

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING PADA WEB SERVER
MENGUNAKAN ALGORITMA IMPROVED WEIGHTED
LEAST CONNECTION**



HERBOWO PRASETYO

Nomor Mahasiswa : 155410070

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AKAKOM
YOGYAKARTA**

2019

SKRIPSI

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING PADA WEB SERVER MENGUNAKAN ALGORITMA IMPROVED WEIGHTED LEAST CONNECTION

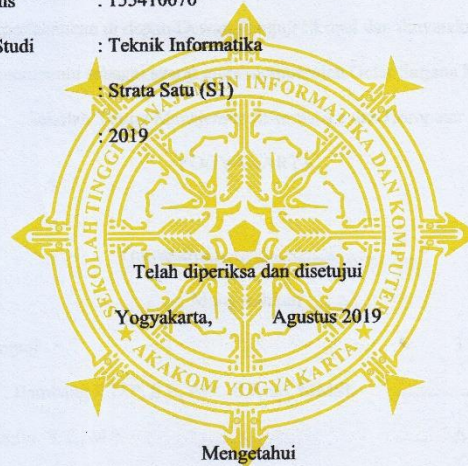
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang strata satu



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AKAKOM
YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN


Judul : Implementasi Load Balancing Pada Web Server
Menggunakan Algoritma Improved Weighted Least
Connection
Nama : Herbowo Prasetyo
Nomor Mhs : 155410070
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata Satu (S1)
Tahun : 2019



Telah diperiksa dan disetujui
Yogyakarta, Agustus 2019

Mengetahui

Dosen pembimbing,



Dr., Bambang P.D.P, S.E, Akt., S.Kom, MMSI.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING PADA WEB SERVER
MENGUNAKAN ALGORITMA IMPROVED WEIGHTED LEAST
CONNECTION

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima
untuk memenuhi sebagai syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer

YOGYAKARTA

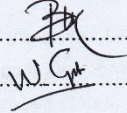
Yogyakarta,

Mengesahkan

Dewan penguji


1. Dr., Bambang P.D.P, S.E, Akt., S.Kom, MMSI.
2. Wagito, S.T., M.T.

Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika


Dini Fakta Sari, S.T., M.T.



26 AUG 2019

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

~

Kedua Orang Tua Saya Rosidah dan Sajiyo yang telah merawat saya, yang selalu memberikan saya semangat agar tidak menyerah menghadapi apapun, mengajarkan saya rasa syukur dan sabar, jujur rela berbuat baik demi orang lain, yang selalu bekerja keras dan memperjuangkan saya hingga ke jenjang sarjana.

~ ~

Kakek dan Nenek saya, (Alm) H. Mukmin Hanafi dan Hj. Zuriyah yang selalu menasihati saya dan mendukung saya.

~ ~ ~

Saudaraku Uchay Novianto Ardiyansyah, S.E, Chenny Ardiyanti, Meyza Ardini Pamungkas, S.Sos, dan Muhammad Afillano Rifai atas dukungannya hingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini.

~ ~ ~ ~

Nur Azizah Hardiyanti Kurnia Dewi, wanita yang setia menemani saya, yang telah memberikan semangat dan tak lelah mengingatkan saya hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

~ ~ ~ ~ ~

Sixman Production dan Kontrakan 327, teman seperjuangan selama perkuliahan.

~ ~ ~ ~ ~

Teman - teman saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Kita selamanya.

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

HALAMAN MOTTO

Bangunlah networking dengan baik dengan cara tidak berbohong bilang belum belajar/mengerjakan tetapi sudah selesai/mengumpulkan.

(#Mas Her)

Serba kekurangan, musibah, hal buruk membuat kita lebih berpikir kritis dan keras juga merencanakan sesuatu dengan lebih matang.

(#Mas Her)

Tidak ada yang namanya kepastian, yang ada hanya kemungkinan.

(#Mas Her)

Apapun kondisinya, mau mendesak ataupun santai, mari kita 1 game dulu.

