staff Admin</i> PT Sinar Matahari.....	44
20. Dokumentasi Modem <i>ISP</i> PT Sinar Matahari.....	45
21. Dokumentasi <i>Tes Speed</i> Jaringan Internet PT Sinar Matahari.....	45
22. <i>Topologi Star</i> yang Akan Diterapkan Pada PT Sinar Matahari.....	49
23. Menyiapkan Alat dan Bahan.....	50
24. Mengupas Kulit Bagian Luar Kabel <i>UTP</i> .....	50
25. Menyusun Kabel dan Dimasukkan ke Dalam <i>Konektor RJ-45</i> .....	51
26. <i>Crimping Connector RJ-45</i> .....	51
27. Mengetes Kabel <i>Straight</i> Menggunakan <i>LAN Tester</i> .....	52
28. Simulasi Sistem Jaringan yang Akan Diterapkan.....	53
29. Menonton Sebuah Video di Aplikasi <i>Youtube</i> .....	54
30. Tampilan Awal Aplikasi <i>Wireshark</i> .....	55
31. Proses Analisis Jaringan <i>Ethernet</i> .....	55
32. Tampilan Jendela Statistik Hasil Analisis.....	55
33. Mencari Paket yang Hilang.....	56



34. Tampilan Paket yang Hilang atau Gagal Dikirimkan.....	57
35. Mengekspor Hasil Analisis Menjadi <i>File CSV</i> .....	58
36. Tampilan <i>File</i> Hasil Analisis <i>Wireshark</i> yang Telah Diekspor .....	59
37. Membuat Kolom <i>Time 1</i> dan <i>Time 2</i> .....	59
38. Proses Menghitung <i>Delay</i> .....	60
39. Menentukan Data <i>Delay 1</i> .....	61
40. Membuat Data <i>Delay 2</i> .....	61
41. Menentukan Data <i>Jitter</i> .....	62
42. Logo Aplikasi <i>Winbox</i> .....	63
43. Tampilan Menu Awal Aplikasi <i>Winbox</i> .....	64
44. Merubah Nama Masing-masing <i>Ether</i> Pada <i>Mikrotik</i> .....	64
45. Cara Masuk ke Menu <i>DHCP Client</i> .....	64
46. Menambahkan <i>DHCP Client</i> Baru Untuk <i>Ether1-ISP</i> .....	65
47. Cara Masuk ke Menu <i>Address List</i> . .....	65
48. Menambahkan <i>IP Address</i> Untuk Setiap <i>Ether</i> .....	66
49. Cara Masuk ke Menu <i>DNS Setting</i> .....	66
50. Tampilan Jendela <i>DNS Setting</i> .....	66
51. Melakukan <i>Ping</i> ke <i>Google.com</i> .....	67
52. Masuk ke Menu <i>DHCP Server</i> .....	67
53. <i>Select Interface to Run DHCP Server on</i> .....	68
54. <i>Select Network for DHCP Addresses</i> .....	68
55. <i>Select Gateway for Given Network</i> .....	68
56. <i>Select Pool of IP Addresses Given Out by DHCP Server</i> .....	69
57. <i>Select DNS Servers</i> .....	69
58. <i>Select Lease Time</i> .....	69
59. Masuk ke Menu <i>Firewall</i> .....	70
60. Menambahkan <i>NAT rule</i> baru .....	70
61. Menambahkan <i>Queue Types</i> Baru .....	71
62. Menambahkan <i>PCQ</i> Untuk <i>Ether2</i> dan <i>Ether4</i> .....	71
63. Menambahkan <i>PCQ</i> Untuk <i>Ether3</i> .....	72
64. Menambahkan <i>Simple Queue</i> Baru Pada Masing-masing <i>Ether</i> .....	72
65. Menerapkan <i>Rule PCQ</i> yang Telah Dibuat Sebelumnya.....	73
66. Menambahkan <i>Simple Queue</i> yang Kedua Untuk <i>Ether4</i> .....	73
67. Menambahkan <i>Simple Queue</i> yang Ketiga Untuk ke <i>Ether3</i> .....	73
68. Cara Masuk ke Jendela <i>Hotspot</i> .....	74

