

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SYARAT	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan	7
1.5 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Point to Point Over Ethernet (PPPOE)	10
2.2 Manfaat PPPOE	10
2.3 Arsitektur PPPOE	11
2.4 PPPOE label	12

2.4.1	Struktur frame PPPOE	12
2.4.2	PPPOE frame	13
2.5	Struktur PPPOE	14
2.6	Jenis PPPOE.....	15
2.7	Definisi berbanding PPPOE client dan PPPOE server	16
2.7.1	PPPOE client	16
2.7.2	PPPOE server.....	16
2.8	Routing mikrotik.....	17
2.8.1	Quick set	17
2.8.2	Address list	18
2.8.3	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).....	19
2.8.3.1	DHCP client	19
2.8.3.2	DHCP server	19
2.8.3.3	Fungsi DHCP	20
2.8.3.4	Lakukan membuat cara kerja DHCP.....	20
2.8.4	Domain name server (DNS)	21
2.8.5	Interface list	21
2.8.6	Route list.....	24
2.8.7	Firewall.....	24
2.8.8	Point to point protocol (PPP).....	26
2.9	Internet Protocol Version 4 (IPv4).....	27
2.9.1	Representasi alamat	27
2.9.2	Jenis alamat.....	29
2.9.3	Kelas IPv4.....	29
2.9.4	Subnet mask.....	30
2.10	Definisi dua berbanding TCP dan UDP menggunakan PORT	31
2.10.1	Transmission Control Protocol (TCP).....	31
2.10.2	User Datagram Protocol (UDP)	34
2.10.3	Port TCP dan Port UDP.....	36
2.10.4	Tabel port TCP dan UDP	37
2.11	Arsitektur 7 layer Open System Interconnection.....	39

2.12 Menjelaskan 7 layer OSI.....	40
2.12.1 Application layer	40
2.12.2 Presentation layer	41
2.12.3 Session layer.....	42
2.12.4 Transport layer	43
2.12.5 Network layer	44
2.12.6 Data link layer	43
2.12.7 Physical layer	45
2.13 Arsitektur dan definisi upper layer dan lower layer pada 7 layer OSI	46
2.14 komponen jaringan dan protokol layer	47
2.14.1 Tabel application layer	48
2.14.2 Tabel presentation layer	48
2.14.3 Tabel session layer	48
2.14.4 Tabel transport layer.....	49
2.14.5 Tabel network layer.....	49
2.14.6 Tabel data link layer.....	49
2.14.7 Tabel physical layer.....	50
2.15 Arsitektur transmission Control Protocol/Internet Protocol	50
2.15.1 Application layer	51
2.15.2 Transport layer	51
2.15.3 Internet layer.....	52
2.15.4 Network layer	52
2.16 Routing.....	52
2.16.1 Open shortest Path First (OSPF)	52
2.16.2 Konfigurasi OSPF	53
2.16.3 Interface	53
2.16.4 Instance.....	53
2.16.5 Network	54
2.16.6 Area	54
2.16.7 Area ranges	54
2.16.8 Virtual link	55

2.16.9 Neighbors	55
2.16.10 NBMA neighbors	55
2.16.11 Sham link.....	55
2.16.12 Link State Advertisements (LSA)	56
2.16.13 Routes.....	56
2.16.14 Autonomous System Border Router (ASBR)	56
2.16.15 Area border routers.....	57
2.17 Mikrotk Router OS	57
2.18 Fitur mikrotik.....	58
2.19 Quality Of Service	60
2.20 Dua alat komponen mikrotik	61
2.21.1 RB951G-2HND.....	61
2.21.2 RB941-2ND TC	62
2.21 Alat komponen.....	64
2.22.1 Unshielded Twisted Pair (UTP)	64
2.22.2 Kabel UTP	64
2.22.3 Fungsi kabel UTP.....	67
2.22.4 Jenis kabel UTP.....	69
2.22.5 Karakteristik kabel jaringan twisted pair.....	69
2.22.6 RJ45.....	71
2.22.7 Crimping.....	71
2.22.8 Menjelaskan kabel UTP dengan crossover dan straight.....	72
2.22.9 Cara memasang kabel UTP dengan crossover dan straight	76
2.22.10 Memeriksa kabel UTP dengan kabel crossover dan straight	93
2.22 Aplikasi install	97
2.23.1 Router winbox loader v2.2.18	97
2.23.2 Winbox v3.0 beta2	98
2.23.3 Putty.....	99
2.23.3.1 Host name (or IP address).....	99
2.23.3.2 Port.....	99
2.23.3.3 Raw	104

