

**IMPLEMENTASI CLUSTER WEB SERVER DINAMIS
BERBASIS OPERATING SYSTEM-LEVEL
VIRTUALIZATION MENGGUNAKAN DOCKER DAN
KUBERNETES PADA API SIAKAD STIMATA**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

**FAUDJI
NIM : 17.51.0017**



PROGRAM STUDI S1- SISTEM INFORMASI

**KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISTEK, DAN
TEKNOLOGI
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER PPKIA
PRADNYA PARAMITA MALANG**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI CLUSTER WEB SERVER DINAMIS BERBASIS OPERATING SYSTEM-LEVEL VIRTUALIZATION MENGGUNAKAN DOCKER DAN KUBERNETES PADA API SIAKAD STIMATA

Oleh :
FAUDJI
NIM : 17.51.0017

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 27 Juli 2021

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I



Dr. Weda Adistianaya Dewa, S.Kom., MMSI.
NIK 14.02.25.003

Dosen Pembimbing II



Nasrul Firdaus, S.Kom., MMSI.
NIK 14.02.25.002

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1-Sistem Informasi



Dwi Safitroh Utsalina, S.Kom., MMSI.
NIK 00.12.01.016

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI CLUSTER WEB SERVER DINAMIS BERBASIS OPERATING SYSTEM-LEVEL VIRTUALIZATION MENGGUNAKAN DOCKER DAN KUBERNETES PADA API SIAKAD STIMATA

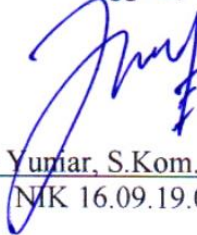
Skripsi oleh Faudji ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 11 Agustus 2021

Dewan Penguji,
Ketua



Dr. Tubagus M. Akhriza., S.Si., MMSI., Ph.D
NIK 00.12.01.002

Anggota,



Eka Yumiar, S.Kom., MMSI.
NIK 16.09.19.001

Anggota,



Dr. Weda Adistianaya Dewa, S.Kom., MMSI.
NIK 14.02.25.003

Mengetahui,



Ketua Program Studi S1-Sistem Informasi
Dwi Safitri Utalina, S.Kom., MMSI.
NIK 00.12.01.016

Mengesahkan,



Ketua STMIK PPKIA Pradnya Paramita
Dr. Tubagus M. Akhriza., S.Si., MMSI., Ph.D
NIK 00.12.01.002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karyawan atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 27 Juli 2021

Mahasiswa,



Nama : Faudji

NIM : 17.51.0017

ABSTRAK

Faudji. 2021. *Implementasi Cluster Web Server Dinamis Berbasis Operating System-Level Virtualization Menggunakan Docker Dan Kubernetes Pada Api Siakad Stimata*. Skripsi, Program Studi S1-Sistem Informasi STMIK PPKIA Pradnya Paramita. Pembimbing: (I) Dr. Weda Adistianaya Dewa, S.Kom., MMSI., (II) Nasrul Firdaus, S.Kom., MMSI.

Kata Kunci: *Availability, Virtualization, Container, Web Server, Kubernetes*

Kebutuhan civitas kampus stimata akan informasi digital sangatlah tinggi. Kebutuhan akses penggunaan yang berkembang begitu pesat menyebabkan banyaknya tuntutan pada server untuk menjalankan tugasnya. Kemampuan server yang melebihi batas akan mengalami *overload* sehingga banyak dampak buruk yang akan ditimbulkan antara lain penurunan kecepatan waktu mengakses bahkan menimbulkan server mati. Arsitektur webserver dinamis berbasis *container* mulai banyak digunakan dikarenakan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi pada server fisik. Hal tersebut mempengaruhi tingkat *availability* dalam menangani jumlah request data yang tinggi dan banyak. Penelitian ini melakukan implementasi cluster webserver dinamis menggunakan *docker* dan *kubernetes*. Cluster webserver ini diinstall dengan aplikasi(API) siakad yang terdiri dari 9 API. Hasil implementasi menunjukkan tingkat high availability webserver adalah 99,94%. Adapun penanganan *failover* membutuhkan rata-rata kurang dari 1 menit untuk mencapai *uptime*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI CLUSTER WEB SERVER DINAMIS BERBASIS OPERATING SYSTEM-LEVEL VIRTUALIZATION MENGGUNAKAN DOCKER DAN KUBERNETES PADA API SIAKAD STIMATA”.

