

ABSTRAK

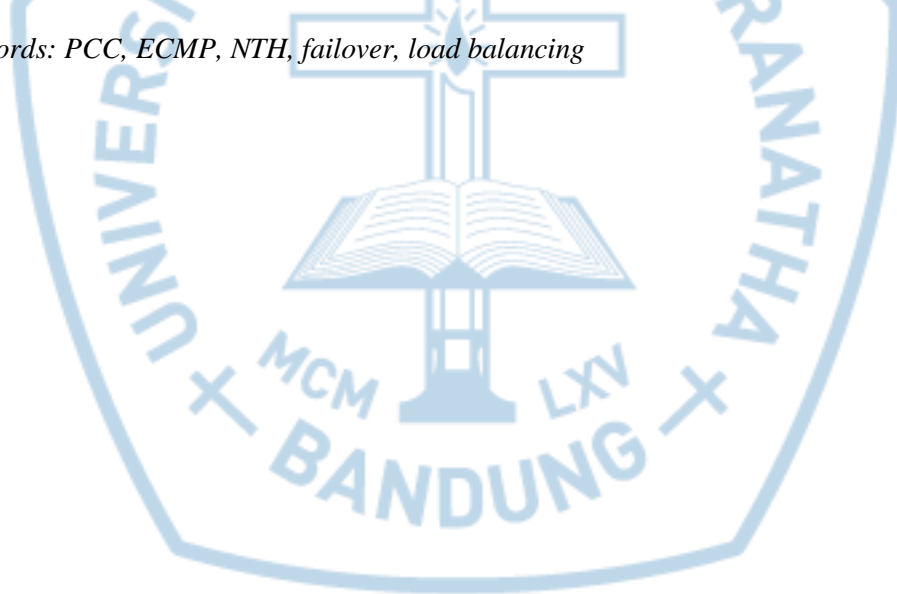
Failover dibutuhkan untuk menangani *disaster* pada *server*. *Failover* berfungsi sebagai cadangan ketika sistem utama terganggu. Kendala lain yaitu banyaknya *request* dari *client* yang menyebabkan *overload* di salah satu koneksi karena beban trafik yang tidak seimbang. Teknik *load balancing* dibutuhkan untuk menyeimbangkan beban trafik pada dua atau lebih koneksi. Penelitian ini menganalisis perbandingan karakteristik, keunggulan, serta kelemahan dari tiga metode *load balancing* yaitu *Equal Cost Multi Path* (ECMP), *Nth*, dan *Per Connection Classifier* (PCC). Ketiga metode tersebut diimplementasi pada topologi jaringan maya menggunakan dua buah ISP menggunakan *software* Winbox. Sedangkan implementasi metode *load balancing* tersebut dilakukan menggunakan MikroTik RB-941-2nD-TC. Pengujian dilakukan menggunakan *Webstress Tools*, *Internet Download Manager* (IDM), *Ping Tools*. Hasil penelitian menunjukkan metode PCC adalah metode paling baik digunakan pada topologi jaringan penelitian ini dibanding dua metode lainnya untuk *load balancing* dan *failover*. Hal tersebut karena PCC adalah metode *load balancing* yang memiliki karakteristik membagi beban trafik pada dua *gateway* berdasarkan pengelompokkan paket-paket yang diingat router.

Kata kunci: PCC, ECMP, NTH, failover, load balancing

ABSTRACT

Failover is needed to handle disaster on the server. Failover function as a backup when the main system is interrupted. Another obstacle is the number of requests from clients that cause overload on one of the connections due to unbalance traffic load. Load balancing techniques are needed to balance the traffic load on two or more connections. This study analyzes the comparative characteristics, advantages of three load balancing methods, namely Equal Cost Multi Path (ECMP), Nth, and Per Connection Classifier (PCC). The three methods are implemented in a virtual network topology using two ISPs using Winbox software. While the load balancing method is implemented using MikroTik RB-941-2nd-TC. Testing is done using Webstress Tools, Internet Download Manager (IDM), Ping Tools. The result showed the PCC method is the best method used in this research network topology compared to two other methods for load balancing and failover. That is because PCC is a load balancing method that has the characteristics of diving traffic loads on two gateways based on the grouping of packets that the router remembers.