2.23.3.4	Telnet	104
2.23.3.5	Rlogin.....	106
2.23.3.6	Secure shell (SSH)	106
2.23.3.7	Serial	107
2.23.4	Wireshark.....	109
2.23	Menjelaskan dan rumusan	117
2.24.1	Rumusan bandwidth.....	117
2.24.2	Throughput	117
2.24.3	Latency (delay).....	118
2.24.4	Jitter	118
2.24.5	Packet loss	119
BAB III METODE PENELITIAN		121
3.1	Metode penelitian.....	121
3.1.1	Topologi star	121
3.1.2	Percobaan.....	122
3.1.3	Analisis	122
3.2	Prosedur penelitian.....	123
3.3	Desain dan pembuatan topologi star.....	124
3.4	Domain Host Configuration Protocol (DHCP).....	127
3.4.1	DHCP client.....	127
3.4.2	DHCP server	130
3.5	Firewall	136
3.6	Network Address Translator (NAT)	136
3.7	Mangle	136
3.8	Lima chain konfigurasi filter rules dan mangle yang telah ditetapkan	
	RouterOS Mikrotik	137
3.8.1	Chain input.....	137
3.8.2	Chain forward	137
3.8.3	Chain output.....	137
3.8.4	Prerouting.....	137

3.8.5 Postrouting	137
3.9 Action filter firewall RouterOS Mikrotik	138
3.10 IP pool.....	164
3.11 Route list.....	166
3.12 IP service list.....	170
3.13 Point To Point Protocol (PPP).....	172
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	183
4.1 Menbuat aplikasi winbox loader v2.2.18.....	183
4.1.1 R1.....	183
4.1.2 R2.....	185
4.1.3 R3.....	187
4.2 Membuat aplikasi winbox v3.0 beta 2	189
4.2.1 R1.....	189
4.2.2 R2.....	192
4.2.3 R3.....	193
4.3 Memasukkan konfigurasi address.....	195
4.3.1 R1.....	195
4.3.2 R2.....	198
4.3.3 R3.....	201
4.4 Memasukkan konfigurasi OSPF.....	204
4.4.1 R1.....	204
4.4.2 R2.....	211
4.4.3 R3.....	217
4.5 Memasukkan konfigurasi DNS.....	223
4.5.1 Membuat DNS R1 dari R2 dan R3	223
4.6 Memasukkan konfigurasi DHCP server dan DHCP client.....	224
4.6.1 DHCP server.....	224
4.6.2 DHCP client.....	234
4.7 Memasukkan konfigurasi PPPOE server dan PPPOE client	238
4.7.1 PPPOE server.....	238

4.7.2 PPPOE client	243
4.8 Memasukkan konfigurasi filter rules	258
4.8.1 R1	258
4.8.2 R3.....	261
4.8.3 R2.....	273
4.9 Memasukkan konfigurasi NAT.....	285
4.9.1 R1.....	285
4.9.2 R3.....	288
4.9.3 R2.....	294
4.10 Memasukkan konfigurasi mangle	300
4.10.1 R3	300
4.10.2 R2	312
4.11 Ping terkoneksi PC1 dan PC4.....	324
4.11.1 PC1 dari PC1	324
4.11.2 PC1 dari PC2.....	324
4.11.3 PC1 dari internet.....	325
4.11.4 PC2 dari PC2.....	326
4.11.5 PC2 dari PC1.....	326
4.11.6 PC2 dari internet.....	327
4.11.7 PC3 dari PC3.....	328
4.11.8 PC3 dari PC4.....	328
4.11.9 PC3 dari internet.....	329
4.11.10 PC4 dari PC4.....	330
4.11.11 PC4 dari PC3.....	330
4.11.12 PC4 dari internet.....	331
 BAB V PENUTUP	 332
DAFTAR PUSTAKA	333