(#Mas Her)

Jadilah hamba yang baik bagi Tuhanmu, Jadilah anak terbaik bagi orang tua, Jadilah pasangan terbaik bagi pasanganmu, Jadilah Teman terbaik bagi teman - temanmu, Berikan yang terbaik atas setiap yang dikerjakan, Kuasailah hal yang ingin kamu kuasai, jangan mempelajari hal baru yang kamu tidak mampu dan Lakukan hal yang kamu inginkan, dan jangan menyesalinya juga jangan terpaku dengan masa lalu.

(#Letda (Inf)., Junaedi, S.Sos)

INTISARI

Percepatan dalam pengaksesan suatu *web server* dalam kegiatan sehari – hari sangat diperlukan karena setiap detik pertukaran data terjadi. Apabila pemrosesan data terhadap *web server* sangat lambat, maka akan banyak pihak yang dirugikan. Saat ini masih banyak yang menggunakan server tunggal dan mendapatkan *request* dari banyak *user* yang sangat memungkinkan terjadinya *overload* dan *down* terhadap server. Hal ini juga berdampak terhadap *user* karena server tidak dapat melayani semua *request* dari tiap *user*. Arsitektur *Cluster* adalah salah satu solusi yang sangat efektif dan efisien untuk mengatasi masalah tersebut. Arsitektur ini dapat dibangun menggunakan konsep *load balancing* dengan HAProxy, yang memungkinkan pembagian proses pengolahan data terdistribusi untuk setiap server komputer. Cara melakukannya yaitu dengan menggunakan *virtual machine* dan algoritma penjadwalan.

Improved Weighted Least Connection merupakan algoritma penjadwalan yang memungkinkan beban dibagi secara merata dengan cara menentukan server yang paling sedikit mendapatkan koneksi dan menentukan berat masing – masing server sehingga server mendapatkan beban sesuai kemampuannya.

Pengujian dilakukan dengan metode *Single Node*, *Multi Node* dan tanpa *load balancing*. Data yang dikumpulkan yaitu *throughput*, *response time*, *request*, *processor* dan *memory*. Hasil yang diperoleh yaitu semakin tinggi *concurrent* dalam pengujian maka semakin lambat *response time*, *throughput* semakin kecil, kinerja CPU dan *memory* semakin besar juga menggunakan *Multi Node* untuk *load balancing* dapat meningkatkan kinerja suatu *Web Server* .

Kata Kunci : *HAProxy*, *Improved Weighted Least Connection*, *Load Balancing*,
Web Server

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat kehendaknya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IMPLEMENTASI LOAD BALANCING PADA WEB SERVER MENGGUNAKAN ALGORITMA IMPROVED WEIGHTED LEAST CONNECTION”. Sehingga penulis dapat memenuhi salah satu syarat untuk lulus dari program studi S1 Teknik Informatika STMIK AKAKOM YOGYAKARTA.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Maka dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Totok Suprawoto, M.M, M.T. selaku ketua umum STMIK AKAKOM YOGYAKARTA
2. Ibu Dini Fakta Sari S.T, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Informatika STMIK AKAKOM YOGYAKARTA
3. Bapak Dr., Bambang P.D.P., S.E, Akt., S.Kom, MMSI. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Wagito, S.T, M.T. selaku dosen dan narasumber skripsi yang senantiasa mengkritisi dan memberi masukan kepada penulis.
5. Bapak M. Agung Nugroho, S.Kom., M.Kom. selaku dosen dan narasumber yang senantiasa mengkritisi dan memberi masukan kepada penulis.

6. Yovin Silaban dan Nur Azizah Hardiyanti Kurnia Dewi yang senantiasa membantu dalam berbagai hal dalam penelitian ini hingga selesai.
7. Teman-teman yang selalu mensupport dan memberikan semangat pada penulis untuk terus berusaha.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan guna menambah wawasan dan pengembangan ilmu yang telah saya peroleh selama ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 12 Agustus 2019

Herbowo Prasetyo

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
Intisari	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Load Balancing	10
2.2.2 Web Server	11
2.2.3 Improved Weighted Least Connection	12
2.2.4 Apache Benchmark	13
2.2.5 Virtualbox	13
2.2.6 HAProxy	14
2.2.7 LAMP	14
2.2.8 SNMP	14