Keywords: PCC, ECMP, NTH, failover, load balancing

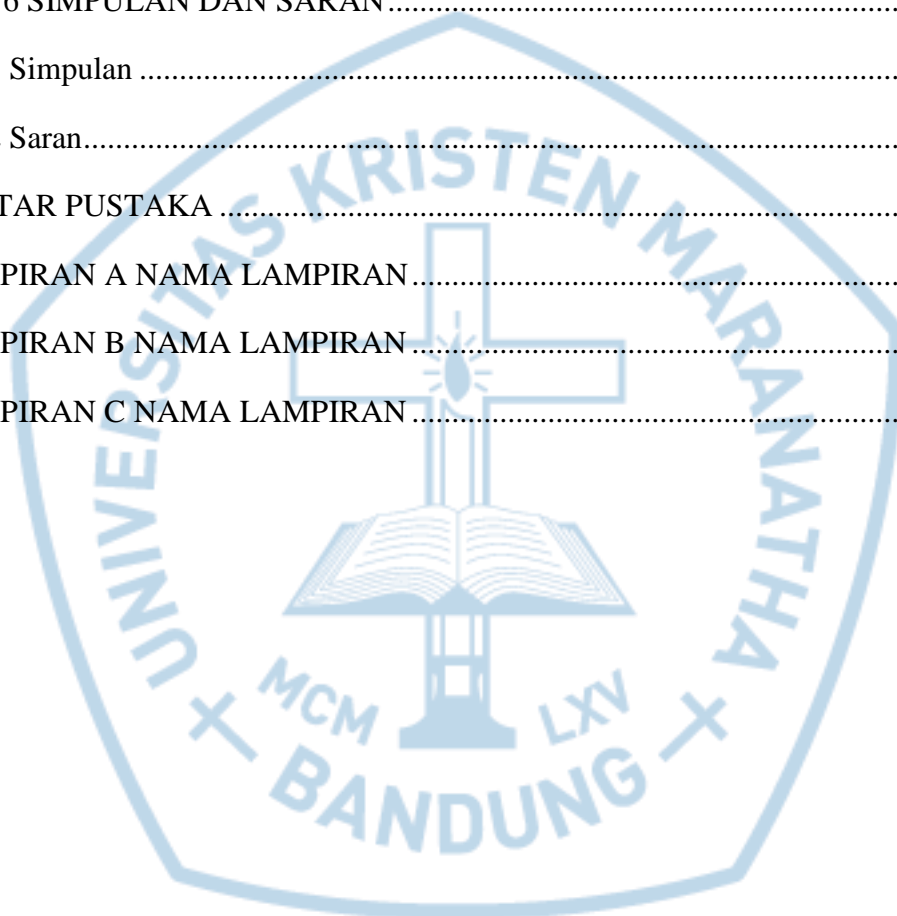


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI/ LAMBANG.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Sumber Data.....	3
1.6 Sistematika Penyajian	3
BAB 2 KAJIAN TEORI	5
2.1 <i>Load Balancing</i>	5
2.1.1 Algoritma <i>Load Balancing</i>	6
2.2 <i>Failover</i>	7
2.3 PCC	8

2.4 NTH	9
2.5 ECMP.....	10
2.6 Winbox.....	11
2.7 <i>Tools</i> Pengujian yang Dipakai	11
2.7.1 Web Server Stress Tools	12
2.7.2 <i>Internet Download Manager</i>	12
2.8 Mikrotik	13
BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	14
3.1 Topologi	14
3.2 Rancangan Komunikasi Client Server	15
3.3 Environment Server	16
3.4 Rancangan Skenario Pengujian.....	17
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	20
4.1 Implementasi <i>Load Balancing</i> dan <i>Failover</i> Menggunakan Metode PCC .	20
4.2 Implementasi <i>Load Balancing</i> dan <i>Failover</i> Menggunakan Metode NTH	40
4.3 Implementasi <i>Load Balancing</i> dan <i>Failover</i> Menggunakan Metode ECMP	55
BAB 5 PENGUJIAN	67
5.1 Pengujian Metode PCC.....	67
5.1.1 Pengujian menggunakan internet download manager.....	67
5.1.2 Pengujian menggunakan ping tools	68
5.1.3 Pengujian menggunakan webstress.....	69
5.1.4 Pengujian Load Balance.....	74
5.2 Pengujian Metode NTH	75
5.2.1 Pengujian menggunakan internet download manager.....	75
5.2.2 Pengujian menggunakan ping tools	77