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 PPPOE sesi frame	11
Gambar 2.2 PPPOE frame structure	12
Gambar 2.3 PPPOE frame	13
Gambar 2.4 Arsitektur 7 layer <i>Open Sytem Interconnection</i> (OSI)	40
Gambar 2.5 Arsitektur upper layer dan lower layer pada OSI	46
Gambar 2.6 <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> (TCP/IP)	51
Gambar 2.7 Mikrotik RB951G-2HnD	61
Gambar 2.8 Mikrotik RB941-2nD TC (Hap Lite)	63
Gambar 2.9 kabel UTP <i>crossover</i> dengan sebelah kiri T568A dan sebelah kanan T568B	67
Gambar 2.10 kabel UTP <i>straight</i> dengan sebelah kiri T568B dan sebelah kanan T568B	68
Gambar 2.11 kabel UTP	69
Gambar 2.12 Struktur komponen dasar kabel Twisted Pair	70
Gambar 2.13 <i>Register Jack</i> (RJ) 45	72
Gambar 2.14 Crimping	73
Gambar 2.15 Konector kabel UTP dengan LAN didalam urutan T-568A dan T-568B.....	74
Gambar 2.16 Bentuk pin elemen <i>crossover</i> dengan urutan T-568A dan T-568B berbeda.....	75
Gambar 2.17 Konector kabel UTP dengan LAN didalam urutan T568B.....	76
Gambar 2.18 Bentuk Pin elemen <i>straight</i> dengan T-568B keduanya yang sama.....	76
Gambar 2.19 Kabel UTP.....	77
Gambar 2.20 Potong kulit.....	77
Gambar 2.21 Potong kulit putaran dengan kabel UTP	78
Gambar 2.22 Kabel UTP dalam tipis bagian (1).....	79

Gambar 2.23 Kabel UTP dalam tipis bagian (2).....	79
Gambar 2.24 Crimping	80
Gambar 2.25 Crimping dengan kabel UTP.....	81
Gambar 2.26 Crimping sudah potong kabel UTP.....	81
Gambar 2.27 P1 kabel UTP dengan <i>crossover</i> bagian (1).....	82
Gambar 2.28 P1 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk crimping bagian (1)	83
Gambar 2.29 P2 kabel UTP dengan <i>crossover</i> bagian (2).....	83
Gambar 2.30 P2 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk crimping bagian (2)	84
Gambar 2.31 P1 dan P2 kabel UTP dengan <i>Crossover</i> bagian (3).....	84
Gambar 2.32 P1 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk RJ45 bagian (1)	85
Gambar 2.33 P1 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk crimping dalam RJ45 bagian (1)	86
Gambar 2.34 P2 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk RJ45 bagian (2)	86
Gambar 2.35 kabel UTP dengan <i>crossover</i> untuk crimping dalam RJ45 bagian (2).....	87
Gambar 2.36 P1 dan P2 kabel UTP dengan <i>crossover</i> proses sudah selesai	88
Gambar 2.37 P1 kabel UTP dengan <i>straight</i> bagian (1).....	88
Gambar 2.38 P1 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk crimping bagian (1)	89
Gambar 2.39 P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> bagian (2).....	89
Gambar 2.40 P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk crimping bagian (2)	90
Gambar 2.41 P1 dan P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> bagian bagian (3)	90
Gambar 2.42 P1 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk RJ45 bagian (1)	91
Gambar 2.43 P1 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk crimping dalam RJ45 bagian (1)	92
Gambar 2.44 P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk RJ45 bagian (2)	92
Gambar 2.45 P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> untuk crimping dalam RJ45 bagian (2)	93
Gambar 2.46 P1 dan P2 kabel UTP dengan <i>straight</i> proses sudah selesai	94
Gambar 2.47 Network Cable Tester RJ45/RJ11/USB/BNC LAN Cable Cat5 Cat6 wire tester	95

