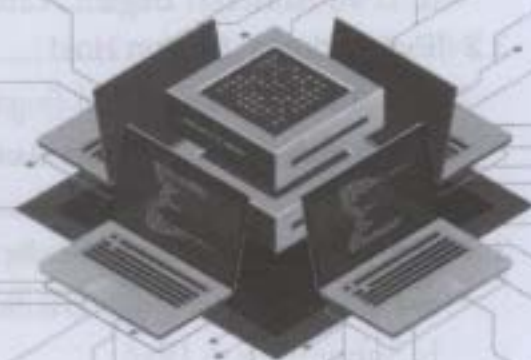


Daftar Isi



Kata Pengantar BRTI	iii
Kata Pengantar APJII.....	v
Kata Pengantar PANDI.....	vii
Kata Pengantar Penulis	viii
Abstrak	ix
Daftar Isi.....	xi

BAB 1

Dasar IPv6.....	1
1.1 Apakah IPv6?	2
1.2 Sejarah IPv6 di Linux	2
1.3 Situs IPv6-only di Internet	4
1.4 Penampakan IPv6.....	5
1.5 Peralatan Minimal untuk Uji Coba IPv6.....	6
1.6 Bermain dengan ipv6calc.....	7
Referensi	12

BAB 2

Lebih Dalam Tentang IPv6	13
2.1 Perbandingan dengan IPv4.....	13
2.2 Format Paket	18
2.3 Mekanisme Transisi IPv6	21
Referensi	25

BAB 3

Tipe IPv6 Address.....	27
3.1 IPv6 Address : Alamat tanpa Special Prefix	27
a. localhost.....	27

b. Address yang Tidak Spesified	28
c. IPv6 Address dengan IPv4 Address yang di-Embed	28
d. IPv6 Address: Bagian Network, juga Dikenal sebagai Prefix	29
3.2 IPv6 Address: Bagian Host	37
a. Automatic Computed (juga dikenal sebagai stateless)	38
b. Masalah Privacy dengan Automatic Computed Address dan Solusinya	38
c. Set secara Manual.....	39
3.3 IPv6 Address : Panjang Prefix untuk Routing	39
a. Panjang Prefix (Juga Dikenal sebagai Netmask)	40
b. Subnetting di IPv6.....	40
c. Mencocokkan sebuah Route	41
d. Menggunakan IP Calculator	42
3.4 IPv6 Address: Perhitungan subnetting IPv6	43
Referensi	47

BAB 4

Cek Sistem Apakah Siap IPv6?..... 49

4.1 Cek IPv6-ready Kernel.....	49
a. Cek Dukungan IPv6 di Kernel yang Berjalan.....	50
b. Me-load Module IPv6.....	50
c. Load Module secara Otomatis	51
d. Compile Kernel dengan Kemampuan IPv6.....	51
e. Network Device yang Siap IPv6.....	52
f. Link yang tidak akan pernah mampu IPv6	52
4.2 Cek IPv6-ready Tool Konfigurasi Network	53
a. Paket net-tool	53
b. Paket iproute	53
4.3 Cek IPv6-ready test/debug Program	54
a. IPv6 ping	54
b. Menggunakan Interface untuk IPv6 Ping	56
c. Ping6 ke Multicast Address	57
d. IPv6 traceroute6.....	58
IPv6 tracepath.....	59
IPv6 tcpdump.....	59
4.4 Cek IPv6-ready Programs.....	61
4.5 Cek IPv6-ready Beberapa Contoh Client Program	61
a. Cek DNS untuk me-resolve Address IPv6.....	61
b. Telnet client yang siap IPv6	62

4.6 Cek Client SSH siap dengan IPv6.....	63
a. openssh.....	63
4.7 Browser yang Siap IPv6.....	63
URL testing.....	64
4.8 Cek Kemampuan IPv6 ISP Anda.....	64
4.9 Beberapa FAQ IPv6-ready system check.....	65
Q: Tidak dapat ping6 ke address link-local.....	65
Q: Tidak dapat ping6 atau traceroute6 sebagai user biasa.....	66
4.10 Mematikan dan Menyalakan Kemampuan IPv6 pada Sistem Operasi.....	66