69. Masuk ke Jendela <i>Hotspot Setup</i> .....	74
70. <i>Set Hotspot Address for Interface</i> .....	75
71. <i>Set Pool for Hotspot Address</i> .....	75
72. <i>Select Hotspot SSL Certificate</i> .....	75
73. <i>Select SMTP Server</i> .....	76
74. <i>Setup DNS Configuration</i> .....	76
75. <i>DNS Name of Local Hotspot Server</i> .....	76
76. Membuat <i>Local Hotspot User</i> .....	77
77. Membuat <i>Hotspot Server</i> Untuk <i>Ether3-Hub</i> dan <i>Ether4-AP2</i> .....	77
78. Mematikan Fitur <i>Cookie</i> pada Masing-masing <i>Hotspot Profiles</i> .....	77
79. Membuat <i>User Profiles</i> Baru di Setiap <i>Hotspot Server</i> .....	78
80. Konfigurasi <i>User Profiles</i> .....	78
81. Menambahkan <i>User Hotspot Baru</i> .....	79
82. Konfigurasi <i>User Hotspot Baru</i> .....	79
83. Mengekstrak dan Merubah Nama Folder <i>Template</i> .....	80
84. Membuka <i>File-file HTML</i> yang Akan Diedit. ....	80
85. Merubah Teks dan Logo Pada <i>Tab Browser</i> .....	80
86. Menyisipkan <i>Link Website</i> PT Sinar Matahari Pada Menubar .....	81
87. Menyisipkan <i>Link Instagram</i> PT Sinar Matahari Pada Menubar .....	81
88. Menyisipkan <i>Link Facebook</i> PT Sinar Matahari .....	81
89. Menyisipkan <i>Link Chat Whatsapp</i> PT Sinar Matahari.....	82
90. Menambahkan Tombol <i>Login</i> Kembali Pada Menubar.....	82
91. Merubah Teks Pada Halaman <i>Login</i> .....	82
92. Merubah Teks Pada Halaman <i>Status</i> .....	83
93. Merubah Teks Pada Halaman <i>Logout</i> .....	83
94. Menghapus <i>Code</i> Tampilan yang Tidak Penting.....	83
95. Merubah Warna Latar Belakang .....	84
96. Memindahkan Folder <i>Template</i> ke <i>Files Mikrotik</i> di <i>Winbox</i> .....	84
97. Menerapkan <i>Template</i> Halaman <i>Login</i> yang Telah Diedit .....	85
98. Tampilan Halaman <i>Login Hotpsot</i> .....	85
99. Tampilan Halaman <i>Status User</i> Karyawan.....	86
100. Tampilan Tes Kecepatan <i>User</i> Karyawan .....	86
101. Tampilan Halaman <i>Logout User</i> Karyawan.....	87
102. Tampilan Halaman <i>Status User</i> Admin .....	87
103. Tampilan Tes Kecepatan <i>User</i> Admin.....	88

104. Tampilan Halaman <i>Logout User Admin</i> .....	88
105. Tampilan Halaman Status <i>User Manajer</i> .....	89
106. Tampilan Tes Kecepatan <i>User Manajer</i> .....	89
107. Tampilan Halaman <i>Logout User Manajer</i> .....	90
108. Tampilan Halaman Status <i>User Meeting</i> .....	90
109. Tampilan Tes Kecepatan <i>User Meeting</i> .....	91
110. Tampilan Halaman <i>Logout User Meeting</i> .....	91
111. Hasil Pengujian <i>PCQ</i> Pada Perangkat Pertama.....	92
112. Hasil Pengujian <i>PCQ</i> Pada Perangkat Kedua.....	92
113. Hasil Pengujian <i>PCQ</i> Pada Perangkat Ketiga.....	93
114. Menonton Sebuah Video di Aplikasi <i>Youtube</i> .....	94
115. Tampilan Awal Aplikasi <i>Wireshark</i> .....	94
116. Proses Analisis Sesudah Implementasi.....	95
117. Statistik Hasil Analisis Sesudah Implementasi.....	95
118. Mencari Paket yang Hilang.....	96
119. Tampilan Paket yang Hilang atau Gagal Dikirimkan.....	96
120. Mengekspor Hasil Analisis Menjadi <i>File CSV</i> .....	97
121. Tampilan <i>File</i> Hasil Analisis <i>Wireshark</i> yang Telah Diekspor.....	97
122. Membuat Kolom Time 1 dan Time 2.....	98
123. Proses Menghitung <i>Delay</i> .....	98
124. Menentukan Data <i>Delay</i> 1.....	99
125. Membuat Data <i>Delay</i> 2.....	99
126. Menentukan Data <i>Jitter</i> .....	100
127. Formulir Daftar Hadir Uji Kelayan Program.....	103
128. Formulir Catatan Saran.....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel Wawancara .....	112-113
2. Berita Acara Uji Kelayakan Program .....	114
3. Lembar Saran Uji Kelayakan Program .....	115
4. Daftar Hadir Uji Kelayakan Program.....	116
5. Dokumentasi Uji Kelayakan.....	117
6. Formulir Pengajuan Usulan Tema dan Dosen Pembimbing .....	118
7. Formulir Pengajuan Judul Skripsi .....	119
8. Kartu Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1 .....	120
9. Kartu Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2 .....	121
10. Lembar Perbaikan Proposal Skripsi 1 .....	122
11. Lembar Perbaikan Proposal Skripsi 2 .....	123
12. Lembar Perbaikan Proposal Skripsi 3 .....	124
13. SK Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi.....	125
14. SK Ujian Skripsi .....	126
15. Berita Acara Ujian Skripsi.....	127
16. Rekap Nilai Sidang Skripsi .....	128
17. Penilaian Penguji Skripsi 1 .....	129
18. Penilaian Penguji Skripsi 2.....	130
19. Penilaian Penguji Skripsi 3.....	131
20. Bukti Uji Kesamaan ( <i>Similarity Check</i> ) .....	132
21. Lembar Perbaikan Ujian Skripsi 1 .....	133
22. Lembar Perbaikan Ujian Skripsi 2 .....	134
23. Lembar Perbaikan Ujian Skripsi 3 .....	135
24. <i>Letter of Admission/Acceptance</i> Jurnal .....	136
25. Riwayat Hidup .....	137
26. Biodata Penulis 2 .....	138
27. Biodata Penulis 3 .....	138
28. Formulir Rekomendasi Cetak Skripsi .....	139