Gambar 2.48 Scanner kabel UTP dengan <i>crossover</i> bagian (1)	95
Gambar 2.49 Kabel UTP dengan <i>crossover</i> 5 buah bagian (2)	96
Gambar 2.50 Scanner kabel UTP dengan <i>straight</i> bagian (1).....	96
Gambar 2.51 Kabel UTP dengan <i>straight</i> 4 buah bagian (2)	97
Gambar 2.52 Mikrotik winbox loader 2.2.18	99
Gambar 2.53 Winbox v3.0 beta 2	99
Gambar 2.54 Putty	108
Gambar 2.55 Menginstall wireshark 1.4.4 (1)	109
Gambar 2.56 Menginstall wireshark 1.4.4 (2)	109
Gambar 2.57 Menginstall wireshark 1.4.4 (3)	110
Gambar 2.58 Menginstall wireshark 1.4.4 (4)	110
Gambar 2.59 Menginstall wireshark 1.4.4 (5)	111
Gambar 2.60 Menginstall wireshark 1.4.4 (6)	111
Gambar 2.61 Menginstall wireshark 1.4.4 (7)	112
Gambar 2.62 Menginstall wireshark 1.4.4 pada diinstall winpcap 4.1.2 (1)	112
Gambar 2.63 Menginstall wireshark 1.4.4 pada diinstall winpcap 4.1.2 (2)	113
Gambar 2.64 Menginstall wireshark 1.4.4 pada diinstall winpcap 4.1.2 (3)	113
Gambar 2.65 Menginstall wireshark 1.4.4 pada diinstall winpcap 4.1.2 (4)	114
Gambar 2.66 Menginstall wireshark 1.4.4 pada diinstall winpcap 4.1.2 (5)	114
Gambar 2.67 Kembali melanjutkan proses wireshark 1.4.4 sampai winpcap 4.1.2	115
Gambar 2.68 Membuka aplikasi wireshark 1.4.4 (1).....	115
Gambar 2.69 Membuka aplikasi wireshark 1.4.4 (2).....	116
Gambar 3.1 Topologi <i>star</i>	125
Gambar 3.2 DHCP <i>client</i> pada R3.....	128
Gambar 3.3 DHCP <i>client</i> pada R2.....	129

Gambar 3.4 DHCP <i>server</i> pada R1	131
Gambar 3.5 DHCP <i>server</i> pada R3	132
Gambar 3.6 DHCP <i>server</i> pada R3	133
Gambar 3.7 DHCP <i>server</i> pada R2	134
Gambar 3.8 DHCP <i>server</i> pada R2	135
Gambar 3.9 Filter rules pada R1	146
Gambar 3.10 NAT pada R1	147
Gambar 3.11 Filter rules pada R3	150
Gambar 3.12 NAT pada R3	151
Gambar 3.13 Mangle pada R3	155
Gambar 3.14 Filter rules pada R2	158
Gambar 3.15 NAT pada R2	159
Gambar 3.16 Mangle pada R2	163
Gambar 3.17 IP pool pada R3	164
Gambar 3.18 IP pool pada R2	165
Gambar 3.19 Route list pada R1	167
Gambar 3.20 Route list pada R3	168
Gambar 3.21 Route list pada R2	169
Gambar 3.22 IP service IP	171
Gambar 3.23 PPP pada R1	172
Gambar 3.24 PPP pada R1	173
Gambar 3.25 PPP pada R1	174
Gambar 3.26 PPP pada R3	175
Gambar 3.27 PPP pada R3	176
Gambar 3.28 PPP pada R3	177

