

**SISTEM KEAMANAN *WEB SERVER* DENGAN ARSITEKTUR
CONTAINERIZATION TERHADAP SERANGAN *DENIAL OF SERVICE***

SKRIPSI



Oleh :

IRFAN FARID

NPM : 1634010011

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ”

JAWA TIMUR

2020

**SISTEM KEAMANAN *WEB SERVER* DENGAN ARSITEKTUR
CONTAINERIZATION TERHADAP SERANGAN *DENIAL OF SERVICE***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

IRFAN FARID

NPM : 1634010011

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ”

JAWA TIMUR

2020

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Judul : Sistem Keamanan Web Server Dengan Arsitektur
Containerization Terhadap Serangan Denial Of Service

Oleh : Irfan Farid

NPM : 1634010011

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

Hari Senin, Tanggal 20 juli 2020

Menyetujui

Dosen Pembimbing

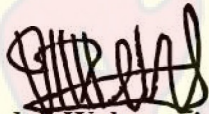
1.



Mohammad Idhom, SP, S.Kom, MT.

NPT : 3 8303 10 0285 1

2.



Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom

NPT : 3 7809 13 0348 1

Dosen Penguji

1.



Ronggo Alit, S.Kom, M.M, M.T

NPT : 3 8412 10 0321 1

2.



Firza Prima Aditiawan, S.Kom, M.TI

NPT : 3 8605 13 0344 1

Mengetahui

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer,

Koordinator Program Studi
Informatika,



Dr. Ir. Inis Ketut Sari, M.T.
NIP : 196 0731 199203 2 001

Budi Nugroho, S.Kom / M.Kom
NPT : 3 8009 05 0205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Irfan Farid

NPM : 1634010011

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir yang saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

“Sistem Keamanan Web Server Dengan Arsitektur *Containerization* Terhadap Serangan *Denial Of Service*”

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, Juli 2020

Hormat Saya,



Irfan Farid

NPM. 1634010011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi. Adapun skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada fakultas ilmu komputer jurusan teknik informatika UPN Veteran Jatim.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis lakukan dengan judul **“SISTEM KEAMANAN WEB SERVER DENGAN ARSITEKTUR CONTAINERIZATION TERHADAP SERANGAN DENIAL OF SERVICE”**.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun kearah yang positif. Meskipun terdapat halangan dan kesulitan dalam pengerjaan skripsi ini, Alhamdulillah dapat penulis atasi dan selesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dikembangkan khususnya bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2020

Penulis,

Irfan Farid

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pengerjaan skripsi ini, tentu tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu penulis, khususnya kepada :

1. Allah SWT, dengan segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Seluruh keluarga tercinta, yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan studi sarjana ini dengan baik.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sar, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom. selaku kepala jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Bapak Mohammad Idhom, SP, S.Kom, MT. dan Ibu Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan selama proses pengerjaan skripsi penulis.
6. Seluruh dosen jurusan Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu kelancaran selama pengerjaan skripsi.

7. M.Subra Irhaz, Kris Andre Prasetyo, Lukyto Rachmat Widodo, Bagus Andreanto, Evendi, dan Aliyani Mutiah yang telah membantu selama penelitian.
8. Dian Arista yang selalu mendukung dan menemani penulis selama menempuh kuliah hingga sekarang.
9. Teman-teman dan sesepuh Komunitas Linux UPN “Veteran” Jawa Timur (KoLU).
10. Segenap teman-teman angkatan 2016 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur, terima kasih atas kekeluargaan dan kebersamaannya selama perkuliahan.

**SISTEM KEAMANAN *WEB SERVER* DENGAN ARSITEKTUR
CONTAINERIZATION TERHADAP SERANGAN *DENIAL OF SERVICE***

Nama mahasiswa : Irfan Farid
NPM : 1634010011
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : Mohammad Idhom, SP, S.Kom, MT
Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom

ABSTRAK

Server web menjadi bagian penting dari infrastruktur internet saat ini. Sebagian besar dari arsitektur server web yang digunakan saat ini, bertujuan untuk meningkatkan kinerja server web hanya dengan menggunakan single backend server web. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana single backend server web mampu menangani lonjakan permintaan data yang sangat banyak yang diakibatkan serangan *Denial of Service* serta proses *maintanance* terdapat karena sistem yang dijalankan dan di testing menyebabkan kerusakan akan menimbulkan kerugian biaya, troubleshooting yang terlalu rumit, penggunaan daya yang terlalu besar, serta kebutuhan perangkat fisik yang lebih banyak.

Containerization merupakan teknologi virtualisasi yang memiliki keunggulan dibanding virtual machine yaitu boot lebih cepat, memiliki overhead kinerja lebih sedikit, dan menggunakan lebih sedikit sumber daya. Dengan memanfaatkan teknologi ini untuk deployment web application dan web server secara kolaboratif serta menerapkan metode *load balancing*, ini memungkinkan menjalankan sistem tanpa harus mengeluarkan banyak biaya dalam pengadaan komponen fisik dan dapat memfasilitasi proses pembangunan, testing, pemeliharaan sistem tingkat rendah, serta konsolidasi server dengan lebih baik.