5.2.3 Pengujian menggunakan webstress.....	78
5.2.4 Pengujian Load Balance.....	83
5.3 Pengujian Metode ECMP.....	85
5.3.1 Pengujian menggunakan internet download manager.....	85
5.3.2 Pengujian menggunakan ping tools	86
5.3.3 Pengujian menggunakan webstress.....	87
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	93
6.1 Simpulan	93
6.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN A NAMA LAMPIRAN.....	A-1
LAMPIRAN B NAMA LAMPIRAN.....	B-1
LAMPIRAN C NAMA LAMPIRAN.....	C-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Failover.....	7
Gambar 2.2 Cara Kerja ECMP.....	11
Gambar 4.1 <i>Setting</i> IP Ke arah ISP 1	20
Gambar 4.2 <i>Setting</i> IP Adress ke arah ISP-2.....	20
Gambar 4.3 <i>Test Ping</i> Ke Gateway Masing-Masing ISP.....	21
Gambar 4.4 <i>Setting</i> IP Adress mengarah Ke Local/Lan	21
Gambar 4.5 DHCP-Setup, Pilih <i>interface</i> yang akan digunakan	22
Gambar 4.6 <i>Network</i> yang akan digunakan untuk LAN.....	22
Gambar 4.7 <i>Select Gateway</i> untuk LAN.....	22
Gambar 4.8 DHCP <i>Pool, Range Address</i> yang akan diberikan kepada <i>client</i>	23
Gambar 4.9 DNS untuk <i>client</i>	23
Gambar 4.10 <i>Setting lease time</i>	23
Gambar 4.11 DHCP <i>Setup</i> Sukses	23
Gambar 4.12 <i>Setting</i> DNS Menggunakan <i>Open DNS</i> Google	24
Gambar 4.13 <i>Setting Firewall Address List</i>	24
Gambar 4.14 <i>Setting Prerouting</i>	25
Gambar 4.15 <i>Setting Prerouting</i>	25
Gambar 4.16 <i>Setting Prerouting</i>	26
Gambar 4.17 <i>Accept output trafik</i>	26
Gambar 4.18 <i>Accept output trafik</i>	26
Gambar 4.19 <i>Accept output trafik</i>	26
Gambar 4.20 Membuat <i>mark Connection</i> ISP 1	27
Gambar 4.21 Membuat <i>mark Connection</i> ISP 1	27
Gambar 4.22 Membuat <i>mark Connection</i> ISP 2	27
Gambar 4.23 Membuat <i>mark Connection</i> ISP 2	28
Gambar 4.24 Membuat <i>firewall jump</i> ke <i>Chain firewall Client-ether4</i>	28
Gambar 4.25 Membuat <i>firewall jump</i> ke <i>Chain firewall Client-ether4</i>	28
Gambar 4.26 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier 0</i> ISP1	29
Gambar 4.27 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier 0</i> ISP1	29
Gambar 4.28 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier 0</i> ISP1	29

Gambar 4.29 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 0 ISP1	30
Gambar 4.30 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 1 ISP1	30
Gambar 4.31 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 1 ISP1	30
Gambar 4.32 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 1 ISP1	31
Gambar 4.33 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 1 ISP1	31
Gambar 4.34 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 2 ISP2	31
Gambar 4.35 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 2 ISP2	32
Gambar 4.36 Menandakan koneksi Berdasarkan <i>Classifier</i> 2 ISP2	32
Gambar 4.37 <i>firewall return</i> mengulang untuk <i>firewall</i> sebelumnya	32
Gambar 4.38 <i>firewall return</i> mengulang untuk <i>firewall</i> sebelumnya	33
Gambar 4.39 <i>Mark routing</i> untuk ISP 1	33
Gambar 4.40 <i>Mark routing</i> untuk ISP 1	34
Gambar 4.41 Membuat routing ke ISP 2	34
Gambar 4.42 Membuat routing ke ISP 2	35
Gambar 4.43 Membuat <i>Firewall return</i> untuk <i>mark routing</i>	35
Gambar 4.44 Membuat <i>Firewall return</i> untuk <i>mark routing</i>	35
Gambar 4.45 Membuat routing ke ISP 1 yang sudah di <i>mark routing</i> sebelumnya	36
Gambar 4.46 Membuat routing ke ISP 2 yang sudah di <i>mark routing</i> sebelumnya	36
Gambar 4.47 Membuat Router ke ISP 1	37
Gambar 4.48 Membuat Router router ke ISP 2	37
Gambar 4.49 <i>Firewall Nat</i> ISP 1	38
Gambar 4.50 <i>Firewall Nat</i> ISP 1	38
Gambar 4.51 <i>Firewall Nat</i> ISP 2	39
Gambar 4.52 <i>Firewall Nat</i> ISP 2	39
Gambar 4.53 Setting IP Address yang mengarah ke ISP1	40
Gambar 4.54 Setting IP Address yang mengarah ke ISP2	40
Gambar 4.55 Setting IP Address untuk LAN menggunakan IP 192.168.10.1/24	41
Gambar 4.56 Melakukan pengujian ke masing-masing <i>gateway</i> ISP	41
Gambar 4.57 Melakukan setting DNS	42
Gambar 4.58 Klik DHCP <i>setup</i> pada <i>menu dhcp-server</i>	42

