

## **TUGAS AKHIR**

### **Analisis Implementasi *Load balancing* Pada *Local Traffic Manager* Big IP Terhadap Performansi Jaringan dengan Menggunakan Algoritma *Round Robin***

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Malia

N.I.M : 41419120077

Pembimbing : Fadli Sirait S.SI M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* PADA *LOCAL TRAFFIC MANAGER* BIG IP TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *ROUND ROBIN*




Disusun Oleh:

Nama : Malia  
N.I.M : 41419120077  
Program Studi: Teknik Elektro

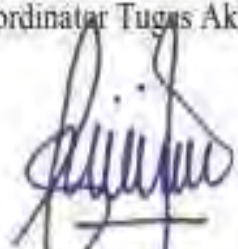
Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

  
(Fadli Siran, M.T S.Si)

Kaprodi Teknik Elektro

  
(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

  
(Muhammad Hafidz Ibu Hajar, ST. M. Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Malia  
NIM : 41419120077  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Implementasi *Load balancing* Pada *Local Traffic Manager* Big IP Terhadap Performansi Jaringan dengan Menggunakan Algoritma *Round Robin*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak di paksakan.

Jakarta, 28 Juli 2021

UNIVERSITA  
MERCU BUA



(Malia)

## ABSTRAK

Pertumbuhan trafik yang semakin meningkat menyebabkan beban *server* yang meningkat. Secara global pertumbuhan pengguna internet di proyeksikan tumbuh dari 3,9 miliar pada tahun 2018 menjadi 5,3 miliar di tahun 2023, yang mana ini setiap tahun ada kenaikan 0,3 miliar pengguna. Dengan peningkatan pengguna internet yang semakin tinggi, maka diperlukan perancangan yang tepat dan handal dalam membangun kualitas jaringan yang baik. Pengelolaan *traffic* kearah *server* yang tidak efektif akan menyebabkan salah satu *server* mengalami beban kerja yang berlebihan. Salah satu solusi praktis dan tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan melakukan pendistribusian beban kerja dengan menerapkan *load balancing*.

*Load balancing* adalah proses mendistribusikan lalu lintas jaringan ke beberapa *server*. Pada penelitian ini, *load balancing* yang di gunakan dengan algoritma *round robin* yang di diimplementasikan pada windows 10, yang di dalamnya telah di *install vmware* sebagai *virtual mechine* tempat instalasi semua *software*. Perangkat lunak yang dipakai dalam penelitian ini adalah F5 Big-IP, *linux Debian*, *linux ubuntu* dan *httperf*. F5 Big-IP nantinya akan berfungsi sebagai *load balancer*, *linux Debian* sebagai *server*, *linux ubuntu* sebagai *client* yang di dalamnya telah terinstall *httperf*. *Httperf* merupakan *software* yang berfungsi untuk melakukan *request http* ke arah *server*. Sedangkan yang menampilkan parameter yang di hitung menggunakan modul AVR di yang sudah terinstall di F5 Big IP. Parameter yang digunakan adalah *Throughput*, *Round trip time*, *Packet loss* dan *Delay*.

Berdasarkan pengujian, sistem yang telah dirancang dapat membagikan beban *request* atau beban permintaan kearah *server*. Selain itu, dalam pengujian penggunaan *load balancing* dapat dibuktikan bahwa mampu meningkatkan *throughput*, menurunkan *packet loss*, *delay* dan *RTT*. Terbukti dengan penambahan jumlah *pool member* bisa menaikkan *throughput* sebesar 1.195%, mengurangi *packet loss* 0.986%, mengurangi *delay* 0.848%. dan *RTT* 0.859%. Dari hasil penelitian ini, implementasi algoritama *round robin* pada sistem *load balancing* menggunakan F5 Big-IP dapat menjadi solusi dari masalah manajemen trafik pada *web server* dengan *website* yang memiliki lalu lintas yang tinggi.

Kata kunci : *load balance*, *round robin*, *f5 big ip*, *httperf*.

## ABSTRACT

*The increasing traffic growth causes the server load to increase. Globally, the growth of internet users is projected to grow from 3.9 billion in 2018 to 5.3 billion in 2023, which is an increase of 0.3 billion users every year. With the increase in internet users who are getting higher, it is necessary to have an appropriate and reliable design in building a good network quality. Ineffective traffic management towards servers will cause one of the servers to experience excessive workload. One practical and appropriate solution that can be applied to overcome the above problems is to distribute the workload by implementing load balancing.*

*Load balancing is the process of distributing network traffic across multiple servers. In this study, load balancing is used with a round robin algorithm which is implemented on Windows 10, in which VMware has been installed as a virtual machine where all software is installed. The software used in this research is F5 Big-IP, Linux Debian, Linux Ubuntu and httpperf. F5 Big-IP will later function as a load balancer, Debian linux as a server, Ubuntu linux as a client which has httpperf installed in it. Httpperf is software that serves to make http requests to the server. Meanwhile, those that display the calculated parameters use the AVR module already installed on the F5 Big IP. The parameters used are Throughput, Round trip time, Packet loss and Delay.*