BAB 5

Konfigurasi Interface.....69

5.1 Mengonfigurasi Interface untuk Network Device yang Berbeda.....	69
a. Secara Fisik.....	70
b. Secara Virtual.....	70
5.2 Membuat Interface Up/Down.....	71
Menggunakan “ip”.....	71
Menggunakan “ifconfig”.....	71
5.3 Menampilkan IPv6 Address yang Ada.....	72
Menggunakan “ip”.....	72
Penggunaan “ifconfig”.....	73
5.4 Menambahkan IPv6 Address ke Interface.....	73
a. Menggunakan “ip”.....	74
b. Menggunakan “ifconfig”.....	74
c. Mengedit fileetc/network/interfaces.....	74
5.5 Membuang IPv6 Address dari Interface.....	75
a. Menggunakan “ip”.....	75
b. Menggunakan “ifconfig”.....	76
5.6 Konfigurasi IPv6 di OpenWRT.....	76

BAB 6

Route Jaringan.....79

6.1 Mengaktifkan IPv6 Forwarding di Kernel.....	79
6.2 Menampilkan Route IPv6 yang Ada.....	80
a. Menggunakan “ip”.....	80
b. Penggunaan “route”.....	81
6.3 Menambahkan IPv6 Route Melalui Sebuah Gateway.....	81
a. Menggunakan “ip”.....	81
b. Menggunakan “route”.....	82

6.4 Membuang IPv6 Route dari Gateway.....	82
a. Menggunakan "ip"	82
b. Menggunakan "route"	83
6.5 Menambahkan IPv6 Route melalui Sebuah Interface	83
a. Menggunakan "ip"	83
b. Menggunakan "route"	83
6.6 Membuang IPv6 Route dari Sebuah Interface	84
a. Menggunakan "ip"	84
b. Menggunakan "route"	84
6.7 FAQ IPv6 Route	84
Q: Client tidak me-routing paket.....	85
Q: Router dalam packet forwarding.....	85
6.8 Display Tetangga/Neighbour Menggunakan Perintah ip.....	85
6.9 Manipulasi Tabel Tetangga/Neighbour Menggunakan Perintah ip	86
a. Menambahkan Entri secara Manual.....	86
b. Membuang Entri secara Manual.....	86
c. Setting Lanjut.....	87
6.10 Mengatasi fe80::1 sebagai default routing ::/0.....	87
6.11 Teknik Menggunakan Neighbour Discovery Proxy ndp.....	88
a. Solusi Mengaktifkan ndp.....	89

BAB 7

Konfigurasi Tunnel IPv6-in-IPv4 91

7.1 Masalah proto-41 di Router Forwarding.....	92
7.2 Teredo.....	92
a. Instalasi Teredo.....	93
b. Konfigurasi Teredo	94
c. Cek sambungan IPv6	95
7.3 6project.....	95
a. Request IPv6 Address ke 6project.....	95
b. Interface tun0.....	96
c. Routing.....	97
7.4 Penggunaan TunnelBroker Hurricane Electric	97
7.5 TunnelBroker Hurricane Electric Menggunakan MacOS	99
7.6 Menggunakan Router OpenWRT untuk 6in4 via TunnelBroker	103
7.7 IPv6-in-IPv4 Tunnel: Tipe tunnel	108
a. Static point-to-point tunneling: 6bone.....	108
7.8 Automatically Tunneling	109

7.9 6to4-Tunneling	109
a. Membuat 6to4 prefix.....	109
b. 6to4 Upstream Tunneling.....	110
c. 6to4 Downstream Tunneling	110
d. Kemungkinan Traffic 6to4.....	110
7.10 IPv6-in-IPv4 Tunnel: Display Tunnel yang Ada.....	111
a. Menggunakan "ip"	111
b. Menggunakan "route"	111
7.11 IPv6-in-IPv4 Tunnel: Setup point-to-point tunnel	112
a. Menambahkan point-to-point tunnel.....	112
b. Membuang point-to-point tunnel.....	114
c. Penomoran point-to-point tunnel	116
7.12 IPv6-in-IPv4 Tunnel: Setup 6to4 tunnel.....	116
a. Menambahkan 6to4 tunnel.....	116
b. Membuang 6to4 tunnel.....	118
7.13 Contoh Setup IPv6-in-IPv4 Tunnel	119
a. Di sisi Gateway A	119
b. Di sisi Gateway B	120