Gambar 3.29 PPP pada R3.....	178
Gambar 3.30 PPP pada R2.....	179
Gambar 3.31 PPP pada R2.....	180
Gambar 3.32 PPP pada R2.....	181
Gambar 3.33 PPP pada R2.....	182
Gambar 4.1 R1 RB951G 2Hnd dari winbox loader v2.218 (1).....	183
Gambar 4.2 R2 RB951G 2Hnd dari winbox loader 2.218 (2).....	184
Gambar 4.3 R2 RB941 2nd TC Hap lite dari winbox loader 2.218 (1).....	185
Gambar 4.4 R2 RB941 2nd TC Hap lite dari winbox loader 2.218 (2).....	186
Gambar 4.5 R3 RB941 2nd TC Hap lite dari remote winbox v3.0 beta 2 (1).....	187
Gambar 4.6 R3 RB941 2nd TC Hap lite dari remote winbox v3.0 beta 2 (2).....	188
Gambar 4.7 R1 RB951G 2Hnd dari remote winbox v3.0 beta 2 (3).....	189
Gambar 4.8 R1 RB951G 2Hnd dari remote winbox v3.0 beta 2 (4).....	190
Gambar 4.9 R2 RB951G 2Hnd dari remote winbox v3.0 beta 2 (3).....	191
Gambar 4.10 R2 RB951G 2Hnd dari remote winbox v3.0 beta 2 (4).....	192
Gambar 4.11 R3 RB941 2nd TC Hap lite dari remote winbox v3.0 beta 2 (3).....	193
Gambar 4.12 R3 RB941 2nd TC Hap lite dari remote winbox v3.0 beta 2 (4).....	194
Gambar 4.13 konfigurasi address R1 (1).....	195
Gambar 4.14 konfigurasi address R1 (2).....	195
Gambar 4.15 konfigurasi address R1 (3).....	196
Gambar 4.16 konfigurasi address R1 (4).....	196
Gambar 4.17 konfigurasi address R1 (5).....	197
Gambar 4.18 konfigurasi address R2 (1).....	198
Gambar 4.19 konfigurasi address R2 (2).....	198
Gambar 4.20 konfigurasi address R2 (3).....	199

Gambar 4.21 konfigurasi address R2 (4)	199
Gambar 4.22 konfigurasi address R2 (5)	200
Gambar 4.23 konfigurasi address R3 (1)	201
Gambar 4.24 konfigurasi address R3 (2)	201
Gambar 4.25 konfigurasi address R3 (3)	202
Gambar 4.26 konfigurasi address R3 (4)	202
Gambar 4.27 konfigurasi address R3 (5)	203
Gambar 4.28 konfigurasi OSPF pada R3.....	204
Gambar 4.29 konfigurasi OSPF pada R2.....	204
Gambar 4.30 konfigurasi OSPF pada internet	205
Gambar 4.31 konfigurasi OSPF pada R1 <i>backbone</i>	205
Gambar 4.32 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area 1</i>	206
Gambar 4.33 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area 2</i>	206
Gambar 4.34 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area</i>	207
Gambar 4.35 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area range 1</i>	207
Gambar 4.36 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area range 2</i>	208
Gambar 4.37 konfigurasi OSPF pada R1 <i>area range 3</i>	209
Gambar 4.38 konfigurasi OSPF pada R1 <i>neighbors</i>	209
Gambar 4.39 konfigurasi OSPF pada R1 <i>LSA</i>	209
Gambar 4.40 konfigurasi OSPF pada R1 <i>routes</i>	210
Gambar 4.41 konfigurasi OSPF pada R3.....	211
Gambar 4.42 konfigurasi OSPF pada R2.....	211
Gambar 4.43 konfigurasi OSPF pada internet	212
Gambar 4.44 konfigurasi OSPF pada PC3 dan PC4.....	212
Gambar 4.45 konfigurasi OSPF pada R2 <i>backbone</i>	213

