



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENYEIMBANG BEBAN *VIRTUAL WEB SERVER*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI 3**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

ELVINE PUTRA KURNIAWAN

21120114130064

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

MARET 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Elvine Putra Kurniawan
NIM : 21120114130064
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Penyeimbang Beban *Virtual Web Server* Menggunakan Raspberry Pi 3

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Agung Budi Prasetyo, S.T., M.I.T., Ph.D.
Pembimbing II : Dania Eridani S.T., M.Eng.
Ketua Penguji : Dr. Adian Fatchur Rochim S.T., M.T.
Anggota Penguji : Adnan Fauzi S.T., M.Kom.



Semarang, 26 Maret 2020

Ketua Departemen Teknik Komputer




Dr. R. Rizal Ishanto, S.T., M.M., M.T.

NIP. 197007272000121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Elvine Putra Kurniawan
NIM : 21120114130064
Tanda Tangan : 
Tanggal : Semarang, 26 Maret 2020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elvine Putra Kurniawan
NIM : 21120114130064
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Penyeimbang Beban *Virtual Web Server* Menggunakan Raspberry Pi 3

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 26 Maret 2020

Yang menyatakan



Elvine Putra Kurniawan

ABSTRAK

Pada saat sekarang ini, internet merupakan hal yang terdapat di berbagai aspek dalam kehidupan, contohnya dalam hal komunikasi, membeli dan menjual suatu produk, mencari ilmu, dan masih banyak yang lainnya. sehingga internet menjadi hal yang penting bagi semua orang. Oleh karena itu, kita membutuhkan internet yang stabil dalam mengakses server. Tidak semua server memiliki sumber daya yang cukup untuk menerima akses dari banyak klien. Server yang tidak mempunyai sumber daya yang baik akan mengalami kelebihan beban yang dapat mengakibatkan server tersebut bekerja tidak maksimal dan bahkan bisa berhenti.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang digunakan sebagai penyeimbang beban dari klien kepada server. Alat tersebut nantinya berguna untuk membagi beban kedalam beberapa server yang tersedia. Raspberry Pi merupakan komputer papan tunggal yang dapat digunakan sebagai penyeimbang beban pada jaringan internet. Raspberry Pi nantinya akan dihubungkan diantara klien dengan web server dan diaplikasikan menggunakan Nginx yang sebagai perangkat lunak untuk penyeimbang beban, serta di dalam Nginx akan diterapkan algoritma Round Robin, Least Connection dan IP Hash.

Pengujian penyeimbang beban yang telah dilakukan dengan metode pengujian sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban dengan terfokus untuk pengujian Quality of Service (QoS) untuk throughput, concurrency, delay, dan jitter. Pada pengujian ini menghasilkan bahwa algoritma IP Hash mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dua algoritma lainnya.

Kata kunci : internet, penyeimbang beban, raspberry pi, Nginx, Quality of Service

ABSTRACT

At present, the Internet is a thing that is found in many aspects of life, for example, in terms of communication, buying and selling products, searching for knowledge, and many others. So that the Internet is important to everyone. Therefore, we need a stable Internet in accessing the server. Not all servers have sufficient resources to receive access from many clients. Servers that do not have a good resource will experience an overload that can cause the server to work not maximally and can even stop.

Therefore it takes a tool that is used as a load balancer from the client to the server. The tool is later useful to divide the load into multiple available servers. Raspberry Pi is a single board computer that can be used as a load balancer on the Internet network. Raspberry Pi will then be connected between clients with a Web server and applied using Nginx which as software for load balancing, as well as inside Nginx will be applied Round Robin, Least Connection and IP Hash algorithm.

Load balancing tests that have been done with testing methods before and after using load balancers with focus for testing Quality of Service (QoS) for throughput, concurrency, delay, and jitter. This test generates that the IP Hash algorithm gets better results than two other algorithms.

Keyword : network, load balancer, raspberry pi, Nginx, Quality of Service

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Penyeimbang Beban *Virtual Web Server* menggunakan Raspberry Pi 3”**.

