

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Tugas Akhir	5
1.4 Manfaat Tugas Akhir	5
1.5 Lingkup Tugas Akhir	6
1.6 Kerangka Berpikir.....	7
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 <i>Server</i>	9
2.1.1 Linux Ubuntu <i>Server</i> OS.....	9
2.2 <i>Web Server</i>	10
2.2.1 <i>Web Server</i> Apache	10
2.3 <i>Load Balancing</i>	10
2.3.1 Cara Kerja <i>Load Balancing</i>	11
2.3.2 Pentingnya <i>Load Balancing</i> Untuk <i>Server</i>	11
2.3.3 Manfaat <i>Load Balancing</i>	11
2.3.4 Kelebihan <i>Load Balancing</i>	11
2.3.5 Kekurangan <i>Load Balancing</i>	12
2.3.6 Metode <i>Load Balancing</i>	12
2.3.6.1 Algoritma Least-connection	12

2.3.6.2	Algoritma Round-robin.....	13
2.3.6.3	Algoritma <i>Hash</i>	14
2.3.7	Contoh <i>Load Balancing</i>	14
2.3.7.1	HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud	15
a.	Balancing Mode di HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud	15
2.3.7.2	NGINX.....	16
2.4	Virtualisasi	17
2.4.1	<i>Cloud Computing</i>	18
2.4.2	<i>Public Cloud</i>	19
2.4.3	<i>Google Cloud Platform</i>	20
2.4.4	<i>Google Cloud Instance Group</i>	21
2.4.5	<i>Container Docker</i>	21
2.5	Alat Pengukuran Performansi <i>Web</i>	23
2.5.1	Apache JMeter	23
2.5.2	<i>Server Monitor</i>	24
BAB 3	METODE	25
3.1	Rencana Penelitian	25
3.2	Obyek Penelitian	25
3.3	Alat Bantu Penelitian	27
3.3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Yang Sedang Digunakan	27
3.3.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Yang Akan Digunakan	27
3.3.1.2	Perangkat Keras Virtualisasi (<i>Hardware Virtualization</i>) Yang Akan Digunakan.....	27
3.3.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Yang Sedang Digunakan.....	28
3.3.2.1	Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Yang Akan Digunakan	28
3.4	Metode Penelitian.....	28
3.5	Teknik Analisa Data.....	31
3.6	Prosedur Penelitian.....	33
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Data Hasil Penelitian.....	35
4.2	Analisis (<i>Analysis</i>)	35
4.3	Desain (<i>Design</i>).....	38

4.4	Simulasi <i>Prototype (Simulation Prototype)</i>	43
4.5	Implementasi (<i>Implementation</i>)	50
4.5.1	<i>Web Server Apache</i>	50
4.5.2	<i>NGINX Load Balancer</i>	52
4.5.3	<i>HTTP Load Balancing Google Cloud</i>	55
4.6	Pengawasan (<i>Monitoring</i>)	57
4.6.1	Pengetesan Performansi <i>Web Server Tanpa Load Balancing</i>	59
4.6.2	Pengetesan Performansi <i>Web Server Menggunakan HTTP Load Balancing</i>	73
4.6.3	Pengetesan Peformansi <i>Web Server Menggunakan NGINX Load Balancer</i>	87
4.6.4	Hasil Komparasi Performansi <i>Web Server</i> dari Laptop Melalui Aplikasi Apache JMeter Serta <i>Smartphone</i> Melalui Aplikasi <i>Server Monitor</i> Berdasarkan <i>Provider Jaringan</i>	103
4.6.5	Hasil Komparasi Performansi <i>Web Server</i> dari Laptop Melalui Aplikasi Apache JMeter Serta <i>Smartphone</i> Melalui Aplikasi <i>Server Monitor</i> Berdasarkan Target Sampel Uji ke <i>Website</i>	107
4.7	Manajemen (<i>Management</i>)	114
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		117
5.1	Kesimpulan	117
5.2	Saran.....	117
DAFTAR REFERENSI		118
Lampiran 1 – Daftar Riwayat Hidup.....		1
Lampiran 2 – Surat Pernyataan Penelitian dari Perusahaan.....		2
Lampiran 3 – Berkas Wawancara		3
Lampiran 4 – Foto Perangkat di Rack <i>Server</i>		5