Gambar 4.46 konfigurasi OSPF pada R2 <i>area 1</i>	213
Gambar 4.47 konfigurasi OSPF pada R2 <i>area</i>	214
Gambar 4.48 konfigurasi OSPF pada R2 <i>area range 1</i>	214
Gambar 4.49 konfigurasi OSPF pada R2 <i>area range 2</i>	215
Gambar 4.50 konfigurasi OSPF pada R2 <i>neighbors</i>	215
Gambar 4.51 konfigurasi OSPF pada R2 <i>LSA</i>	216
Gambar 4.52 konfigurasi OSPF pada R2 <i>routes</i>	216
Gambar 4.53 konfigurasi OSPF pada R3.....	217
Gambar 4.54 konfigurasi OSPF pada R2.....	217
Gambar 4.55 konfigurasi OSPF pada PC1 dan PC2.....	218
Gambar 4.56 konfigurasi OSPF pada internet	218
Gambar 4.57 konfigurasi OSPF pada R3 <i>backbone</i>	219
Gambar 4.58 konfigurasi OSPF pada <i>area 2</i>	219
Gambar 4.59 konfigurasi OSPF pada <i>area 2</i>	220
Gambar 4.60 konfigurasi OSPF pada R3 <i>area range 1</i>	220
Gambar 4.61 konfigurasi OSPF pada R3 <i>area range 2</i>	220
Gambar 4.62 konfigurasi OSPF pada R3 <i>neighbors</i>	221
Gambar 4.63 konfigurasi OSPF pada R3 <i>LSA</i>	222
Gambar 4.64 konfigurasi OSPF pada R3 <i>routes</i>	222
Gambar 4.65 konfigurasi DNS pada R1 R2 R3.....	223
Gambar 4.66 konfigurasi DHCP <i>server (1)</i>	224
Gambar 4.67 konfigurasi DHCP <i>server (2)</i>	225
Gambar 4.68 konfigurasi DHCP <i>server (3)</i>	225
Gambar 4.69 konfigurasi DHCP <i>server (4)</i>	226
Gambar 4.70 konfigurasi DHCP <i>server (5)</i>	227

Gambar 4.71 konfigurasi DHCP <i>server</i> (6)	227
Gambar 4.72 konfigurasi DHCP <i>server</i> (1)	228
Gambar 4.73 konfigurasi DHCP <i>server</i> (2)	229
Gambar 4.74 konfigurasi DHCP <i>server</i> (3)	229
Gambar 4.75 konfigurasi DHCP <i>server</i> (4)	230
Gambar 4.76 konfigurasi DHCP <i>server</i> (1)	231
Gambar 4.77 konfigurasi DHCP <i>server</i> (2)	232
Gambar 4.78 konfigurasi DHCP <i>server</i> (3)	232
Gambar 4.79 konfigurasi DHCP <i>server</i> (4)	233
Gambar 4.80 konfigurasi DHCP <i>client</i> (1)	234
Gambar 4.81 konfigurasi DHCP <i>client</i> (2)	234
Gambar 4.82 konfigurasi DHCP <i>client</i> (3)	235
Gambar 4.83 konfigurasi DHCP <i>client</i> (1)	236
Gambar 4.84 konfigurasi DHCP <i>client</i> (2)	236
Gambar 4.85 konfigurasi DHCP <i>client</i> (3)	237
Gambar 4.86 konfigurasi PPPOE <i>server binding</i> (1).....	238
Gambar 4.87 konfigurasi PPPOE <i>server binding</i> (2).....	238
Gambar 4.88 konfigurasi PPPOE <i>server interface</i> (1)	239
Gambar 4.89 konfigurasi PPPOE <i>server interface</i> (2)	239
Gambar 4.90 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (1)	240
Gambar 4.91 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (2)	240
Gambar 4.92 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (3)	241
Gambar 4.93 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (4)	241
Gambar 4.94 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (5)	242
Gambar 4.95 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (1).....	243