Sehingga dengan adanya arsitektur *containerization* yang diterapkan pada web server dapat membantu mengamankan sistem dari serangan *denial of service*, meringankan kinerja server, menyebarkan beban sistem, serta melakukan proses monitoring dan *deployment* website.

Kata kunci : *Containerization, Denial of Service, Web Server, Load Balancing*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2.1 Fekadu Yihunie, Eman Abdelfattah dan Ammar Odeh (2018).....	6
2.2.2 Simranjit Kaur dan Tejinder Sharma (2018).....	6
2.1.3 Dimas Setiawan Afis , Mahendra Data, dan Widhi Yahya (2019)	7
2.1.4 Jonatha Anselmi (2019)	8
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Web Server.....	9
2.2.2 Denial of Service (DoS).....	10
2.2.3 Distributed Denial of Service.....	11

2.2.4	UDP Flood	12
2.2.5	ICMP Flood.....	12
2.2.6	Containerization	12
2.2.7	Docker	13
2.2.8	Load Balancing	17
2.2.9	Algoritma Round Robin.....	18
2.2.10	Haproxy.....	18
2.2.11	SSH Connection.....	20
2.2.12	SSH client	22
2.2.13	Prometheus.....	24
BAB III METODOLOGI.....		26
3.1	Alur penelitian	26
3.1.1	Studi Literatur	27
3.1.2	Analisis Kebutuhan	27
3.2	Desain dan Perancangan.....	30
3.2.1	Topologi	30
3.2.2	Load Balancer	31
3.2.3	Arsitektur Containerization.....	32
3.3	Pembuatan Sistem	34
3.4	Pengujian Sistem	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Pembuatan Sistem	39
4.1.1	Konfigurasi Server	39
4.1.2	Pembuatan Arsitektur Containerization	44
4.1.3	Pembuatan Load Balancing.....	57
4.1.4	Pembuatan Sistem Notifikasi	62

4.2	Pengujian Sistem	66
4.2.1	Pasang hping3	66
4.2.2	Pengujian Serangan Denial of Service	67
4.2.3	Analisa Grafik Matrics dan Request	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1.	Kesimpulan.....	73
5.2.	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		75
BIODATA PENULIS		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Container	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	26
Gambar 3.2 Topologi Sistem	30
Gambar 3.3 Arsitektur kontainer dalam Load Balancer	31
Gambar 3.4 Arsitektur Containerization di dalam node	33
Gambar 3.5 Alur Pembuatan Sistem	34
Gambar 3.6 Alur Pengujian Sistem	37
Gambar 4.1 Sistem Operasi yang digunakan pada server.....	38
Gambar 4.2 Hasil Generate SSH Key	39
Gambar 4.3 Penambahan dan Login SSH ke server	42
Gambar 4.4 Login server menggunakan SSH berhasil	44
Gambar 4.5 Versi docker yang berhasil pasang	44
Gambar 4.6 Versi docker compose	45
Gambar 4.7 Tampilan Portainer	46
Gambar 4.8 Tampilan Web Aplikasi yang di <i>deploy</i>	47
Gambar 4.8 Tampilan Web Aplikasi yang di <i>deploy</i>	49
Gambar 4.9 Kontainer Prometheus	53
Gambar 4.10 Tampilan prometheus pada portainer	53
Gambar 4.11 Tampilan Kontainer dalam keadaan <i>UP</i>	53

Gambar 4.12 Tampilan Kontainer dalam keadaan <i>Down</i>	54
Gambar 4.13 Tampilan Matriks Sistem	56
Gambar 4.14 Tampilan Grafana	57
Gambar 4.15 Token Docker Swarm	58
Gambar 4.16 Node 2 Join Docker Swarm	58
Gambar 4.17 Node yang terkoneksi dengan swarm	59
Gambar 4.18 Promosi node	59
Gambar 4.19 Instalasi Hping3 sukses	59
Gambar 4.20 Serangan Distributed Denial of Service	66
Gambar 4.21 Serangan UDP Flood	67
Gambar 4.22 Serangan ICMP Flood	68
Gambar 4.23 Beban memory web server konvensional	68
Gambar 4.24 Beban memory web server dengan containerization	69
Gambar 4.25 Beban CPU dengan containerization	69
Gambar 4.26 Beban CPU dengan containerization	70
Gambar 4.27 Beban Processor web server konvensional	70
Gambar 4.28 Beban Processor web server containerization	71
Gambar 4.29 Notifikasi email	71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Spesifikasi Virtual Private Server	28
Tabel 3.2 Daftar kontainer	28
Tabel 3.3 Parameter Pengujian Denial of Service	37
Tabel 4.1 Daftar file konfigurasi	62