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3-1 Nilai <i>Response Time</i>	32
Tabel 4-1 Daftar Komponen disisi Google <i>Public Cloud</i>	40
Tabel 4-2 Daftar Perangkat Lunak disisi Pengguna.....	40
Tabel 4-3 Daftar Perangkat Keras disisi Pengguna.....	41
Tabel 4-4 Daftar <i>IP Address Internal</i>	44
Tabel 4-5 Daftar <i>IP Address External</i>	44
Tabel 4-6 Hasil Pengukuran 6 Sampel Uji ke <i>Website</i> dari Indihome Kabel LAN	103
Tabel 4-7 Hasil Pengukuran 6 Sampel Uji ke <i>Website</i> dari Indihome Wi-Fi	104
Tabel 4-8 Hasil Pengukuran 6 Sampel Uji ke <i>Website</i> dari Telkomsel 4G+	105
Tabel 4-9 Hasil Pengukuran 6 Sampel Uji ke <i>Website</i> dari Axis 4G+	106
Tabel 4-10 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>Website</i> webserv01.....	107
Tabel 4-11 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>Website</i> webserv02.....	108
Tabel 4-12 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>IP Public HTTP Load Balancing</i> Google Cloud	109
Tabel 4-13 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>IP Public NGINX Load Balancer</i>	110
Tabel 4-14 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>IP Public HTTP Load Balancing</i> Skenario <i>Power Off Instance</i> webserv01	111
Tabel 4-15 Hasil Pengukuran Sampel Uji ke <i>IP Public NGINX Load Balancer</i> Skenario <i>Power Off Instance</i> webserv02.....	112

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1-1 Kerangka Berpikir.....	7
Gambar 2-1 Algoritma <i>Least-connection</i>	12
Gambar 2-2 Algoritma <i>Round-robin</i>	13
Gambar 2-3 Gambaran HTTP <i>Load Balancing</i>	15
Gambar 2-4 Google Cloud <i>Balancing Mode</i>	166
Gambar 2-5 Virtualisasi	17
Gambar 2-6 <i>Cloud Computing</i>	18
Gambar 2-7 <i>Public Cloud</i>	19
Gambar 2-8 Google <i>Cloud Platform</i>	20
Gambar 2-9 <i>Container</i>	21
Gambar 2-10 Arsitektur Docker.....	22
Gambar 3-1 Logo PT. All Data Internaional	25
Gambar 3-2 Gambar Di Website PT. All Data International.....	21
Gambar 3-3 Gambar Bergerak Di Website PT. All Data International	21
Gambar 3-4 Diagram NDLC.....	29
Gambar 4-1 Foto Perangkat	22
Gambar 4-2 Desain Yang Sudah Ada di PT. All Data International	36
Gambar 4-3 Virtualisasi <i>Server</i> di PT. All Data International.....	37
Gambar 4-4 Virtual Machine Web <i>Server</i> PT. All Data International	37
Gambar 4-5 <i>Website</i> PT. All Data International	38
Gambar 4-6 Desain web <i>server</i> menggunakan HTTP <i>Load Balancing</i>	39
Gambar 4-7 Desain web <i>server</i> menggunakan NGINX <i>Load Balancer</i>	39
Gambar 4-8 Saldo Credit Google Cloud Platform.....	42
Gambar 4-9 Daftar <i>Instance</i> Pada Google Cloud Platform	43
Gambar 4-10 <i>Instance Group</i> Pada Google Cloud Platform	43
Gambar 4-11 websvr01 dan websvr02 yang ada di <i>Instance Group</i>	44
Gambar 4-12 <i>Instance</i> NGINX <i>Load Balancer</i> Pada Google Cloud Platform.....	45
Gambar 4-13 <i>Cloning Website</i> di websvr01 & websvr02 Menggunakan HTTrack	45
Gambar 4-14 Hasil <i>Cloning Website</i> di websvr01 & websvr02 Menggunakan HTTrack.....	46
Gambar 4-15 Pull Images HTTPD Pada websvr01 & websvr02.....	46
Gambar 4-16 Hasil Pull Images HTTPD Pada websvr01 & websvr02	47
Gambar 4-17 Tampilan Awal Apache JMeter	47
Gambar 4-18 Tampilan <i>Server Monitor</i>	48
Gambar 4-19 Pengetesan Bandwidth Indihome Kabel LAN dari Laptop	48
Gambar 4-20 Pengetesan Bandwidth Indihome Wi-Fi dari Laptop.....	49
Gambar 4-21 Pengetesan Bandwidth Telkomsel 4G+ dari <i>Smartphone</i> Android 49	
Gambar 4-22 Pengetesan Bandwidth Axis 4G+ dari <i>Smartphone</i> Android	50

