

**PERANCANGAN *FIREWALL FILTERING* DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN MIKROTIK ROUTER PADA JARINGAN KOMPUTER SMA
NEGERI 1 SEPUTIH BANYAK LAMPUNG TENGAH**

SKRIPSI



OLEH

DIKA APRIYANTO

NPM. 17430008

PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2021



**PERANCANGAN *FIREWALL FILTERING* DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN MIKROTIK ROUTER PADA JARINGAN KOMPUTER SMA
NEGERI 1 SEPUTIH BANYAK LAMPUNG TENGAH**

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

DIKA APRIYANTO

NPM. 17430008

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

2021

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan perancangan *firewall filtering* dan manajemen *bandwidth* menggunakan MikroTik Router, memperluas ruang lingkup jaringan di SMA Negeri 1 Seputih Banyak, Dalam penyusunannya penulis menggunakan metode R&D (Research and Development). Hasil dari penelitian ini berupa pengembangan sistem jaringan pada SMA Negeri 1 Seputih Banyak. Diantaranya, memperluas ruang lingkup untuk akses jaringan internet dilingkungannya SMA Negeri 1 Seputih Banyak serta dibuatkan nya konfigurasi manajemen *bandwidth* dan *firewall filtering* untuk para siswa/siswi SMA Negeri 1 Seputih Banyak.

Kata Kunci: firewall filtering, manajemen bandwidth, Mikrotik router, siswa/siswi

ABSTRACT

The Purpose of this research is to giving a firewall filtering design and bandwidth management using MikroTik Router, expand scope of the network at SMA Negeri 1 Seputih Banyak. This research using R&D method (research and development). The result of this research is a network system development at SMA Negeri 1 Seputih Banyak. Such as, expand scope for the internet network access at SMA Negeri 1 Seputih Banyak environment than it made bandwidth management configuration and firewall filtering for the students SMA Negeri 1 Seputih Banyak.

Keywords: firewall filtering, bandwidth management, mikrotik router, the students

RINGKASAN

Dika Apriyanto. 2021. *Perancangan Firewall Filtering dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Pada Jaringan Komputer SMA Negeri 1 Seputih Banyak*. Skripsi. Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Sudarmaji., S.Kom, M.MKom. (2) Arif Hidayat, S.T., M.Kom.

Produk yang dikembangkan oleh penulis adalah sistem jaringan yang berada di SMA Negeri 1 Seputih Banyak dimana belum adanya *user ID* untuk para siswa/siswi dan ruang lingkup akses jaringan yang masih terbatas. Pengembangan sistem jaringan ini memungkinkan agar siswa/siswi dapat mengakses jaringan internet dan memperluas ruang lingkup akses jaringan dapat mempermudah *user* dalam mengakses jaringan di lingkungan SMA Negeri 1 Seputih Banyak.

Tujuan dari penelitian ini menghasilkan produk berupa sistem konfigurasi jaringan yaitu *filtering* dan manajemen *bandwidth* menggunakan MikroTik Router OS V 5.20 dan memperluas ruang lingkup jaringan agar guru, staff TU, waka, kepala sekolah dan siswa/siswi bisa mengakses jaringan internet dengan mudah di lingkungan SMA Negeri 1 Seputih Banyak.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model yang digunakan peneliti adalah model 4D (*Define, Design, Development, and Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari 4 tahapan yaitu *define* (menganalisis kebutuhan), *design* (merancang suatu produk), *development* (mengembangkan produk yang didesain), dan terakhir *disseminate* (penyebaran produk).

