

**SKRIPSI**

**ANALISIS UNJUK KERJA *LOAD BALANCING WEB SERVER*  
MENGUNAKAN VIRTUALISASI BERBASIS *CONTAINER*  
*DOCKER SWARM***

**(*ANALYSIS OF LOAD BALANCING WEB SERVER  
PERFORMANCE USING DOCKER SWARM CONTAINER-  
BASED VIRTUALIZATION*)**



Disusun oleh

**ARNANDA SATRIA WIBAWA  
15101008**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**ANALISIS UNJUK KERJA *LOAD BALANCING WEB SERVER*  
MENGUNAKAN VIRTUALISASI BERBASIS *CONTAINER*  
*DOCKER SWARM***

***ANALYSIS OF LOAD BALANCING WEB SERVER  
PERFORMANCE USING DOCKER SWARM CONTAINER-  
BASED VIRTUALIZATION***

Disusun oleh

**ARNANDA SATRIA WIBAWA  
15101008**

DOSEN PEMBIMBING

**Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.  
Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**

**ANALISIS UNJUK KERJA *LOAD BALANCING WEB SERVER***  
**MENGGUNAKAN VIRTUALISASI BERBASIS *CONTAINER DOCKER***  
***SWARM***

***ANALYSIS OF LOAD BALANCING WEB SERVER PERFORMANCE***  
***USING DOCKER SWARM CONTAINER-BASED VIRTUALIZATION***

Disusun Oleh:

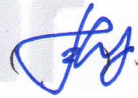
ARNANDA SATRIA WIBAWA  
15101008

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Agustus 2022  
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Bongga Arifwidodo S.ST., M.T.  
NIDN. 0603118901



Pembimbing Pendamping : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617117601



Penguji 1 : Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T.  
NIDN. 0620108901



Penguji 2 : Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D.  
NIDN. 0616098703



**Mengetahui,**  
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARNANDA SATRIA WIBAWA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **ANALISIS UNJUK KERJA LOAD BALANCING WEB SERVER MENGGUNAKAN VIRTUALISASI BERBASIS CONTAINER DOCKER SWARM**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



(Arnanda Satria Wibawa)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Unjuk Kerja Load Balancing Web Server Menggunakan Virtualisasi Berbasis Container Docker Swarm**”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang membantu penulis dalam berbagai hal. Penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Orangtua dan kerabat yang telah memberikan dukungan berupa motivasi serta doa kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM, selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.,selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Eka Wahyudi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Keluarga S1 Teknik Telekomunikasi serta angkatan 2015 khususnya kelas A yang berjuang menempuh pendidikan dan belajar bersama penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua pendapat dan masukan yang telah diberikan di harapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Purwokerto, 11 Agustus 2022

(Arnanda Satria Wibawa)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
PRAKATA.....	IV
ABSTRAK .....	V
<i>ABSTRACT</i> .....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL .....	X
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH .....	2
1.4 TUJUAN .....	2
1.5 MANFAAT .....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 VIRTUALISASI.....	6
2.2.2 <i>VIRTUAL MACHINE</i> .....	9
2.2.3 KONTAINERISASI.....	9
2.2.4 DOCKER .....	10
2.2.5 DOCKER SWARM .....	12
2.2.6 <i>LOAD BALANCING</i> .....	13
1. ALGORITMA ROUND ROBIN .....	13
2. ALGORITMA <i>LEAST CONNECTION</i> .....	14
2.2.7 ZEVENET.....	15
2.2.8 SERVER .....	15
2.2.9 <i>WEB SERVER</i> .....	15
2.2.10 <i>WORDPRESS</i> .....	16
2.2.11 <i>H2LOAD BENCHMARK</i> .....	16