Gambar 4-23 Menjalankan Apache HTTPD pada Docker <i>Container</i> di websvr01	51
Gambar 4-24 Menjalankan Apache HTTPD pada Docker <i>Container</i> di websvr02	51
Gambar 4-25 Akses <i>website</i> ke IP <i>Public</i> websvr01 (34.101.184.97).....	51
Gambar 4-26 Akses <i>website</i> ke IP <i>Public</i> websvr02 (34.101.143.234).....	52
Gambar 4-27 Isi konfigurasi file <i>nginx.conf</i>	53
Gambar 4-28 Isi konfigurasi <i>dockerfile</i>	53
Gambar 4-29 Membangun <i>container</i> docker untuk <i>nginx</i> menjadi sebuah <i>image</i>	53
Gambar 4-30 Menjalankan <i>container</i> docker <i>image</i> <i>nginx-web-app</i>	53
Gambar 4-31 Tampilan <i>website</i> <i>alldata</i> setelah akses ke IP <i>http://34.101.103.161/</i>	54
Gambar 4-32 Event disisi <i>NGINX</i> pada saat <i>website</i> <i>alldata</i> diakses.....	54
Gambar 4-33 Konfigurasi <i>HTTP Load Balancing</i> dari <i>Google</i>	55
Gambar 4-34 Konfigurasi front end <i>HTTP Load Balancing</i> dari <i>Google</i>	55
Gambar 4-35 Review konfigurasi <i>HTTP Load Balancing</i> dari <i>Google</i>	56
Gambar 4-36 Hasil konfigurasi <i>HTTP Load Balancing</i> dari <i>Google</i>	56
Gambar 4-37 Akses ke IP <i>public</i> <i>http://34.117.191.60/ HTTP Load Balancing</i> dari <i>Google</i>	57
Gambar 4-38 Utilisasi <i>CPU & Memory</i> Pada <i>Instance</i>	57
Gambar 4-39 Utilisasi <i>Disk Write</i> dan <i>Read</i> Pada <i>Instance</i>	58
Gambar 4-40 Utilisasi <i>Network Received</i> dan <i>Sent</i> Pada <i>Instance</i>	58
Gambar 4-41 Parameter Pengetesan <i>50 user</i> , <i>10 detik</i> , <i>1 kali</i> di <i>Apache JMeter</i> .	59
Gambar 4-42 Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>instance</i> <i>websvr01 & websvr02</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Kabel LAN</i> <i>Indihome</i>	60
Gambar 4-43 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr01</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Kabel LAN</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Kerja</i>)	60
Gambar 4-44 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr02</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Kabel LAN</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Kerja</i>)	61
Gambar 4-45 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr01</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Kabel LAN</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Malam</i>).....	61
Gambar 4-46 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr02</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Kabel LAN</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Malam</i>).....	62
Gambar 4-47 Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>instance</i> <i>websvr01 & websvr02</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Wi-Fi</i> <i>Indihome</i>	62
Gambar 4-48 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr01</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Wi-Fi</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Kerja</i>)	63
Gambar 4-49 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr02</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Wi-Fi</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Kerja</i>)	63
Gambar 4-50 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> <i>websvr01</i> di <i>Apache JMeter</i> dari <i>Wi-Fi</i> <i>Indihome</i> (<i>Jam Malam</i>).....	64

Gambar 4-51 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv02 di Apache JMeter dari Wi-Fi Indihome (Jam Malam).....	64
Gambar 4-52 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv01 di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Kerja).....	65
Gambar 4-53 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv02 di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Kerja).....	66
Gambar 4-54 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv01 di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Malam)	67
Gambar 4-55 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv02 di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Malam)	68
Gambar 4-56 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv01 di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Kerja).....	69
Gambar 4-57 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv02 di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Kerja).....	70
Gambar 4-58 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv01 di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Malam)	71
Gambar 4-59 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> webserv02 di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Malam)	72
Gambar 4-60 Parameter Pengetesan 50 <i>user</i> , 10 detik, 1 kali di Apache JMeter (HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud).....	73
Gambar 4-61 Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Kabel LAN Indihome	74
Gambar 4-62 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Kabel LAN Indihome (Jam Kerja)	74
Gambar 4-63 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Kabel LAN Indihome (Jam Malam).....	75
Gambar 4-64 Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Wi-Fi Indihome	75
Gambar 4-65 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Wi-Fi Indihome (Jam Kerja)	76
Gambar 4-66 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di Apache JMeter dari Wi-Fi Indihome (Jam Malam).....	76
Gambar 4-67 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Kerja).....	77
Gambar 4-68 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di <i>Server Monitor</i> dari Telkomsel 4G+ SIM Card (Jam Malam)	78
Gambar 4-69 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Kerja)	79
Gambar 4-70 Hasil Pengetesan ke IP <i>Public</i> HTTP <i>Load Balancing</i> Google Cloud di <i>Server Monitor</i> dari Axis 4G+ SIM Card (Jam Malam).....	80
Gambar 4-71 <i>Power Off Instance</i> webserv01 di Skenario Kedua	81