2.2.9 Netdata	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Bahan/Data	17
3.2 Peralatan	17
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Lunak	17
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Keras	18
3.3 Prosedur dan Pengumpulan Data	18
3.4 Analisis dan Rancangan Sistem	19
3.4.1 Perancangan Sistem	19
3.4.2 Skenario Uji Coba	20
3.4.3 Rancangan Pembebanan	20
3.4.4 Arsitektur Sistem Pemodelan	21
3.4.5 Rancangan Pengukuran	22
3.4.6 Cara Kerja Single Node	23
3.4.7 Cara Kerja Multi Node	24
3.4.8 Cara Kerja Tanpa Load Balancing	25
3.5 Perancangan Sistem	25
3.5.1 Rancangan Server	26
3.5.2 Rancangan Aplikasi Web	27
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Implementasi Load Balancing	29
4.1.1 Konfigurasi IP tiap server	29
4.1.2 Konfigurasi HAProxy	32
4.1.3 Konfigurasi Netdata	36
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Pengujian Single Node	38
4.2.1.1 Beban Request 5000 Dan Concurrent 50	38
4.2.1.2 Beban Request 15000 Dan Concurrent 150	40
4.2.2 Pengujian Multi Node	43
4.2.2.1 Beban Request 5000 Dan Concurrent 50	43
4.2.2.2 Beban Request 15000 Dan Concurrent 150	45

4.2.3 Pengujian Tanpa Load Balancing	48
4.2.3.1 Beban Request 5000 Dan Concurrent 50	48
4.2.3.2 Beban Request 15000 Dan Concurrent 150	50
4.2.4 Hasil Pengujian Concurrent Tetap Request Berubah	52
4.2.5 Hasil Pengujian Concurrent Berubah Request Tetap	56
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Load Balancing	11
Gambar 2.2 Manajer, Agen, dan MIB SNMP	15
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem Pemodelan	21
Gambar 3.2 Arsitektur Cara Kerja Single Node Server	23
Gambar 3.3 Arsitektur Cara Kerja Multi Node Server	24
Gambar 3.4 Arsitektur Cara Kerja Tanpa Load Balancing	25
Gambar 3.5 Rancangan Server Di VirtualBox	26
Gambar 3.6 Rancangan Halaman Awal Web	27
Gambar 4.1 Konfigurasi IP Pada LB Single Node	30
Gambar 4.2 Konfigurasi IP Pada LB Multi Node	30
Gambar 4.3 Konfigurasi File /etc/hosts Pada LB Single Node	31
Gambar 4.4 Konfigurasi File /etc/hosts Pada LB Multi Node	31
Gambar 4.5 Monitoring Performa Web Server 01 Saat Menerima Beban 5000 Request 50 Concurrent	38
Gambar 4.6 Monitoring Performa Web Server 01 Saat Menerima Beban 15000 Request 150 Concurrent	40
Gambar 4.7 Monitoring Performa Web Server 01 Saat Menerima Beban 5000 Request 50 Concurrent	43
Gambar 4.8 Monitoring Performa Web Server 02 Saat Menerima Beban 5000 Request 50 Concurrent	43
Gambar 4.9 Monitoring Performa Web Server 01 Saat Menerima Beban 15000 Request 150 Concurrent	45
Gambar 4.10 Monitoring Performa Web Server 02 Saat Menerima Beban 15000 Request 150 Concurrent	46
Gambar 4.11 Monitoring Performa Web Server Tanpa Load Balancing Saat Menerima Beban 5000 Request 50 Concurrent	48
Gambar 4.12 Monitoring Performa Web Server Tanpa Load Balancing Saat Menerima Beban 15000 Request 150 Concurrent.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	6
Tabel 3.1 Detail Skenario Yang Akan Dilakukan	20
Tabel 3.2 Detail Konfigurasi Masing – Masing Server	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 50	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 50	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 50	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 100	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 100	54
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 100	54
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 150	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 150	55
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 150	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 50	56
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 100	57
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Request 5000 Concurrent 150	57
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 50	57
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 100	58
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Request 10000 Concurrent 150	58
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 50	58
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 100	59
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Request 15000 Concurrent 150	59