2.2.12	<i>CPU UTILIZATION</i> .....	16
2.2.13	<i>MEMORY USAGE</i> .....	17
2.2.14	<i>RESPONSE TIME</i> .....	17
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....		<b>18</b>
3.1	<b>PERANGKAT YANG DIGUNAKAN</b> .....	<b>18</b>
3.1.1	<b>PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>)</b> .....	<b>18</b>
3.1.2	<b>PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>)</b> .....	<b>18</b>
3.2	<b>ALUR PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.3	<b>TOPOLOGI JARINGAN</b> .....	<b>21</b>
3.4	<b>KONFIGURASI VIRTUAL MACHINE</b> .....	<b>22</b>
3.4.1	<b>INSTALASI LOAD BALANCING SERVER</b> .....	<b>22</b>
3.4.2	<b>INSTALASI NODE SERVER</b> .....	<b>23</b>
3.5	<b>KONFIGURASI PERANGKAT</b> .....	<b>24</b>
3.6	<b>PENGUJIAN <i>LOAD BALANCER</i></b> .....	<b>29</b>
3.6.1	<b>PENGUJIAN MELALUI <i>BROWSER CLIENT</i></b> .....	<b>30</b>
3.6.2	<b>PENGUJIAN MELALUI <i>H2LOAD BENCHMARK</i></b> .....	<b>31</b>
3.6.2.1	<b>HASIL <i>RESPONSE TIME</i></b> .....	<b>31</b>
3.6.2.2	<b>HASIL <i>CPU UTILIZATION</i> DAN <i>MEMORY USAGE</i></b> .....	<b>31</b>
3.7	<b>SKENARIO PENGUJIAN</b> .....	<b>32</b>
<b>BAB 4</b> .....		<b>34</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>34</b>
4.1	<b>PARAMETER PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
4.2	<b>PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
4.2.1	<b>HASIL PENGUJIAN <i>RESPONSE TIME</i></b> .....	<b>34</b>
4.2.2	<b>HASIL PENGUJIAN <i>CPU UTILIZATION</i></b> .....	<b>36</b>
4.2.3	<b>HASIL PENGUJIAN <i>MEMORY USAGE</i></b> .....	<b>38</b>
<b>BAB 5</b> .....		<b>41</b>
<b>PENUTUP</b> .....		<b>41</b>
5.1	<b>KESIMPULAN</b> .....	<b>41</b>
5.2	<b>SARAN</b> .....	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Virtualisasi Penuh .....	7
Gambar 2.2 Arsitektur Paravirtualisasi .....	8
Gambar 2.3 Arsitektur Virtualisasi Sistem Operasi .....	9
Gambar 2.4 Arsitektur Virtual Machine [5].....	9
Gambar 2.5 Arsitektur Kontainerisasi.....	10
Gambar 2.6 Arsitektur Docker .....	12
Gambar 2.7 Arsitektur <i>Docker Swarm</i> [9] .....	12
Gambar 2.8 Sistem <i>Load Balancing</i> [10].....	13
Gambar 2.9 Proses Pembagian <i>Request Algoritma Round Robin</i> [10] .....	13
Gambar 2.10 Proses Pembagian <i>Request Algoritma Least Connection</i> .....	14
Gambar 2.11 Ilustrasi Web Server dan Database Server yang berjalan pada Server tunggal.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Topologi Jaringan.....	21
Gambar 3.3 Tampilan situs zevenet .....	22
Gambar 3.4 Instalasi <i>Zevenet CE</i> telah selesai.....	23
Gambar 3.5 Tampilan situs ubuntu .....	23
Gambar 3.6 Tampilan Ubuntu Server pertama masuk.....	24
Gambar 3.7 Tampilan <i>Dashboard Zevenet CE</i> .....	24
Gambar 3.8 Tampilan Daftar <i>farms</i> yang telah dibuat.....	25
Gambar 3.9 Daftar <i>Backend Algoritma Round Robin</i> .....	25
Gambar 3.10 Daftar <i>Backend Algoritma Least Connection</i> .....	26
Gambar 3.11 Versi Docker .....	26
Gambar 3.12 Informasi Node dalam satu kluster.....	27
Gambar 3.13 Informasi service yang sedang berjalan .....	28
Gambar 3.14 Informasi service yang setelah dilakukan scale up .....	28
Gambar 3.15 Tampilan Halaman Web <i>Node Manager</i> .....	28
Gambar 3.16 Tampilan Web <i>Node Worker</i> .....	29
Gambar 3.17 Uji Coba Algoritma <i>Round Robin</i> .....	30
Gambar 3.18 Uji Coba Algoritma <i>Least Connection</i> .....	30
Gambar 3.19 Tampilan <i>web server</i> .....	31
Gambar 3.20 Hasil <i>Response time</i> di <i>h2load benchmark</i> .....	31
Gambar 3.21 Hasil <i>CPU Utilization</i> dan <i>Memory Usage</i> .....	32
Gambar 4.1 Diagram <i>Response Time</i> .....	35
Gambar 4.2 Diagram <i>CPU Utilization</i> .....	37
Gambar 4.3 Diagram <i>Memory Usage</i> .....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Keterkaitan Dengan Penelitian Sebelumnya .....	5
Tabel 2.2 Perbandingan Keunggulan dan Kekurangan Algoritma Round Robin	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	18
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat <i>Virtual</i> .....	18
Tabel 3.3 <i>Tool</i> dan Aplikasi .....	19
Tabel 3.4 Jumlah Beban Koneksi dan Banyaknya Pengujian .....	33
Tabel 4.1 Tabel Parameter <i>Response Time</i> .....	34
Tabel 4.2 Tabel Parameter <i>CPU Utilization</i> .....	36
Tabel 4.3 Tabel Parameter <i>Memory Usage</i> .....	39