*Based on testing, the system that has been designed can distribute the request load or the request load to the server. In addition, in testing the use of load balancing, it can be proven that it is able to increase throughput, reduce packet loss, delay and RTT. It is proven by the addition of the number of pool members can increase throughput by 1.195%, reduce packet loss 0.986%, reduce delay 0.848%. and RTT 0.859%. From the results of this study, the implementation of the round robin algorithm on a load balancing system using F5 Big-IP can be a solution to traffic management problems on web servers with websites that have high traffic.*

*Keyword: load balance, round robin, f5 big ip, httpperf.*

## DAFTAR ISI

### Contents

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	4
1.6 Sistematikan Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Sejarah Perkembangan Teknologi Jaringan .....	8
2.2.1 1G.....	9
2.2.2 2G.....	9
2.2.3 3G.....	10
2.2.4 4G.....	11
2.2.5 5G.....	12
2.3 Topologi Jaringan .....	13
2.3.1 Topologi Bus ( <i>Linear</i> ) .....	13

2.3.2	Topologi <i>Ring</i> (Cincin) .....	14
2.3.3	Topologi <i>Star</i> .....	15
2.3.4	Topology <i>Tree</i> .....	16
<b>2.4</b>	<b><i>Open Systems Interconnection Layer</i></b> .....	17
<b>2.5</b>	<b>F5 Big IP</b> .....	21
<b>2.6</b>	<b><i>Local Traffic Manager</i></b> .....	24
2.6.1	Pengertian <i>Local Traffic Manager</i> (LTM).....	24
2.6.2	Komponen <i>Object Local traffic manager</i> .....	25
2.6.3	<i>Local Traffic Manager Processing</i> .....	30
<b>2.7</b>	<b><i>Load Balance</i></b> .....	31
2.7.1	Pengertian <i>Load balancing</i> .....	31
2.7.2	Algoritma <i>Load balancing</i> .....	32
2.7.3	Fitur <i>Load Balance</i> .....	33
2.7.4	Tipe <i>Load balancing</i> .....	34
2.7.5	Manfaat <i>Load balancing</i> .....	37
2.7.6	Cara Kerja <i>Load balancing</i> .....	38
<b>2.8</b>	<b><i>Quality Of Service</i></b> .....	39
2.8.1	Konsep <i>Quality Of Service</i> .....	39
2.8.2	<i>Tools untuk Mengukur QoS</i> .....	43
<b>2.9</b>	<b>Aplikasi <i>Monitoring Paket Data</i></b> .....	45
<b>2.10</b>	<b><i>VMware Workstation</i></b> .....	46
<b>BAB III</b>	.....	48
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	48
<b>3.1</b>	<b>Metode Pengumpulan Data</b> .....	48
3.1.1	Studi Pustaka.....	48
3.1.2	Studi Literatur. ....	48
<b>3.2</b>	<b>Metode Simulasi</b> .....	48
3.2.1	<i>Problem simulation</i> .....	48
3.2.2	<i>Concept Model</i> .....	49
3.2.3	<i>Input dan Output Data</i> .....	52

3.2.4	<i>Modeling</i> .....	53
3.2.5	<i>Device Configuration</i> .....	54
3.2.6	<i>Verification</i> .....	58
<b>3.3</b>	<b><i>Flowchart Metedologi Penelitian</i></b> .....	61
<b>3.4</b>	<b><i>Tools Penelitian</i></b> .....	63
3.4.1	<i>Software</i> .....	63
3.4.2	<i>Hardware</i> .....	63
<b>BAB IV</b>	.....	64
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	64
<b>4.1</b>	<b><i>Analisa Hasil</i></b> .....	64
<b>4.2</b>	<b><i>Analisa Paramenter Throughput</i></b> .....	71
<b>4.3</b>	<b><i>Analisa Paramenter RTT</i></b> .....	75
<b>4.4</b>	<b><i>Analisa Paramenter Packet Loss</i></b> .....	78
<b>4.5</b>	<b><i>Analisa Parameter Delay</i></b> .....	81
<b>4.6</b>	<b><i>Pengujian Load balancing</i></b> .....	85
<b>4.7</b>	<b><i>Pengujian High Availibility</i></b> .....	87
<b>BAB V</b>	.....	91
<b>PENUTUP</b>	.....	91
<b>5.1</b>	<b><i>Kesimpulan</i></b> .....	91
<b>5.2</b>	<b><i>Saran</i></b> .....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	93



