

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA HTTP/2 PADA  
APACHE DAN NGINX MENGGUNAKAN H2LOAD**

**SKRIPSI**



**disusun oleh**

**Dany Sulistiyo**

**12.11.6540**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA HTTP/2 PADA  
APACHE DAN NGINX MENGGUNAKAN H2LOAD**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



**disusun oleh  
Dany Sulistiyo  
12.11.6540**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA HTTP/2 PADA  
APACHE DAN NGINX MENGGUNAKAN H2LOAD**

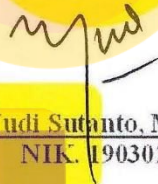
yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Dany Sulistyo**

**12.11.6540**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 31 Oktober 2018

Dosen Pembimbing,



Yudi Sutanto, M.Kom.  
NIK. 190302039

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA HTTP/2 PADA APACHE DAN NGINX MENGGUNAKAN H2LOAD

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Dany Sulistiyo**

12.11.6540

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Mei 2019

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Yudi Sutanto, M.Kom.  
NIK. 190302039


Jeko Dwi Santoso, M.Kom.  
NIK. 190302181

Andika Agus Slameto, M.Kom.  
NIK. 190302109



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Juli 2019

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Krisnawati, S.Si., M.T.  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, serta sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/ atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 20 Juli 2019



Dany Sulistiyo

NIM. 12.11.6540

## MOTTO

*“bismi-llāhi ar-raḥmāni ar-raḥīmi (dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang).” – QS. Al-Fatihah/1:1*

*“Kebahagiaan itu tergantung pada diri kita sendiri.” – Aristoteles*

*“Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah.” – Lao Tzu*

*“Pendidikan adalah senjata paling ampuh yang bisa Anda gunakan untuk mengubah dunia.” – Nelson Mandela*

*“Manusia adalah bagian dari keseluruhan, yang kita sebut "Semesta", bagian yang terbatas dalam ruang dan waktu.” – Albert Einstein*

*“Gantungkan cita-citamu setinggi langit! Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang.” – Soekarno*

*“Tiada kemuliaan didapat hanya karena puji-pujian dan tiada kenistaan didapat hanya karena fitnah.” – A.M. Hendropriyono*

*“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.” – B.J. Habibie*

*“Ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa, tut wuri andayani (di depan memberi teladan, di tengah memberi semangat, di belakang memberikan daya kekuatan).” - Ki Hadjar Dewantara*

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdu lillāhi rabbil ‘ālamīna*, puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan segala kelebihan serta kekurangannya. Dengan rasa syukur yang mendalam, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan adik-adik saya.
2. Keluarga dan kerabat yang turut mendukung.
3. Kampus tercinta “Universitas Amikom Yogyakarta”.
4. Teman-teman baik di kelas 12-S1TI-12 ataupun di luar kelas.
5. Sivitas akademika yang turut berkontribusi dalam ilmu pengetahuan.
6. Orang-orang tercinta di masa depan yang belum diketahui eksistensinya.
7. Seluruh pihak yang telah ikut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdu lillāhi rabbil ‘ālamīna*, puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan segala kelebihan serta kekurangannya. Tidak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan umat Islam, yaitu Nabi Muhammad SAW, yang telah menyebarkan agama Islam sehingga penulis dan semua umat muslim lainnya dapat merasakan keberkahan Islam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi setiap mahasiswa Universitas Amikom Yogyakarta. Selain itu, skripsi juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan kuliah pada jenjang Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dengan selesainya skripsi ini, penulis juga turut mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Yudi Sutanto, M. Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
4. Dosen, asisten dosen dan staf di Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Seluruh pihak yang telah ikut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.



## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
2.1 Kajian Pustaka .....	7

2.2	Dasar Teori .....	10
2.2.1	<i>Web Server</i> .....	10
2.2.2	HTTP .....	11
2.2.2.1	HTTP/1.1 .....	12
2.2.2.1.1	<i>HTTP Session</i> .....	12
2.2.2.1.2	<i>HTTP Persistent Connection</i> .....	13
2.2.2.1.3	<i>HTTP Pipelining</i> .....	13
2.2.2.1.4	<i>HTTP Authentication</i> .....	14
2.2.2.1.5	<i>HTTP Request Methods</i> .....	14
2.2.2.1.6	<i>HTTP Status Codes</i> .....	16
2.2.2.1.7	<i>Response Message</i> .....	16
2.2.2.2	HTTP/2 .....	17
2.2.2.2.1	<i>Binary Framing Layer</i> .....	18
2.2.2.2.2	<i>Request and Response Multiplexing</i> .....	20
2.2.2.2.3	<i>Stream Prioritization</i> .....	21
2.2.2.2.4	<i>One Connection Per Origin</i> .....	24
2.2.2.2.5	<i>Flow Control</i> .....	24
2.2.2.2.6	<i>Server Push</i> .....	26
2.2.2.2.7	<i>Header Compression</i> .....	28
2.2.3	Apache.....	30
2.2.4	Nginx .....	30
2.2.5	VPS ( <i>Virtual Private Server</i> ) .....	31
2.2.7	TLS ( <i>Transport Layer Security</i> ).....	31
2.2.8	SSH ( <i>Secure Shell</i> ) .....	32
2.2.8.1	Putty.....	32