Setelah melakukan kegiatan penelitian di SMA Negeri 1 Seputih Banyak, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa kondisi sistem jaringan yang saat ini berjalan sudah cukup baik, namun masih ada beberapa kekurangan yaitu sebagai berikut, kurangnya ruang lingkup akses jaringan internet di SMA Negeri 1 Seputih Banyak sehingga jaringan internet hanya dapat diakses di area tertentu saja, belum adanya konfigurasi sistem jaringan untuk siswa/siswi SMA Negeri 1 Seputih Banyak sehingga para siswa/siswi ini hanya dapat mengakses jaringan internet di area LAB komputer saja. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian ini guna untuk mengembangkan sistem jaringan yang ada pada SMA Negeri 1 Seputih Banyak, berdasarkan perancangan sistem jaringan yang dibangun pada SMA Negeri 1 Seputih Banyak adalah sebagai berikut, memperluas ruang lingkup akses jaringan internet di SMA Negeri 1 Seputih Banyak sehingga guru, staff TU, waka, dan kepala sekolah dapat mengakses jaringan internet dengan mudah di lingkungan SMA Negeri 1 Seputih Banyak, dibuatkan nya konfigurasi sistem jaringan untuk para siswa/siswi SMA Negeri 1 Seputih Banyak sehingga para siswa/siswi juga dapat mengakses jaringan internet dengan mudah.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **DIKA APRIYANTO** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

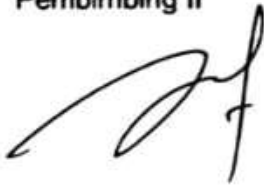
Metro, 9 Juli 2020

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Ketua Program Studi

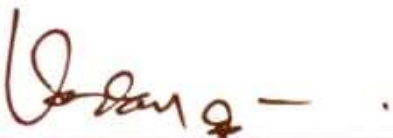


Dedi Irawan, S.Kom., M.T.I
NIDN. 0202128103

PENGESAHAN

Skripsi oleh **DIKA APRIYANTO** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 9 Juli 2021

Tim Penguji


_____, Penguji I
Sudarmaji, S.Kom./M.MKom


_____, Penguji II
Arif Hidayat, S.T., M.Kom


_____, Penguji Utama
Guna Yanti K.S Siregar, M.T.I

Mengetahui
Fakultas Ilmu Komputer

Dekan

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

MOTTO

وَالْعَصْرِ (1) إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ (2) إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَ (3)

Demi masa, Sungguh manusia itu dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran. **(QS. Al-Ashr:**

1-3)

Perencanaan diperlukan untuk menyusun kehidupan.

(Dika Apriyanto)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibu saya Turniasih dan ayah saya Rohmad, saya ucapkan terimakasih kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangi ku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan ter ganti, senantiasa memberi dukungan untuk menyelesaikan perkuliahan ini, telah membiayai ku selama ini, dan juga selalu memberikan doa yang terbaik untuk ku.
2. Bapak Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer, khususnya untuk pembimbing (1) Sudarmaji., S.Kom, M.MKom. (2) Arif Hidayat, S.T., M.Kom dan dosen penguji seminar proposal sekaligus sidang skripsi saya yaitu bapak Dedi Irawan S.Kom., M.T.I dan ibu Guna Yanti K.S Siregar, M.T.I. Saya ucapkan terimakasih banyak karena senantiasa membimbing ku dalam menyelesaikan tugas skripsi saya.
3. Bapak ibu guru yang berada di SMA Negeri 1 Seputih Banyak khususnya untuk bapak Heru Legowo S.Pd., dan Yose Hermawanto S.Pd. Saya ucapkan terimakasih karena sudah diberikan tempat untuk melaksanakan penelitian yaitu di SMA Negeri 1 Seputih Banyak dan juga terlibat di dalam pelaksanaannya.
4. Untuk Lucia Vefriyani saya ucapkan terimakasih karena selalu mengingatkan, menyemangati, menghibur, dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Untuk teman ku, teman satu angkatan, teman kontrakan, dan teman-teman STIPER Dharma Wacana Metro sekalian yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu, serta khususnya untuk Ahmad Khoirul Sodikin, Erwan Stiawan, Yudho Prakoso, Saiful Huda, dan Andi Rahmad Riadi saya ucapkan terimakasih untuk kalian semua karena sudah terlibat membantu dalam pengerjaan skripsi ini sekaligus menjadi penghambat skripsi saya, terimakasih karena sudah diberi tempat tinggal di akhir perkuliahan saya, dan tidak lupa saya ucapkan terimakasih karena sudah diberi ilmu dan pengalaman yang luar biasa di luar perkuliahan saya.

6. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Terimakasih untuk diriku. Saya bangga karena dapat menyelesaikan tugas skripsi ini.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur atas ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perancangan Firewall Filtering dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Pada Jaringan Komputer SMA Negeri 1 Seputih Banyak". Salawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafaat-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Sudarmaji S.Kom., M.MKom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Dedi Irawan, S.Kom., M.T.I. Ketua program studi S1 Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Sudarmaji S.Kom., M.MKom. Selaku dekan dan Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak Arif Hidayat, S.T., M,Kom. Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh rekan-rekan Fakultas Ilmu Komputer angkatan 2017 yang telah berjuang bersama selama kuliah.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan doa yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Amin ya Rabbal alamin.*

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis, 09 Juli 2021



DIKA APRIYANTO

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dika Apriyanto

NPM : 17430008

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa tugas akhir ini dengan judul "**PERANCANGAN FIREWALL FILTERING DAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER PADA JARINGAN KOMPUTER SMA NEGERI 1 SEPUTIH BANYAK LAMPUNG TENGAH**" adalah karya saya bukan hasil dari plagiat atau mengambil skripsi penulis lain.

Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat saya menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sesungguhnya.

Metro, 09 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



DIKA APRIYANTO
NPM. 17430008

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 2229/II.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : DIKA APRIYANTO
NPM : 17430008
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

PERANCANGAN FIREWALL FILTERING DAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK PADA JARINGAN KOMPUTER SMA NEGERI 1 SEPUTIH BANYAK LAMPUNG TENGAH

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

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 04 Agustus 2021
Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

Alamat

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

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR LOGO.....	ii
LEMBAR JUDUL	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN.....	v
PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>).....	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Kegunaan Penelitian	4
F. Metode Penelitian	5
G. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	9

A. Jaringan Komputer.....	9
B. Topologi Jaringan.....	11
C. Router	14
D. MikroTik Router.....	14
E. <i>Hardware</i> Jaringan.....	19
F. Protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	25
G. Alamat IP	26
H. Metode R&D	27
I. Firewall Filtering.....	28
J. Manajemen <i>Bandwidth</i>	31
K. Flowchart	32
BAB III GAMBARAN UMUM ORGANISASI	34
A. Sejarah Singkat.....	34
B. Lokasi	35
C. Struktur Organisasi	35
D. Manajemen Organisasi	36
E. Analisis Sistem Jaringan Yang Berjalan	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Hasil penelitian.....	50
B. Pembahasan.....	52
C. Kelebihan dan Kekurangan	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
A. Kesimpulan	102
B. Saran	103
DARTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipe kabel UTP.	20
Tabel 2. Bagan alir flowchart.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metode Research and Development	5
Gambar 2. Local Area Network.....	9
Gambar 3. Jaringan MAN Metropolitan Area Network.....	10
Gambar 4. WAN Wide Area Network.....	10
Gambar 5. Topologi jaringan BUS.....	11
Gambar 6. Topologi jaringan STAR.....	12
Gambar 7. Topologi jaringan RING.....	13
Gambar 8. Topologi jaringan Tree.....	14
Gambar 9. Tampilan program PuTTY.....	17
Gambar 10. Tampilan Web Console.....	18
Gambar 11. Tampilan Winbox.....	18
Gambar 12. Coaxial Cable.....	19
Gambar 13. Kabel <i>Unshielded Twisted Pair</i>	20
Gambar 14. Susunan kabel Straight	22
Gambar 15. Susunan kabel Straight.....	22
Gambar 16. Fiber Optic Cable.....	23
Gambar 17. HUB dan switch.....	24
Gambar 18. Access Point.....	25
Gambar 19. Protocol TCP/IP	26
Gambar 20. Metode R&D	28
Gambar 21. Firewall MikroTik Router.....	30
Gambar 22. Tampilan simple queue.....	32
Gambar 23. SMA Negeri 1 Seputih Banyak.....	35
Gambar 24. Peta lokasi	35
Gambar 25. Struktur Organisasi	36
Gambar 26. Flowchart sistem jaringan SMA Negeri 1 Seputih Banyak.....	45
Gambar 27. Topologi jaringan SMA Negeri 1 Seputih Banyak.....	47
Gambar 28. Lab komputer SMA Negeri 1 Seputih Banyak	48
Gambar 29. Ruang server jaringan.....	48
Gambar 30. Test speed jaringan.....	49
Gambar 31. Kerangka perancangan	52
Gambar 32. Topologi jaringan yang akan dibangun.....	53