Gambar 4.96 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (2).....	243
Gambar 4.97 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (3).....	244
Gambar 4.98 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (1).....	244
Gambar 4.99 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (2).....	245
Gambar 4.100 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (3).....	245
Gambar 4.101 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (1)	246
Gambar 4.102 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (2)	247
Gambar 4.103 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (3)	247
Gambar 4.104 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (1).....	248
Gambar 4.105 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (2).....	249
Gambar 4.106 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (3).....	249
Gambar 4.107 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (1).....	250
Gambar 4.108 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (2).....	250
Gambar 4.109 konfigurasi PPPOE <i>client</i> (3).....	251
Gambar 4.110 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (1).....	251
Gambar 4.111 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (2).....	252
Gambar 4.112 konfigurasi PPPOE <i>client server</i> (3).....	252
Gambar 4.113 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (1)	253
Gambar 4.114 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (2)	254
Gambar 4.115 konfigurasi PPPOE <i>secret</i> (3)	254
Gambar 4.116 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (1).....	255
Gambar 4.117 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (2).....	256
Gambar 4.118 konfigurasi PPPOE <i>profiles</i> (3).....	257
Gambar 4.119 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R1 (1).....	258
Gambar 4.120 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R1 (2).....	259

Gambar 4.121 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R1 (3)	259
Gambar 4.122 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R1 (4)	260
Gambar 4.123 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP dan UDP pada R1	260
Gambar 4.124 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (1).....	261
Gambar 4.125 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (2).....	262
Gambar 4.126 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (3).....	262
Gambar 4.127 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (4).....	263
Gambar 4.128 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (5).....	264
Gambar 4.129 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (6).....	264
Gambar 4.130 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (7).....	265
Gambar 4.131 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R3 (8).....	266
Gambar 4.132 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (1)	267
Gambar 4.133 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (2)	268
Gambar 4.134 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (3)	268
Gambar 4.135 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (4)	269
Gambar 4.136 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (5)	270
Gambar 4.137 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (6)	271
Gambar 4.138 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (7)	271
Gambar 4.139 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R3 (8)	272
Gambar 4.140 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP dan UDP pada R3	272
Gambar 4.141 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (1).....	273
Gambar 4.142 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (2).....	274
Gambar 4.143 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (3).....	275
Gambar 4.144 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (4).....	275
Gambar 4.145 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (5).....	276

Gambar 4.146 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (6).....	277
Gambar 4.147 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (7).....	277
Gambar 4.148 konfigurasi <i>filter rules</i> UDP pada R2 (8).....	278
Gambar 4.149 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (1)	279
Gambar 4.150 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (2)	280
Gambar 4.151 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (3)	280
Gambar 4.152 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (4)	281
Gambar 4.153 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (5)	282
Gambar 4.154 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (6)	282
Gambar 4.155 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (7)	283
Gambar 4.156 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP pada R2 (8)	284
Gambar 4.157 konfigurasi <i>filter rules</i> TCP dan UDP pada R3	284
Gambar 4.158 konfigurasi NAT pada UDP R1 (1)	285
Gambar 4.159 konfigurasi NAT pada UDP R1 (2)	286
Gambar 4.160 konfigurasi NAT pada TCP R1 (3).....	286
Gambar 4.161 konfigurasi NAT pada TCP R1 (4).....	287
Gambar 4.162 konfigurasi NAT UDP dan TCP pada R1.....	287
Gambar 4.163 konfigurasi NAT UDP pada R3 (1)	288
Gambar 4.164 konfigurasi NAT UDP pada R3 (2)	289
Gambar 4.165 konfigurasi NAT UDP pada R3 (3)	289
Gambar 4.166 konfigurasi NAT UDP pada R3 (4)	290
Gambar 4.167 konfigurasi NAT TCP pada R3 (1).....	291
Gambar 4.168 konfigurasi NAT TCP pada R3 (2).....	291
Gambar 4.169 konfigurasi NAT TCP pada R3 (3).....	292
Gambar 4.170 konfigurasi NAT TCP pada R3 (4).....	293