Gambar 4.59 <i>Network</i> 192.168.10.0/24 sesuai <i>default</i>	43
Gambar 4.60 <i>Gateway</i> untuk koneksi DHCP	43
Gambar 4.61 <i>Gateway</i> untuk koneksi DHCP	43
Gambar 4.62 DNS yang akan digunakan	44
Gambar 4.63 Isi <i>Lease Time</i> pada <i>dhcp server</i>	44
Gambar 4.64 Konfigurasi <i>Mark Connection</i> ke ISP 1	45
Gambar 4.65 Konfigurasi <i>Mark connection</i> ke ISP 1 dengan NTH jalur 1	45
Gambar 4.66 <i>New Connection mark</i> to ISP 1	46
Gambar 4.67 Membuat <i>mark Routing</i> ke ISP 1	46
Gambar 4.68 <i>Action</i> Membuat <i>Mark routing</i> ke ISP 1	47
Gambar 4.69 Konfigurasi <i>Mark Connection</i> to ISP 2	47
Gambar 4.70 Konfigurasi <i>Mark connection</i> to ISP 2 Jalur 2	48
Gambar 4.71 Konfigurasi <i>Mark Connection</i> to ISP 2	48
Gambar 4.72 <i>Mark Routing</i> dan mengisi <i>parameter Connection</i>	49
Gambar 4.73 <i>Mark routing</i> to ISP 2	49
Gambar 4.74 <i>Setting Firewall NAT</i> untuk 2	50
Gambar 4.75 Koneksi <i>Nat</i> ke <i>isp 1</i>	50
Gambar 4.76 Membuat <i>Firewall NAT</i> ke ISP 2	51
Gambar 4.77 Koneksi <i>nat isp 2</i>	51
Gambar 4.78 Membuat <i>Routing</i> Ke <i>Gateway</i> ISP 1	52
Gambar 4.79 Membuat <i>Routing</i> Ke <i>Gateway</i> ISP 2	53
Gambar 4.80 Membuat <i>Route default</i> ke masing masing <i>gateway</i> ISP 1	54
Gambar 4.81 Membuat <i>Route default</i> ke masing masing <i>gateway</i> ISP 2	54
Gambar 4.82 <i>Setting IP address</i> ke arah ISP 1 menggunakan IP 192.168.100.8/24	55
Gambar 4.83 <i>Setting IP address</i> ke arah ISP 2	55
Gambar 4.84 Melakukan pengujian ke masing-masing <i>gateway</i>	56
Gambar 4.85 Melakukan <i>setting</i> DNS	56
Gambar 4.86 <i>Setting Ip address</i> mengarah ke LAN	57
Gambar 4.87 Klik <i>DHCP setup</i>	57
Gambar 4.88 <i>Network</i> 192.168.10.0/24 sesuai <i>default</i>	57
Gambar 4.89 Isi <i>Gateway</i> Untuk <i>Client</i>	57

