

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* DENGAN METODE PCC  
(*PER CONNECTION CLASSIFIER*) DAN *BACKUP FAILOVER***

**SKRIPSI**



Oleh :

**ACHMAD RIZKY FATUR ROCHMAN**

**19081010035**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**Judul : IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN METODE PCC  
(PER CONNECTION CLASSIFIER) DAN BACKUP FAILOVER**

**Oleh : ACHMAD RIZKY FATUR ROCHMAN**

**NPM : 19081010035**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :**

**Hari Kamis, Tanggal 25 Mei 2023**

**Mengetahui**

**Dosen Pembimbing**

**Dosen Penguji**

1.

Henni Endah W., S.T.,M.Kom.  
NIP. 19780922 2021212 005

1.

Mohammad Idhom, SP.S.Kom.M.T  
NIP. 19830310 2021211 006

2.

Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom  
NIP. 3 7811 04 0199 1

2.

Andreas Nugroho S., S.Kom.,M.Kom.  
NPT. 211199 00 412271

**Menyetujui**

**Dekan**  
**Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Ir. Novyria Hendrasarie, M.T.  
NPT : 19681126 199403 2 001

**Koordinator Program Studi**  
**Informatika**

Fetty Tri A., S.Kom., M.Kom.  
NIP : 19820211 2021212 005

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertan datangan di bawah ini :

Nama : Achmad Rizky Fatur Rochman

NPM : 19081010035

Menyatakan bahwa judul skripsi yang saya ajukan dan kerjakan yang berjudul :

**“Implementasi *Load Balancing* Dengan Metode PCC (*Per Connection Classifier*)  
Dan *Backup Failover*”**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi/tugas akhir/penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam daftar pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudia hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya. 30 April 2023

Hormat saya,



Achmad Rizky Fatur Rochman  
NPM. 19081010035

## **Implementasi *Load Balancing* Dengan Metode PCC (*Per Connection Classifier*) Dan *Backup Failover***

**Nama Mahasiswa : Achmad Rizky FaturRochman**

**NPM : 19081010035**

**Program Studi : Informatika**

**Dosen Pembimbing : Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom**

**Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom**

### **Abstrak**

Selain harus memperhitungkan faktor kegagalan sistem, keamanan skalabilitas, *network* yang baik juga memperhitungkan kualitas atau jaminan terhadap layanan yang diberikan pada *user* atau *Client*, jaringan tidak hanya harus 100% *connected* tapi harus juga 100% *guaranted*. Salah satu solusi praktis dan tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan melakukan pendistribusian beban kerja (*Load Balancing*). *Load Balancing* dengan *Peer Connection Clasifier* (PCC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada *Load Balancing*, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui *router* menjadi beberapa kelompok, sehingga *router* akan mengetahui jalur *gateway* yang dilewati diawal trafik koneksi dan pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur *gateway* yang sama juga. Metode PCC ini cukup efektif untuk membagi beban secara merata, dibuktikan dengan *load testing* menggunakan Jmeter 1000 *user* yang ditangani dua ISP mendapatkan rata-rata nilai *error* 2,64%, sedangkan tanpa adanya metode PCC dengan satu ISP mendapatkan rata-rata nilai *error* 24,80% dengan jumlah *user* yang sama.

***Kata kunci:* Load Balance, PCC, Fail Over.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesabaran dan kekuatan, rahmat serta hidayah-nya karena atas izin dan keridhoannya, penulis mampu berfikir dan menyelesaikan skripsi dengan judul :

**“Implementasi *Load Balancing* Dengan Metode PCC (*Per Connection Classifier*)  
Dan *Backup Failover*”**

Banyak dukungan maupun bantuan yang penulis terima selama proses pelaksanaan penelitian skripsi ini, membuat penulis mudah dalam mengerjakan penelitian ini. Diharapkan dengan adanya penyusunan skripsi ini, dapat menambah ilmu serta wawasan baru bagi yang membaca.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada laporan penelitian skripsi ini, oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik, saran, dan masukan dari semua pihak yang bertujuan membangun penelitian ini menjadi lebih baik dan sempurna.

Surabaya. 30 April 2023  
Penulis,



Achmad Rizky Fatur Rochman  
NPM. 19081010035

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan izin dan ridho Allah SWT penelitian dan laporan ini berhasil terselesaikan. Selain itu dengan segala hormat, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu atas selesainya laporan skripsi ini. Secara khusus penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu.

Pada Kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan rahmat, serta hidayah kepada penulis, hingga menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
2. Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan secara materi dan non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
6. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.T. selaku dosen wali saya yang telah membantu saya dalam perwalian yang saya alami sejak semester satu hingga semester sembilan ini.
7. Ibu Henni Endah Wahanani, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing pertama saya yang sangat membantu dan memberikan arahan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan baik.

8. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing kedua saya yang telah membimbing saya dalam melakukan penulisan tugas akhir ini dengan maksimal.
9. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
10. Seluruh teman teman pengurus HIMATIFA UPN “Veteran” Jawa Timur periode 2020/2021, periode 2021/2022, dan periode 2022/2023 yang telah menemani saya berproses dalam meningkatkan ilmu softskill saya selama perkuliahan.
11. Nona pemilik NPM 21081010215 yang menemani dan memberikan semangat serta dukungan saya saat ujian skripsi, revisi, hingga akhir.
12. Alfinas Agung, Aan Evian, Nico Natanael, Alfyando selaku teman dekat saya yang menemani mengerjakan skripsi saya.
13. Seluruh teman kelompok PKL saya yang telah membantu saya menyelesaikan PKL hingga selesai.
14. Noor Ravi, Dede Iksan, Risda Rosdiana, Farra Wardah, dan seluruh teman angkatan 2019 yang belum saya ucapkan, yang selalu menemani berjuang sejak memasuki perkuliahan.
15. Sofir yang menemani saya bermain game dikala pengerjaan skripsi.
16. Semua pihak yang penulis tidak sebutkan satu persatu.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta’ala memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan yang telah diberikan