Terwujudnya laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan kata terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dwi Safiroh S.Kom., MMSI selaku ketua Prodi Sistem Informasi.
2. Bapak Dr. Weda Adistianaya Dewa, S.Kom., MMSI dan Bapak Nasrul Firdaus S.Kom., MMSI selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan dukungan pengarahan selama mengerjakan skripsi.
3. Seluruh staf yang telah membantu kelancaran penelitian ini.
4. Ibu dan Ayah atas segala nasihat, kasih sayang, perhatian, mendidik dan membimbing penulis serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Istriku tercinta yang selalu menemani, memberikan doa dan semangat moril.
6. Serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat. Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat untuk banyak pihak dan bisa memberikan dorongan penelitian selanjutnya.

Malang, 27 Juli 2021

Mahasiswa,


Faudji

17.51.0017

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Kontribusi	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Availability	4
2.2 Fail Over.....	5
2.3 Load Balancing.....	5
2.4 Virtualisasi.....	7
2.5 Virtual Machine.....	8
2.6 Container	9
2.7 Docker	11
2.8 Kubernetes.....	12
2.9 Web Server	15
2.10 PHP	16

2.11	MySQL.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Analisis Masalah	19
3.2	Studi Literatur.....	20
3.3	Metode Yang diusulkan.....	20
3.4	Implementasi	22
3.4.1	Instalasi Docker.....	22
3.4.2	Instalasi Kubernetes	24
3.4.3	Instalasi Dashboard Kubernetes	28
3.4.4	Membuat Images Paket Aplikasi	30
3.4.5	Mengupload Images Paket Aplikasi.....	38
3.4.6	Instalasi aplikasi ke dalam cluster kubernetes	39
3.4.7	Instalasi Database Mysql.....	41
3.5	Eksperimen.....	43
3.5.1	Alat.....	43
3.5.2	Bahan.....	43
3.5.3	Rancangan Pengujian	45
3.6	Kesimpulan.....	47
BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL		
4.1.	Pengujian Fungsional	48
4.1.1	Akses web server melalui <i>IP address</i>	48
4.1.2	Dynamic Web Server	53
4.1.3	Backup Container.....	54
4.1.4	User Melakukan Select Data.....	55
4.2.	Pengujian failover.....	56
4.2.1	Skenario pertama menonaktifkan node.....	56
4.2.2	Skenario kedua menghapus aplikasi	57

4.3.	Pengujian High Availability	58
4.3.1	Pengujian HA 1 Webserver.....	58
4.3.2	Pengujian HA 2 Webserver.....	61
BAB V KESIMPULAN & SARAN.....		64
1.	Kesimpulan.....	64
2.	Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

No.	Nama Tabel	Halaman
	Tabel 2. 1 Perbandingan VM dan Container.....	10
	Tabel 3. 1 Keterangan IP.....	25
	Tabel 3. 2 Daftar Aplikasi.....	30
	Tabel 3. 3 Spesifikasi perangkat keras.....	43
	Tabel 3. 4 Spesifikasi Node	44
	Tabel 3. 5 Pembagian IP Address Jaringan.....	44
	Tabel 3. 6 Pembagian Port Aplikasi.....	45
	Tabel 4. 1 Daftar Aplikasi.....	48
	Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Nonaktifkan Node.....	56
	Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Nonaktifkan Node.....	57
	Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Hapus Aplikasi	57
	Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Hapus Aplikasi	58
	Tabel 4. 6 Hasil Pengujian HA 1 Webserver	60
	Tabel 4. 7 Hasil Pengujian HA 2 Webserver	62