2.2.9	Debian .....	33
2.2.10	h2load .....	34
2.2.11	WinSCP .....	34
2.3	Metode Analisis .....	35
2.3.1	Definisi Analisis Data .....	35
2.3.2	Analisis Data Deskriptif .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Gambaran Umum .....	36
3.2	Parameter Pengujian .....	37
3.2.1	<i>Total Finished</i> .....	39
3.2.2	<i>Requests</i> .....	39
3.2.3	<i>Status Codes</i> .....	40
3.2.4	<i>Traffic</i> .....	40
3.2.5	<i>Time for Request</i> .....	40
3.2.6	<i>Time for Connect</i> .....	40
3.2.7	<i>Time to 1st Byte</i> .....	40
3.2.8	<i>Req/s</i> .....	41
3.3	Metode Penelitian .....	41
3.3.1	<i>Basic Usage</i> .....	41
3.3.2	<i>Timing-Based Load-Testing</i> .....	42
3.3.3	<i>Flow Control</i> .....	43
3.3.4	<i>Multi-Threading</i> .....	43
3.4	Subjek Penelitian .....	44
3.4.1	<i>Web Statis</i> .....	44
3.4.2	<i>Web Dinamis (Wordpress)</i> .....	44

3.5	Alat dan Bahan Penelitian .....	45
3.5.1	Perangkat Lunak.....	45
3.5.2	Perangkat Keras.....	46
3.6	Penyajian Data.....	46
3.6.1	Diagram Batang.....	46
3.6.2	Tabel Rangkuman.....	46
3.7	Alur Pengujian.....	48
3.8	Kalibrasi Subjek Penelitian .....	49
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>51</b>
4.1	Instalasi dan Konfigurasi.....	52
4.1.1	Instalasi <i>Web Server Apache</i> .....	52
4.1.2	Instalasi <i>Web Server Nginx</i> .....	53
4.1.3	Instalasi MariaDB dan Pembuatan <i>Database Wordpress</i> .....	54
4.1.4	Instalasi dan Konfigurasi PHP.....	55
4.1.5	Instalasi dan Konfigurasi TLS/SSL.....	58
4.1.6	Integrasikan <i>Web Server Apache</i> dengan HTTP/2.....	59
4.1.7	Integrasikan <i>Web Server Nginx</i> dengan HTTP/2 .....	60
4.1.8	Instalasi dan Konfigurasi Wordpress.....	61
4.1.9	Instalasi <i>h2load</i> .....	62
4.2	Hasil Pengujian.....	64
4.2.1	<i>Basic Usage</i> .....	65
4.2.1.1	<i>Basic Usage</i> pada <i>Web Statis</i> .....	65
4.2.1.2	<i>Basic Usage</i> pada <i>Web Dinamis</i> .....	67
4.2.2	<i>Timing-Based Load-Testing</i> .....	68
4.2.2.1	<i>Timing-Based Load-Testing</i> pada <i>Web Statis</i> .....	69

4.2.2.1	<i>Timing-Based Load-Testing</i> pada <i>Web</i> Dinamis .....	70
4.2.3	<i>Flow Control</i> .....	72
4.2.3.1	<i>Flow Control</i> pada <i>Web</i> Statis .....	72
4.2.3.2	<i>Flow Control</i> pada <i>Web</i> Dinamis.....	74
4.2.4	<i>Multi-Threading</i> .....	75
4.2.4.1	<i>Multi-Threading</i> pada <i>Web</i> Statis .....	75
4.2.4.2	<i>Multi-Threading</i> pada <i>Web</i> Dinamis.....	77
4.3	Tabel Hasil Pengujian .....	78
4.4	Hasil Analisis .....	81
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		85