Laporan Tugas Akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Diharapkan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Komputer.
2. Bapak Agung Budi Prasetijo, S.T., M.I.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
3. Ibu Dania Eridani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II dan Koordinator Tugas Akhir, yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Komputer yang telah memberikan dorongan untuk terus belajar dan berkarya.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan Penulis hingga saat ini.
6. Sahabat terbaik Penulis selama melaksanakan studi di Departemen Teknik Komputer yang selalu siap mendukung dan membantu Penulis setiap saat, yaitu Tami, Fajrul, Ghani, Neindra, Melia, Fidel dan Hakim yang selalu menguatkan dan mendoakan selama Penulis mengerjakan Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman Departemen Teknik Komputer, khususnya angkatan 2014 yang Penulis sayangi dan banggakan..
8. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Komputer.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat baik bagi Penulis sendiri maupun bagi masyarakat luas. Akhir kata Penulis ucapkan banyak terima kasih.

Semarang, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Konsep <i>Client Server</i>	5
2.2 Permasalahan pada Jaringan Komputer	6
2.3 Penelitian yang telah Dilakukan untuk Mengatasi <i>Overload</i>	8
2.4 Prospek Raspberry Pi untuk Mengatur Beban	10
2.5 Round Robin	11
2.6 Least Connection.....	12
2.7 Source IP Hash.....	12
2.8 <i>Quality of Service (QoS)</i>	13
BAB III DESAIN SISTEM	16
3.1 Desain Sistem Secara Umum.....	16

3.1.1.	Cara Kerja Sistem	17
3.2.	Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	19
3.2.1	Kebutuhan Fungsional	19
3.2.2.	Kebutuhan Non Fungsional	19
3.2.3.	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	20
3.3.	Metode Pengujian	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		22
4.1	Instalasi dan Konfigurasi Server.....	22
4.1.1	Spesifikasi dan Konfigurasi Penyeimbang Beban	22
4.1.2	Konfigurasi Nginx <i>Loadbalancer</i>	25
4.2	Hasil Percobaan dan Analisis.....	27
4.2.1	Pengujian Ping	27
4.2.2	Hasil Pengujian Siege	28
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Concurrency</i>	30
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Delay</i>	31
4.2.5	Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	33
BAB V PENUTUP.....		35
5.1	KESIMPULAN.....	35
5.2	SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39
Biodata Mahasiswa		39
Makalah Tugas Akhir		40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klien Server Model	5
Gambar 2.2 Raspberry Pi 3 B+	10
Gambar 3.1 Desain sistem jaringan	16
Gambar 3.2 Ilustrasi Pengujian Sistem	17
Gambar 4.1 Test <i>ping</i> server ke 10.42.12.216.....	25
Gambar 4.2 Grafik nilai rata-rata <i>throughput klien</i> pada penyeimbang beban Raspberry Pi	29
Gambar 4.3 Grafik nilai <i>concurrency klien</i> pada penyeimbang beban Raspberry Pi	30
Gambar 4.4 Grafik rata-rata <i>delay klien</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban menggunakan algoritma Round Robin, Least Connection, dan Source IP Hash.	32
Gambar 4.5 Grafik <i>jitter klien</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry Pi.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter <i>Delay</i> berdasarkan ITU-T G.114.....	13
Tabel 2.2 Parameter <i>Packet loss</i> berdasarkan ITU-T G.114	14
Tabel 2.3 Parameter <i>Jitter</i> berdasarkan ITU-T G.114.....	15
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>PC Host</i>	19
Tabel 3.2 Spesifikasi penyeimbang beban	19
Tabel 4.1 Perbandingan nilai <i>packet loss</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry dengan algoritma Round Robin, Least Connection dan Source IP Hash	27
Tabel 4.2 Perubahan <i>throughput</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry dengan algoritma Round Robin, Least Connection dan Source IP Hash.....	28
Tabel 4.3 Perubahan <i>concurrency</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry dengan algoritma Round Robin, Least Connection dan Source IP Hash.	30
Tabel 4.4 Perbandingan pengujian <i>delay</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban menggunakan algoritma Round Robin, Least Connection, dan IP Hash.....	31
Tabel 4.5 Perubahan rata-rata <i>delay</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban menggunakan algoritma Round Robin, Least Connection, dan Source IP Hash	32
Tabel 4.6 Perbandingan jitter sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry Pi dengan algoritma Round Robin, Least Connection dan Source IP Hash.....	33
Tabel 4.7 Rata-rata pengujian <i>jitter</i> sebelum dan sesudah menggunakan penyeimbang beban Raspberry Pi dengan algoritma Round Robin, Least Connection, dan Source IP Hash.	34