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Evolusi jaringan .....	8
Gambar 2.2 Topologi Bus.....	14
Gambar 2. 3 Topology Ring .....	15
Gambar 2. 4 Topology Star.....	16
Gambar 2. 5 Topology Tree.....	17
Gambar 2. 6 Osi Layer.....	18
Gambar 2. 7 Modul Aplikasi F5 (sumber: www.routecloud.net) .....	23
Gambar 2. 8 F5 Product.....	23
Gambar 2. 9 Local traffic manager processing.....	30
Gambar 2. 10 <i>Load balancing</i> .....	32
Gambar 2. 11 <i>Load balancing</i> berdasarkan IP cluster .....	35
Gambar 2. 12 <i>Load balancing</i> dengan network-based hardware.....	37
Gambar 2. 13 Transaksi dasar <i>load balancing</i> .....	39
Gambar 2. 14 VMware Workstation.....	47
Gambar 3. 1 Topologi .....	52
Gambar 3. 2 Vlan configuration .....	55
Gambar 3. 3 <i>Self ip configuration</i> .....	55
Gambar 3. 4 <i>Pool Configuration</i> .....	56
Gambar 3. 5 <i>Node Configuration</i> .....	56
Gambar 3. 6 <i>Virtual Server Configuration</i> .....	56
Gambar 3. 7 Konfigurasi kearah big ip.....	57
Gambar 3. 8 Konfigurasi management.....	57
Gambar 3. 9 <i>httperf installation process</i> .....	58
Gambar 3. 10 Hasil Ping ke diri sendiri.....	58
Gambar 3. 11 Hasil Ping ke F5 Big IP.....	58
Gambar 3. 12 Hasil Test <i>ping</i> ke diri sendiri <i>vlan Internal</i> .....	59
Gambar 3. 13 Hasil Test <i>ping</i> ke diri sendiri <i>vlan External</i> .....	59
Gambar 3. 14 Hasil Test <i>ping</i> kearah <i>client</i> .....	60
Gambar 3. 15 Hasil Test <i>ping</i> kearah <i>server</i> .....	60
Gambar 3. 16 Hasil Ping ke diri sendiri.....	60
Gambar 3. 17 Hasil Ping ke F5 Big IP.....	60
Gambar 3. 18 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	61
Gambar 4. 1 Detail Proses di Big-IP local traffic manager.....	64
Gambar 4. 2 Proses <i>request</i> pada <i>httperf</i> . .....	65
Gambar 4. 3 contoh hasil dari pengujian dengan menggunakan <i>httperf</i> .....	66
Gambar 4. 4 Parameter <i>Throughput</i> .....	68
Gambar 4. 5 Parameter <i>Response Time</i> .....	69
Gambar 4. 6 Parameter <i>Delay</i> .....	69

Gambar 4. 7 Parameter <i>Packet Loss</i> . .....	70
Gambar 4. 8 Grafik <i>throughput</i> dengan menggunakan 2 <i>Pool member</i> .....	73
Gambar 4. 9 Grafik <i>Throughput</i> dengan menggunakan 3 <i>Pool member</i> .....	73
Gambar 4. 10 Grafik <i>Throughput</i> .....	74
Gambar 4. 11 Nilai RTT dengan 2 <i>Pool member</i> .....	76
Gambar 4. 12 Nilai RTT dengan 3 <i>Pool member</i> .....	76
Gambar 4. 13 Grafik RTT.....	77
Gambar 4. 14 Grafik dengan 2 <i>Pool member</i> .....	79
Gambar 4. 15 Grafik dengan 3 <i>Pool member</i> .....	80
Gambar 4. 16 Grafik <i>Packet loss</i> .....	81
Gambar 4. 17 Grafik <i>Delay</i> dengan 2 <i>Pool member</i> .....	83
Gambar 4. 18 Grafik <i>Delay</i> dengan 3 <i>Pool member</i> .....	84
Gambar 4. 19 Grafik <i>Delay</i> .....	85
Gambar 4. 20 <i>Request HTTP</i> kearah <i>server</i> .....	86
Gambar 4. 21 Statistik <i>Pool member</i> .....	86
Gambar 4. 22 IP Interface <i>Server</i> .....	88
Gambar 4. 23 status semua <i>pool member</i> aktif .....	88
Gambar 4. 24 <i>Update IP</i> yang digunakan di <i>interface server</i> .....	89
Gambar 4. 25 status <i>pool member</i> setelah perubahan ip.....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur .....	7
Tabel 2. 2 Kategori Throughput.....	40
Tabel 2. 3 Kategori Delay/Latensi .....	40
Tabel 2. 4 Delay state type.....	41
Tabel 2. 5 Degradasi/Jitter .....	42
Tabel 2. 6 Kategori Packet Loss .....	43
Tabel 2. 7 Parameter httpperf.....	44
Tabel 3. 1 Spesifikasi hardware .....	50
Tabel 3. 2 scenario atau testcase pengujian .....	54
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software.....	63
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	63
Tabel 4. 1 Hasil Uji Parameter Throughput.....	71
Tabel 4. 2 <i>Round Trip Time</i> .....	75
Tabel 4. 3 Data <i>Packet Loss</i> .....	78
Tabel 4. 4 Data Parameter <i>Delay</i> .....	82
Tabel 4. 5 Data Pengujian <i>Load balancing</i> .....	87
Tabel 4. 6 Data Pengujian <i>High Availability</i> .....	89

## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Keterangan</b>
ADC	<i>Application Delivery Controller</i>
LTM	<i>Local Traffic Manager</i>
OSI	<i>Open system Interconnection</i>
QoS	<i>Quality Of Service</i>
AVR	<i>Application Visibility and Reporting</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
GTM	<i>Global Traffic Manager</i>
RTT	<i>Round Trip Time</i>
VS	<i>Virtual Server</i>