DAFTAR GAMBAR

No.	Nama Gambar	Halaman
Gambar 2. 1	Teknik failover	5
Gambar 2. 2	Cara Kerja Load Balancing	6
Gambar 2. 3	Virtualisasi	8
Gambar 2. 4	Virtual Machine.....	9
Gambar 2. 5	Perbandingan VM dan Container	10
Gambar 2. 6	Alur kerja Docker.....	12
Gambar 2. 7	Alur kerja kubernetes	13
Gambar 2. 8	Arsitektur Kubernetes	15
Gambar 2. 9	Cara kerja web server.....	16
Gambar 3. 1	Metodologi Penelitian	18
Gambar 3. 2	Arsitektur kampus sekarang	19
Gambar 3. 3	Arsitektur Server yang Diusulkan	20
Gambar 3. 4	Arsitektur Aplikasi	21
Gambar 3. 5	Versi Docker	24
Gambar 3. 6	Init Cluster.....	26
Gambar 3. 7	Cek Dashboard Kubernetes	27
Gambar 3. 8	Cek Token Dashboard Kubernetes.....	28
Gambar 3. 9	Daftar Kebutuhan Install Images.....	31
Gambar 3. 10	Build Images	37
Gambar 3. 11	Cek Daftar Images.....	37
Gambar 3. 12	Login Docker.....	38
Gambar 3. 13	Cek Daftar Images.....	38
Gambar 3. 14	Push Images.....	38
Gambar 3. 15	Cek Images yang di push	39
Gambar 3. 16	Dashboard Login	40
Gambar 3. 17	Instalasi File Config	41
Gambar 3. 18	Cek Proses Instalasi.....	41
Gambar 3. 19	Aplikasi berhasil diinstall.....	41
Gambar 3. 20	Update Repositori.....	42
Gambar 3. 21	Install Mysql.....	43

No.	Nama Gambar	Halaman
Gambar 4. 1	Dashboard yang berjalan.....	49
Gambar 4. 2	Form login SIAKAD yang berjalan	50
Gambar 4. 3	API User yang berjalan	50
Gambar 4. 4	API Mahasiswa yang berjalan.....	50
Gambar 4. 5	API Karyawan yang berjalan	51
Gambar 4. 6	API Keuangan yang berjalan.....	51
Gambar 4. 7	API KHS yang berjalan.....	51
Gambar 4. 8	API KRS yang berjalan	52
Gambar 4. 9	API Presensi yang berjalan	52
Gambar 4. 10	API Sidang yang berjalan.....	52
Gambar 4. 11	API Kurikulum yang berjalan	52
Gambar 4. 12	Webserver1.....	53
Gambar 4. 13	Webserver2.....	53
Gambar 4. 14	Hapus Container.....	54
Gambar 4. 15	Waiting Container	55
Gambar 4. 16	Running Container	55
Gambar 4. 17	Form Select Data.....	56
Gambar 4. 18	Failover Pada Node Tersedia	57
Gambar 4. 19	Pengujian HA1 1000 paket	59
Gambar 4. 20	Hasil Pengujian HA1 1000 paket.....	59
Gambar 4. 21	Hasil Pengujian HA1 1000 paket.....	59
Gambar 4. 22	Chart hasil pengujian 1 webserver	60
Gambar 4. 23	Pengujian HA2 1000 paket	61
Gambar 4. 24	Hasil Pengujian HA2 1000 paket.....	61
Gambar 4. 25	Hasil Pengujian HA2 1000 paket.....	62
Gambar 4. 26	Chart hasil pengujian 2 webserver	63

DAFTAR LAMPIRAN

- 1) Lembar Persetujuan Penelitian
- 2) Berita Acara
- 3) Riwayat Hidup
- 4) Source Code