Gambar 4.90 IP yang diberikan kepada <i>client</i> secara otomatis	58
Gambar 4.91 Isikan DNS yang sudah tersedia pada router	58
Gambar 4.92 Isi <i>Lease Time</i> pada <i>dhcp server</i>	58
Gambar 4.93 DHCP <i>server</i> telah selesai.....	58
Gambar 4.94 <i>Setting Firewall</i> NAT untuk 2 koneksi	59
Gambar 4.95 Koneksi Nat pertama akan di arahkan ke isp 1	59
Gambar 4.96 Koneksi Nat pertama akan di arahkan ke isp 2	60
Gambar 4.97 Parameter <i>out-interface</i> ke arah ISP 2 dengan <i>action masquerade</i>	60
Gambar 4.98 Membuat <i>Firewall Mark connection</i>	61
Gambar 4.99 isi parameter <i>action</i> dengan <i>Mark connection</i>	61
Gambar 4.100 Membuat <i>Firewall Mark connection</i>	62
Gambar 4.101 <i>connection</i> di ubah menjadi ISP-B-Conn.....	62
Gambar 4.102 Membuat <i>Mark Routing</i> ke luar menuju ISP 1	63
Gambar 4.103 Membuat <i>Mark Routing</i> ke luar menuju ISP 1	63
Gambar 4.104 Membuat <i>Mark Routing</i> ke luar menuju ISP 2	64
Gambar 4.105 Membuat <i>Mark Routing</i> ke luar menuju ISP 2	64
Gambar 4.106 Membuat <i>Routing</i> dengan Tujuan 0.0.0.0/0 dengan <i>gateway</i> 192.168.100.1.....	65
Gambar 4.107 Membuat <i>Routing</i> dengan Tujuan 0.0.0.0/0 dengan <i>gateway</i> 192.168.43.1	66
Gambar 4.108 konfigurasi pembagian beban pada <i>gateway</i>	66
Gambar 5.1 Pengujian Metode PCC menggunakan internet download manager .	67
Gambar 5.2 Pengujian menggunakan internet download manager.....	67
Gambar 5.3 Pengujian menggunakan ping tools.....	68
Gambar 5.4 5.1.2 Pengujian menggunakan ping tools	68
Gambar 5.5 Pengujian menggunakan webstress user 1	69
Gambar 5.6 Pengujian menggunakan webstress user 2	70
Gambar 5.7 Pengujian menggunakan webstress user 3	71
Gambar 5.8 Rincian testing.....	71
Gambar 5.9 Pengujian Metode NTH menggunakan internet download manager	75
Gambar 5.10 Pengujian Metode NTH menggunakan internet download manager	76

Gambar 5.11 Pengujian Metode NTH menggunakan internet download manager	76
Gambar 5.12 Pengujian Metode NTH menggunakan ping tools	77
Gambar 5.13 Pengujian Metode NTH menggunakan Ping Tools	77
Gambar 5.14 Pengujian Metode NTH menggunakan Webstress user 1	78
Gambar 5.15 Pengujian Metode NTH menggunakan Webstress user 2	79
Gambar 5.16 Pengujian Metode NTH menggunakan Webstress user 3	80
Gambar 5.17 Pengujian Metode NTH menggunakan Webstress.....	80
Gambar 5.18 Pengujian Metode ECMP menggunakan internet download manager	85
Gambar 5.19 Pengujian Metode ECMP menggunakan internet download manager	85
Gambar 5.20 Pengujian Metode ECMP menggunakan internet download manager	86
Gambar 5.21 Pengujian Metode ECMP menggunakan Ping Tools.....	86
Gambar 5.22 Pengujian Metode ECMP menggunakan Ping Tools.....	87
Gambar 5.23 Pengujian Metode ECMP menggunakan WebStress	87
Gambar 5.24 Pengujian Metode ECMP menggunakan WebStress	88
Gambar 5.25 Pengujian Metode ECMP menggunakan WebStress	88
Gambar 5.26 Ping Time web A	89
Gambar 5.27 Diagram web A	89
Gambar 5.28 Ping Time test_web_b.com	90
Gambar 5.29 Diagram test_web_b.com	90
Gambar 5.30 Pengujian Load Balance Detik.Com	91
Gambar 5.31 Pengujian Load Balance Youtube	91
Gambar 5.32 Load Balance Client	92

DAFTAR TABEL



DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

Jenis	Notasi/ Lambang	Nama	Arti



DAFTAR SINGKATAN

PCC	<i>Per Connection Classifier</i>
ECMP	<i>Equal Cost Multi Path</i>



DAFTAR ISTILAH