BAB 8

Konfigu rasi Tunnel IPv4-in-IPv6 atau IPv6-in IPv6..... 123

8.1 Perintah Tunnel.....	123
8.2 Menampilkan Tunnel yang Ada	124
8.3 Membuang point-to-point Tunnel.....	125
8.4 IPv4-in-IPv6 Tunnel: Setup point-to-point tunnel	125
a. Di sisi Gateway A	126
b. Di sisi Gateway B	126
8.4 IPv6-in-IPv6 Tunnel: Setup point-to-point tunnel.....	127
a. Di sisi Gateway A	127
b. Di sisi Gateway B	128

BAB 9

IPv6 Debugging 129

9.1 Debugging Melihat Server socket binding.....	129
9.2 Debugging Menggunakan tcpdump.....	130
a. Menemukan (discovery) Router.....	131
b. Penemuan (discovery) Neighbour.....	132

BAB 10**Konfigurasi IPv6 Presisten dan Otomatis135**

10.1 Konfigurasi IPv6 Presisten di Red Hat Linux dan "clones"	135
a. Catatan Kecil untuk Mengaktifkan IPv6 di RHL 7.1, 7.2, 7.3,	136
10.2 Konfigurasi IPv6 Presisten di SuSE Linux.....	137
a. SuSE Linux 8.0	137
b. SuSE Linux 8.1	137
10.3 Konfigurasi IPv6 Presisten Debian Linux	137
10.4 IPv6 AutoConfiguration: Stateless auto-configuration	138
10.5 IPv6 AutoConfiguration: Stateful auto-configuration Menggunakan Router Advertisement Daemon (radvd).....	139
a. Instalasi Server radvd	139
b. Konfigurasi radvd.....	140
c. Debugging	143
10.6 IPv6 AutoConfiguration: Dynamic Host Configuration Protocol v6 (DHCPv6). 145	
a. ISC DHCPv6 di Ubuntu	145
b. Setup ISC DHCPv6 server	145
c. Run ISC DHCPv6	147
d. Di sisi ISC DHCP v6 Client	147

BAB 11**Membuat Router IPv6 Ubuntu 149**

11.1 Persiapan untuk Membuat Router.....	150
11.2 NAT IPv6	150
a. IPv6 Masquerading.....	150
b. IPv6 Destination NAT	151
c. IPv6 Port Forwarding	151
11.3 Skenario 1: teredo dan Alokasi Stateless untuk LAN lokal	151
a. Di sisi GATEWAY/Router ke Internet.....	152
b. Di sisi CLIENT	153
11.4 Skenario 2: 6project dan IPv6 Static LAN lokal	153
a. Di sisi GATEWAY/Router ke Internet.....	153
b. Di sisi CLIENT	154

BAB 12**Router IPv6 di OpenWRT..... 157**

12.1 Barrier Breaker dan Versi Selanjutnya	158
--	-----

12.2 Beberapa Fitur di OpenWRT	158
12.3 Compliance	159
12.4 Konfigurasi Upstream WAN-Interface	159
a. Sambungan Native IPv6	160
b. Sambungan IPv6 Statik	160
c. 6in4 tunnel (HEnet tunnelbroker, sixxs static tunnel, ...)	161
d. 6rd tunnel (Dukungan untuk Transisi ISP IPv6)	162
e. 6to4 tunnel	164
f. Dual-Stack Lite tunnel (ds-lite IPv4 in IPv6)	164
g. Konfigurasi Downstream LAN-Interface	165
12.5 Router Advertisement & DHCPv6	167
12.6 Routing Management.....	168
12.7 Migrasi dari Attitude Adjustment 12.09 atau Sebelumnya.....	170
a. IPv6 Forwarding.....	170
b. Konfigurasi Downstream untuk LAN-Interface.....	170
c. Router Advertisement & DHCPv6	171
d. Upstream Configuration for WAN-Interfaces.....	171
Referensi	172