Gambar 33. Penerapan topologi jaringan	54
Gambar 34. Alat dan bahan pembuatan kabel LAN	55
Gambar 35. Pengupasan dari kabel UTP	55
Gambar 36. Susunan kabel straight.....	56
Gambar 37. Penjepitan kabel UTP	56
Gambar 38. Testing kabel LAN.....	57
Gambar 39. VirtualBox v5.2.18.....	58
Gambar 40. Tampilan awal instalasi VirtualBox	58
Gambar 41. <i>Location</i> instalasi VirtualBox	59
Gambar 42. Custom Setup VirtualBox	59
Gambar 43. <i>Notice</i> instalasi VirtualBox.....	60
Gambar 44. Loading instalasi VirtualBox	60
Gambar 45. Instalasi VirtualBox berhasil	61
Gambar 46. Tampilan aplikasi VirtualBox	61
Gambar 47. Membuat virtual <i>machine</i> baru	62
Gambar 48. Nama dan sistem operasi.....	62
Gambar 49. Menentukan ukuran memori RAM mesin virtual	63
Gambar 50. menambahkan virtual <i>hard disk</i>	63
Gambar 51. Menentukan tipe berkas <i>hard disk</i>	64
Gambar 52. Lokasi dan ukuran berkas <i>machine</i>	64
Gambar 53. Instalasi Mikrotik OS	65
Gambar 54. Pop up untuk memilih lokasi file	65
Gambar 55. Memasukan master Mikrotik OS	66
Gambar 56. Milih paket Mikrotik OS.....	66
Gambar 57. Proses instalasi Mikrotik.....	67
Gambar 58. login Mikrotik Router	67
Gambar 59. Tampilan <i>welcome screen</i> Mikrotik OS	68
Gambar 60. Proses import file master windows XP	69
Gambar 61. Pop up untuk memilih lokasi file master windows XP	69
Gambar 62. Memilih file master windows XP	70
Gambar 63. Impor file windows XP	70
Gambar 64. Instalasi windows XP berhasil	71
Gambar 65. Adapter 1 sebagai ISP	71
Gambar 66. Adapter 2 sebagai jaringan LAN.....	72
Gambar 67. Adapter 3 <i>output</i> untuk access point	72

Gambar 68. Adapter 1 penghubung XP ke mikrotik	73
Gambar 69. Aplikasi winbox	73
Gambar 70. Masuk ke mikrotik	74
Gambar 71. Lisensi mikrotik OS	74
Gambar 72. import lisensi mikrotik OS	75
Gambar 73. Lisensi level 6	75
Gambar 74. Reboot mikrotik.	76
Gambar 75. Memberi identitas setiap <i>interfaces</i>	76
Gambar 76. Masuk ke DHCP <i>client</i>	77
Gambar 77. Meminta IP secara <i>dynamic</i>	77
Gambar 78. Ping google	78
Gambar 79. Menu address pada winbox	78
Gambar 80. Memberikan IP setiap <i>interfeces</i>	79
Gambar 81. IP address setiap <i>interfeces</i>	79
Gambar 82. menu DNS pada winbox.....	80
Gambar 83. Menambahkan DNS google	80
Gambar 84. Menu <i>firewall</i> pada winbox	80
Gambar 85. Add NAT pada menu <i>firewall</i>	81
Gambar 86. Setting <i>general</i> NAT	81
Gambar 87. Setting <i>action</i> NAT	81
Gambar 88. menu DHCP server	82
Gambar 89. Setting DHCP <i>setup</i>	82
Gambar 90. DHCP server <i>interface</i>	82
Gambar 91. DHCP <i>address space</i>	83
Gambar 92. IP <i>network</i>	83
Gambar 93. <i>Address to give out</i>	83
Gambar 94. DNS server	84
Gambar 95. <i>Lease time</i>	84
Gambar 96. Menu hotspot pada winbox	84
Gambar 97. Setting server pada jaringan hotspot.	85
Gambar 98. Setting <i>servers profile</i>	85
Gambar 99. Setting <i>login</i> pada server profile	86
Gambar 100. Setting <i>user profiles</i>	86
Gambar 101. <i>Bandwidth</i> setiap <i>user profiles</i>	87
Gambar 102. Setting <i>user</i>	87