Surabaya. 30 April 2023  
Penulis,



Achmad Rizky Fatur Rochman  
NPM. 19081010035

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
Abstrak .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Manfaat .....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu .....	4
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Jaringan Komputer .....	5
2.2.2. <i>Server</i> .....	8
2.2.3. Mikrotik OS.....	8
2.2.4. <i>Load Balancing</i> .....	9
2.2.5. <i>Mangle</i> .....	10
2.2.6. <i>Router</i> .....	11
2.2.7. <i>Routing</i> .....	11
2.2.8. Winbox.....	13
2.2.9. <i>Firewall</i> .....	14
2.2.10. Subnetting.....	16
2.2.11. <i>Network Address Translation</i> .....	16
2.2.12. IPv4 .....	17
2.2.13. Model OSI Layer.....	19
2.2.14. Metode <i>Load Balancing</i> .....	22
2.2.15. <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)</i> .....	24



2.2.16. VirtualBox .....	27
2.2.17. ISP .....	27
2.2.18. <i>Client</i> .....	28
2.2.19. Jmeter .....	28
2.2.20. <i>Load Testing</i> .....	28
BAB III.....	30
METODE PENELITIAN .....	30
1.1. Alur Penelitian .....	30
3.2. Studi Literatur .....	31
3.3. Analisis Kebutuhan .....	31
3.4. Desain dan Perancangan.....	33
3.4.1. Topologi .....	33
3.4.2. <i>Load Balancer</i> .....	34
3.5. Konfigurasi.....	36
3.6. Pengujian Konfigurasi.....	38
BAB IV .....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
4.1. Proses Konfigurasi .....	39
4.1.1. Pemasangan Perangkat .....	39
4.1.2. Konfigurasi <i>IP Address</i> .....	42
4.1.3. Konfigurasi PCC .....	46
4.1.4. Konfigurasi Fail Over.....	51
4.2 Simulasi Pengujian Konfigurasi.....	52
4.3 Pengujian Konfigurasi.....	54
4.4. Hasil Pengujian .....	58
BAB V.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN .....	68
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2. Saran.....	68
BIODATA PENULIS .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Local Area Network</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Metropolitan Area Network</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Wide Area Network</i> .....	7
Gambar 2.4 Tugas <i>OSI Layer</i> .....	22
Gambar 2.4 Topologi <i>Star</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Topologi Sistem.....	33
Gambar 3.3 <i>Load Balance</i> Menggunakan Metode <i>PCC</i> .....	34
Gambar 3.4 <i>Load Balance</i> Ketika <i>Server Down</i> .....	35
Gambar 3.5 Alur Pembuatan Sistem.....	36
Gambar 3.6 Konfigurasi <i>Fail Over</i> .....	38
Gambar 4.1 Pemasangan Kabel LAN pada Laptop.....	39
Gambar 4.2 Pemasangan Kabel Pada <i>Access Point</i> .....	40
Gambar 4.3 Pemasangan <i>Router OS</i> pada <i>Virtual Box</i> .....	41
Gambar 4.4 Pemasangan <i>Client</i> pada <i>Virtual Box</i> .....	42
Gambar 4.5 Mengganti Nama <i>Interface</i> .....	43
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>DHCP Client</i> .....	43
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>IP Client</i> .....	44
Gambar 4.8 Konfigurasi <i>DHCP Server</i> .....	45
Gambar 4.10 Menandai Koneksi.....	47
Gambar 4.11 Pembagian Jalur.....	48
Gambar 4.12 Penandaan <i>routing</i> .....	49
Gambar 4.13 Penandaan <i>routing</i> di <i>Chain Output</i> .....	50
Gambar 4.14 Konfigurasi <i>routing</i> .....	51
Gambar 4.15 Konfigurasi <i>Fail Over</i> .....	52
Gambar 4.16 Menu di <i>Jmeter</i> .....	56
Gambar 4.17 Menu di <i>Jmeter</i> .....	57
Gambar 4.18 Menu <i>HTTP request</i> di <i>Jmeter</i> .....	58
Gambar 4.19 View Result in <i>Table</i> satu <i>ISP 100 user</i> .....	59
Gambar 4.20 <i>Summary Report</i> satu <i>ISP 100 user</i> .....	59
Gambar 4.21 View Result in <i>Table</i> satu <i>ISP 500 user</i> .....	60
Gambar 4.22 <i>Summary Report</i> satu <i>ISP 500</i> .....	60

Gambar 4.23 View Result in <i>Table</i> satu ISP 1000 user .....	61
Gambar 4.24 <i>Summary Report</i> satu ISP 1000 User .....	62
Gambar 4.25 View Result in <i>Table</i> dua ISP 100 user.....	63
Gambar 4.26 <i>Summary Report</i> dua ISP 100 User .....	63
Gambar 4.27 View Result in <i>Table</i> dua ISP 500 user.....	64
Gambar 4.28 <i>Summary Report</i> dua ISP 500 User .....	65
Gambar 4.29 View Result in <i>Table</i> dua ISP 1000 user.....	65
Gambar 4.30 <i>Summary Report</i> dua ISP 1000 User .....	66

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Perbandingan LAN, MAN, dan WAN .....	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop .....	32
Tabel 4.1 Perbandingan hasil pengujian.....	66