BAB 13

Keamanan..... 173

13.1 IPv6 Firewall: Menggunakan netfilter6	173
13.2 IPv6 Firewall: Penggunaan	174
13.3 Belajar Menggunakan iptables.....	175
a. Lihat filter tertentu	175
b. Masukkan aturan log rule pada input filter dengan opsi tertentu	175
c. Masukkan aturan drop pada input filter.....	175
d. Buang aturan berdasarkan nomor.....	175
e. Aktifkan connection tracking.....	175
f. Izinkan ICMPv6.....	176
g. Rate-limiting.....	176
h. Izinkan SSH yang Masuk	176
i. Aktifkan tunnel IPv6-in-IPv4.....	177
j. Proteksi terhadap permohonan sambungan masuk TCP.....	177
k. Proteksi terhadap sambungan masuk UDP	178
l. Aktifkan Firewall.....	178

13.4 IPv6 Firewall: Penggunaan ufw	179
Instalasi ufw	179
a. Cek UFW firewall	179
b. Enable UFW Firewall	179
c. UFW Default Policy	180
d. UFW Application Profile	180
e. Enable IPv6 pada UFW	181
f. Izinkan sambungan SSH di UFW	181
g. Enable Port Tertentu di UFW	182
h. Izinkan Port Range di UFW	182
i. Izinkan IP Address tertentu	183
j. Izinkan IP Address tertentu pada Port tertentu	183
k. Mengizinkan Network Subnet ke Port Tertentu	183
l. Mengizinkan Network Interface Tertentu	183
m. Tolak Connection pada UFW	183
n. Delete UFW Rule	184
o. Uji coba UFW Rule	185
p. Reset UFW Firewall	185
q. Fungsi Advanced UFW	185
13.5 IPv6 Security: Node Security	186
13.6 IPv6 Security: Pembatasan Akses	186
a. Kemampuan Filtering	186
b. Program Mana yang Menggunakan tcp_wrapper	186
c. Penggunaan	187
d. Logging	187
13.7 IPv6 Security: Audit Security	189
a. Masalah Hukum/Legal	189
b. Audit Security Menggunakan netcat yang IPv6	189
c. Security Auditing Menggunakan nmap IPv6-enabled	190
d. Hasil Audit	191
13.8 IPv6 Enkripsi: Mode untuk Enkripsi dan Autentikasi	191
13.9 IPv6 Enkripsi: Dukungan di Kernel (ESP dan AH)	192
a. Dukungan di Kernel linux 2.4.x	192
b. Dukungan di Kernel Linux 2.6.x	192
13.10 IPv6 Enkripsi: Automatic Key exchange (IKE)	193
a. Mekanisme Dasar IPsec	194
b. Instalasi racoon	195

c. Contoh Konfigurasi Sederhana untuk Racoon	196
d. Contoh Lain Konfigurasi Sederhana	199
e. Contoh Konfigurasi Pre Shared Key.....	200
f. Mengaktifkan ipsec & racoon.....	201
g. Contoh Konfigurasi SPD	201
13.11 IPv6 Enkripsi: IPsec Tunnel Menggunakan racoon.....	203
a. Topology Jaringan	204
b. Konfigurasi Interface	204
c. Kernel IP Forwarding	204
d. Instalasi racoon dan ipsec-tools	205
e. Konfigurasi racoon.....	205
f. Konfigurasi Gateway B	206
g. Security Policies	207
h. Run.....	207
i. Cek /var/log/syslog	208
j. Tambahkan Routing.....	208
k. Debugging.....	209

BAB 14

Mobility 211

14.1 Aplikasi Mobile IPv6	212
14.2 Definisi dan Fitur IPv6 yang dibutuhkan oleh Mobile IPv6.....	212
14.3 Prinsip Operasi Mobile IPv6.....	213
14.4 Perubahan di IPv6 untuk Mobile IPv6	214
14.5 "Always On" Connectivity untuk Mobile Device Masa Datang.....	215
14.6 Glossary.....	215
Referensi	216