Gambar 103. Konfigurasi IP <i>bindings</i>	88
Gambar 104. Setting <i>simple queues</i>	88
Gambar 105. Mengatur jaringan LAN	88
Gambar 106. menu <i>firewall</i> pada winbox	89
Gambar 107. Menambahkan <i>filter rules</i>	89
Gambar 108. Setting pada menu <i>general</i>	89
Gambar 109. Setting pada menu <i>advanced</i>	90
Gambar 110. Setting pada menu <i>extra</i>	90
Gambar 111. Setting pada menu <i>action</i>	90
Gambar 112. Masuk menu setup <i>access point</i>	91
Gambar 113. Setting pada menu <i>wireless</i>	92
Gambar 114. Setting DHCP <i>access point</i>	92
Gambar 115. Setting <i>wireless security access point</i>	93
Gambar 116. IP PC LAB komputer dan ping google	94
Gambar 117. <i>Bandwidth</i> PC LAB komputer.....	94
Gambar 118. IP PC kantor komputer dan ping google	95
Gambar 119. <i>Bandwidth</i> PC kantor	95
Gambar 120. <i>Page login</i> hotspot	96
Gambar 121. Status <i>login</i> hotspot siswa/siswi.	96
Gambar 122. Status <i>login</i> hotspot guru.....	97
Gambar 123. Status <i>login</i> hotspot staff TU	97
Gambar 124. Status <i>login</i> hotspot waka	98
Gambar 125. Status <i>login</i> hotspot kepala sekolah	98
Gambar 126. <i>Bandwidth</i> siswa/siswi.....	99
Gambar 127. <i>Bandwidth</i> guru	99
Gambar 128. <i>Bandwidth</i> guru	99
Gambar 129. <i>Bandwidth</i> waka.....	100
Gambar 130. <i>Bandwidth</i> kepala sekolah.....	100
Gambar 131. Firewall filter Facebook	101

DAFTAR LAMPIRAN

Foto SMA Negeri 1 Seputih Banyak Lampung Tengah	107
Wawancara dengan pihak terkait.....	107
Ruang server SMA Negeri 1 Seputih Banyak	107
Tabel wawancara.....	108
Inventaris laboratorium komputer SMA Negeri 1 Seputih Banyak	110
Formulir pengajuan dan persetujuan judul proposal dan skripsi.....	111
Surat izin riset penelitian.....	112
Surat keputusan Dekan Fakultas Ilmu Komputer	113
Kartu bimbingan proposal skripsi.....	114
Lembar perbaikan ujian proposal skripsi.....	117
Daftar hadir peserta proposal skripsi.....	119
Kartu bimbingan sidang skripsi	120
Berita acara uji kelayakan program aplikasi skripsi	122
Form persetujuan uji kesamaan (<i>similarity check</i>)	125
Transkrip nilai (IPK)	126
Surat keputusan ujian skripsi	127
Berita acara ujian skripsi.....	128
Lembar perbaikan ujian skripsi	133
Surat keterangan uji kesamaan (<i>similarity check</i>).....	136
Biodata penulis	137