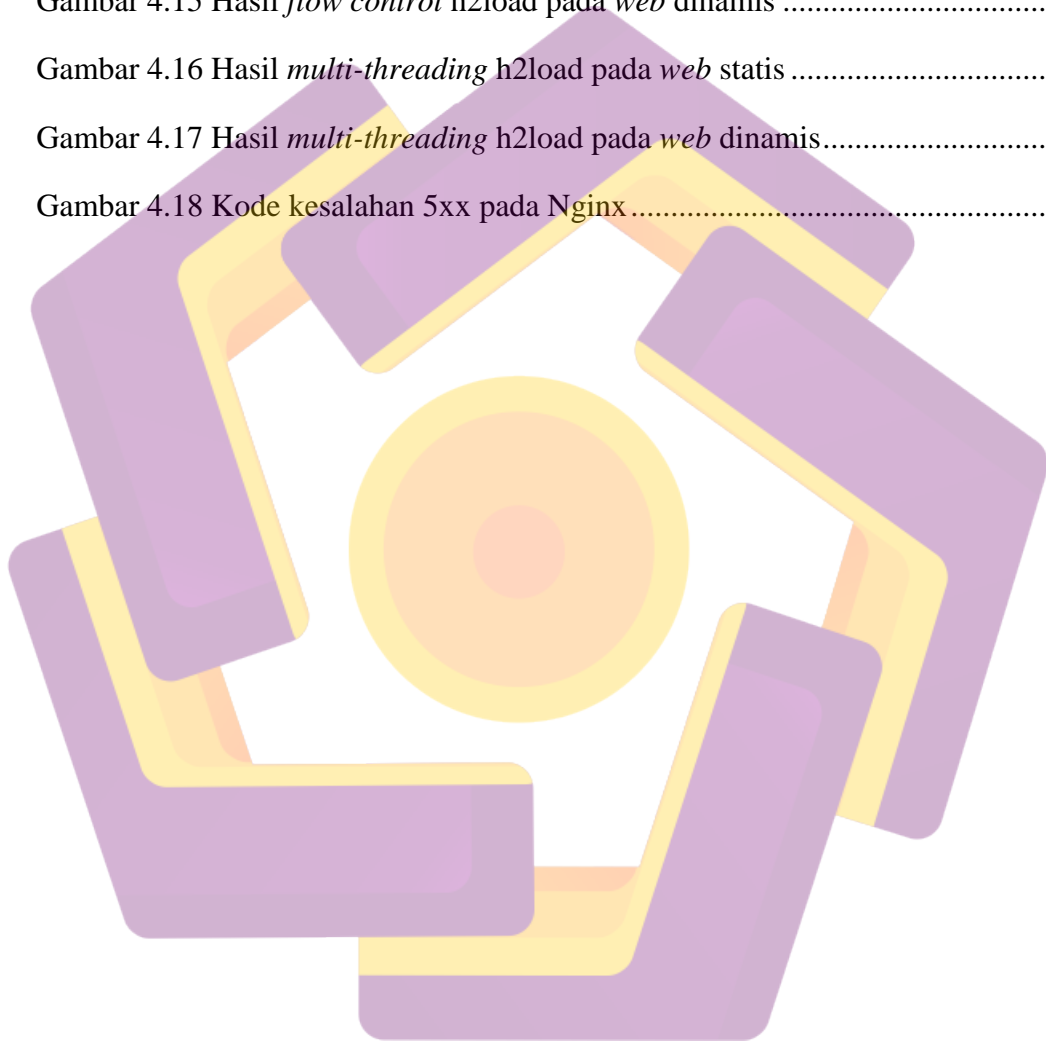
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan tinjauan pustaka.....	9
Tabel 2.2 <i>Request methods</i> .....	15
Tabel 2.3 <i>HTTP status codes (class)</i> .....	16
Tabel 3.1 <i>Basic usage</i> .....	41
Tabel 3.2 <i>Timing-based load-testing</i> .....	42
Tabel 3.3 <i>Flow control</i> .....	43
Tabel 3.4 <i>Multi-threading</i> .....	44
Tabel 3.5 Perangkat lunak.....	45
Tabel 3.6 Perangkat keras .....	46
Tabel 3.7 Spesifikasi VPS.....	49
Tabel 4.1 Hasil Pengujian ke-1 Web Server .....	78
Tabel 4.2 Hasil Pengujian ke-2 Web Server .....	79
Tabel 4.3 Hasil Pengujian ke-3 Web Server .....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komunikasi <i>web server</i> dengan <i>client</i> .....	10
Gambar 2.2 Perbandingan koneksi <i>Multiple</i> dan <i>Persistent</i> .....	13
Gambar 2.3 Perbandingan koneksi <i>pipelining</i> dan <i>non-pipelining</i> .....	14
Gambar 2.4 <i>Binary framing</i> pada HTTP/2.....	18
Gambar 2.5 Proses pertukaran <i>binary-encoded frame</i> dalam <i>stream</i> .....	19
Gambar 2.6 <i>Multiplexing</i> .....	20
Gambar 2.7 <i>Prioritization Tree</i> .....	22
Gambar 2.8 <i>Server Push</i> .....	27
Gambar 2.9 <i>Header Compression</i> .....	29
Gambar 2.10 Tampilan aplikasi Putty.....	33
Gambar 3.1 Alur pengujian.....	48
Gambar 3.2 Hasil ping sebanyak 10 kali pada VPS ke-1 .....	50
Gambar 3.3 Hasil ping sebanyak 10 kali pada VPS ke-2 .....	50
Gambar 4.1 Apache Debian <i>Default Page</i> .....	53
Gambar 4.2 Nginx Debian <i>Default Page</i> .....	54
Gambar 4.3 <i>Database</i> pada <i>web server</i> Apache dan Nginx.....	55
Gambar 4.4 PHP Apache <i>Info Page</i> .....	57
Gambar 4.5 PHP Nginx <i>Info Page</i> .....	57
Gambar 4.6 Tampilan beranda Wordpress.....	62
Gambar 4.7 Contoh <i>website</i> dengan protokol HTTP/1.1 .....	63
Gambar 4.8 Contoh <i>website</i> dengan protokol HTTP/2.....	63
Gambar 4.9 Tampilan <i>web</i> statis yang diuji.....	64
Gambar 4.10 Hasil <i>basic usage</i> h2load pada <i>web</i> statis.....	66