BAB 15

SQL Server dan Web Server IPv6 217

15.1 MySQL Database Server	217
a. Instalasi MySQL yang Lebih Aman	219
b. Tambahan untuk IPv6	220
15.2 Percona Database Server.....	220
a. Edit source.list	220
b. Instalasi Percona.....	221
c. Cek IPv6	221

15.3 Web Server Apache2	222
a. Virtual Host Listen ke semua IP yang ada di Interface	222
b. Virtual host listen ke IPv6 address saja	223
c. Virtual host listen ke IPv6 dan IPv4 address spesifik	223
15.4 IPv6 Web: Wordpress	224
a. Instalasi Aplikasi Pendukung	224
b. Konfigurasi repo dan IPv6 interface	224
c. Instalasi Database Percona	225
d. Download dan Instal Source Code Wordpress	225
e. Konfigurasi database MySQL	226
f. Konfigurasi Wordpress	226
g. Restart Web Server	226
h. Cek	227
15.5 IPv6 Web: Mediawiki	227
a. Konfigurasi repo dan IPv6 interface	227
b. Instalasi Database Percona	228
c. Instalasi Apache dan PHP	228
d. Restart apache2	228
e. Setup Database	228
f. Salin Source CMS	229
g. Restart Apache	229
h. Selesaikan Konfigurasi Melalui Web	230

BAB 16

Domain Nama Sistem231

16.1 Komponen Inti DNS	232
16.2 DNS Client Setup	232
16.3 BIND - Berkeley Internet Name Domain	233
a. BIND: Instalasi di Ubuntu	234
b. BIND: Konfigurasi named.conf.options	234
c. BIND: Memasukan Record	235
d. Membuat Forward Zone File	237
e. Membuat Reverse Zone File	238
f. Membuat Reverse Zone IPv6	239
g. BIND: Cek Sintaks Konfigurasi	240
16.4 PowerDNS	240
a. PowerDNS: Instalasi di Ubuntu 18.04 dengan MySQL	241

b. PowerDNS: Instalasi di Ubuntu 18.04 dengan Percona.....	248
c. PowerDNS: Instalasi di Ubuntu 18.04 dengan MariaDB.....	249
d. PowerDNS: Memasukkan DNS Record	250
e. PowerDNS: Test di Jaringan	254
16.5 IPv6: Reverse DNS	256
a. Menghitung Reverse DNS.....	257

BAB 17

Email di IPv6..... 261

17.1 Postfix	261
17.2 Postfix: IPv6	262
17.3 E-Mail: Skenario eksperimen IPv6	263
17.4 E-Mail: Mempersiapkan Server eMail IPv6	264
17.5 E-Mail: Mempersiapkan DNS dan MX record IPv6.....	267
a. Membuat DNS Server di Server A.....	267
Referensi	270

BAB 18

Virtual Private Network di IPv6..... 271

18.1 OpenVPN.....	272
18.2 OpenVPN: Setup Server	273
a. Instal dan Konfigurasi OpenVPN Server.....	273
b. Konfigurasi IPv6 Server	275
c. Menambahkan Client OpenVPN	275
18.3 OpenVPN: IPv6 /128 single client.....	276
Konfigurasi OpenVPN Client.....	276
18.4 OpenVPN: IPv6 routed LAN.....	279
a. Konfigurasi Tambahan OpenVPN Server	280
b. Konfigurasi Client LAN Gateway	281
c. Konfigurasi LAN 1 Client	285
d. Konfigurasi LAN 2 Client.....	285

BAB 19

Sentral Telepon VOIP IPv6..... 287

19.1 Instalasi Dependensi.....	287
19.2 Opsional Syarat Install Asterisk.....	288
a. Instalasi Google Voice.	288
b. Instalasi iksemel	288

c. Instalasi DAHDI	289
d. Instalasi LIBPRI	289
e. Instalasi pjproject	289
f. Install Asterisk	290
g. Install Asterisk-Extra-Sounds	290
19.3 Menggunakan Asterisk	291
19.4 Konfigurasi Asterisk	292
a. Konfigurasi Asterisk Sederhana	292
b. Asterisk support IPv6	292

BAB 20

Penutup	293
----------------------	------------

Daftar Pustaka	294
-----------------------------	------------

Tentang Penulis	295
------------------------------	------------