Gambar 4.171 konfigurasi NAT TCP dan UDP pada R3	293
Gambar 4.172 konfigurasi NAT UDP pada R2 (1)	294
Gambar 4.173 konfigurasi NAT UDP pada R2 (2)	295
Gambar 4.174 konfigurasi NAT UDP pada R2 (3)	295
Gambar 4.175 konfigurasi NAT UDP pada R2 (4)	296
Gambar 4.176 konfigurasi NAT TCP pada R2 (1)	297
Gambar 4.177 konfigurasi NAT TCP pada R2 (2)	298
Gambar 4.178 konfigurasi NAT TCP pada R2 (3)	298
Gambar 4.179 konfigurasi NAT TCP pada R2 (4)	299
Gambar 4.180 konfigurasi NAT TCP dan UDP pada R2	299
Gambar 4.181 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (1)	300
Gambar 4.182 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (2)	301
Gambar 4.183 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (3)	301
Gambar 4.184 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (4)	302
Gambar 4.185 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (5)	303
Gambar 4.186 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (6)	303
Gambar 4.187 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (7)	304
Gambar 4.188 konfigurasi mangle UDP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (8)	305
Gambar 4.189 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (1)	306
Gambar 4.190 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (2)	307
Gambar 4.191 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (3)	307
Gambar 4.192 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (4)	308
Gambar 4.193 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (5)	309
Gambar 4.194 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark connection</i> pada R3 (6)	309
Gambar 4.195 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (7)	310

Gambar 4.196 konfigurasi mangle TCP dengan <i>mark packet</i> pada R3 (8)	311
Gambar 4.197 konfigurasi mangle TCP dan UDP <i>mark connection mark packet</i> pada R3	311
Gambar 4.198 konfigurasi UDP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (1)	312
Gambar 4.199 konfigurasi UDP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (2)	313
Gambar 4.200 konfigurasi UDP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (3)	313
Gambar 4.201 konfigurasi UDP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (4)	314
Gambar 4.202 konfigurasi UDP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (5)	315
Gambar 4.203 konfigurasi UDP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (6)	315
Gambar 4.204 konfigurasi UDP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (7)	316
Gambar 4.205 konfigurasi UDP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (8)	317
Gambar 4.206 konfigurasi TCP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (1).....	318
Gambar 4.207 konfigurasi TCP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (2).....	319
Gambar 4.208 konfigurasi TCP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (3).....	319
Gambar 4.209 konfigurasi TCP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (4).....	320
Gambar 4.210 konfigurasi TCP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (5).....	321
Gambar 4.211 konfigurasi TCP dengan <i>mark connection</i> pada R2 (6).....	321
Gambar 4.212 konfigurasi TCP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (7).....	322
Gambar 4.213 konfigurasi TCP dengan <i>mark packet</i> pada R2 (8).....	323
Gambar 4.214 konfigurasi mangle TCP dan UDP <i>mark connection mark packet</i> pada R2	323
Gambar 4.215 ping PC1 dari PC1.....	324
Gambar 4.216 ping PC1 dari PC2.....	325
Gambar 4.217 ping PC1 dari internet	325
Gambar 4.218 ping PC2 dari PC2.....	326
Gambar 4.219 ping PC2 dari PC1.....	326
Gambar 4.220 ping PC2 dari internet	327

Gambar 4.221 ping PC3 dari PC3.....	328
Gambar 4.222 ping PC3 dari PC4.....	328
Gambar 4.223 ping PC3 dari internet	329
Gambar 4.224 ping PC4 dari PC4.....	330
Gambar 4.225 ping PC4 dari PC3.....	330
Gambar 4.226 ping PC3 dari internet	331



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tipe paket PPPOE	11
Tabel 2.2 TCP dan UDP	37
Tabel 2.3 Application layer.....	48
Tabel 2.4 Presentation layer.....	48
Tabel 2.5 Session layer	48
Tabel 2.6 Transport layer	49
Tabel 2.7 Network layer	49
Tabel 2.8 Data link layer.....	49
Tabel 2.9 Physical layer.....	50
Tabel 2.10 Spesifikasi RB951G-2HnD.....	62
Tabel 2.11 Spesifikasi RB941-2nd TC	63
Tabel 2.12 Kabel UTP dengan standar T568A dan T568B	67
Tabel 2.13 Kabel <i>Unshielded Twisted Pair</i> (UTP) antara <i>crossover</i> dan <i>straight</i>	82
Tabel 3.1 Prosedur penelitian	123
Tabel 3.2 Konfigurasi mikrotik.....	126
Tabel 3.3 Domain Name Server.....	126