Gambar 4.11 Hasil <i>basic usage</i> h2load pada <i>web</i> dinamis .....	67
Gambar 4.12 Hasil <i>timing-based load-testing</i> h2load pada <i>web</i> statis .....	70
Gambar 4.13 Hasil <i>timing-based load-testing</i> h2load pada <i>web</i> dinamis.....	71
Gambar 4.14 Hasil <i>flow control</i> h2load pada <i>web</i> statis.....	73
Gambar 4.15 Hasil <i>flow control</i> h2load pada <i>web</i> dinamis .....	74
Gambar 4.16 Hasil <i>multi-threading</i> h2load pada <i>web</i> statis .....	76
Gambar 4.17 Hasil <i>multi-threading</i> h2load pada <i>web</i> dinamis.....	77
Gambar 4.18 Kode kesalahan 5xx pada Nginx.....	82





## INTISARI

Apache dan Nginx merupakan perangkat lunak *server* berbasis *open source* yang paling banyak digunakan di dunia sebagai *web server* berprotokol HTTP/2 sekarang. Namun, sejauh ini belum ada penelitian yang membandingkan performa dari kedua *web server* ini secara lebih mendalam, terutama pada sisi *page-load time* dan kestabilan. *Web master* pemula pengguna protokol HTTP/1.1 yang ingin *upgrade* ke protokol HTTP/2 biasanya dihadapkan dengan pertimbangan untuk memilih mana yang lebih unggul, baik itu web jenis statis maupun dinamis.

Dalam upaya menjawab hal tersebut, peneliti akan mencoba memanfaatkan aplikasi h2load untuk menguji performa kedua web server. Metode uji yang digunakan diantaranya: *basic usage* dan *timing-based load-testing*. Peneliti juga akan mengukur dampak performa dari fitur *flow control* dan *multi-threading* pada HTTP/2. Obyek yang digunakan berupa *web* statis dan dinamis (Wordpress).

Dari hasil uji diketahui bahwa Nginx lebih unggul pada *web* statis dalam segi kecepatan *page-load time* dan Apache lebih unggul pada *web* dinamis dalam segi kestabilan memproses permintaan. Fitur *flow control* dan *multi-threading* terbukti meningkatkan performa secara positif kepada kedua *web server*.

**Kata-kunci:** performa, web server, Apache, Nginx, HTTP/2, h2load.

## **ABSTRACT**

*Apache and Nginx are the most widely used open source server software in the world as HTTP/2 protocol web servers now. However, so far there has been no research comparing the performance of the two web servers in more depth, especially in terms of page load time and stability. Beginner web masters of HTTP/1.1 protocol users who want to upgrade to the HTTP/2 protocol are usually confronted with considerations to choose which is superior, both static and dynamic web types.*

*In an effort to answer this, researchers will try to use the h2load application to test the performance of both web servers. Test methods used include: basic usage and timing-based load-testing. Researchers will also measure the performance impact of the flow control and multi-threading features on HTTP/2. The object used in the form of static and dynamic web (Wordpress).*

*From the test results it is known that Nginx is superior on static web in terms of page-load time speed and Apache is superior in dynamic web in terms of stability of processing requests. Flow control and multi-threading features have been proven to increase performance positively for both web servers.*

**Keywords:** *performance, web server, Apache, Nginx, HTTP/2, h2load.*