

**IMPLEMENTASI DOCKER SWARM UNTUK HIGH
AVAILABILITY DAN LOAD BALANCING PADA
SISTEM SIAK UNDIKSHA**



**OLEH
I PUTU SURYA DHARMA PUTRA
2015051010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2024**

**IMPLEMENTASI DOCKER SWARM UNTUK HIGH
AVAILABILITY DAN LOAD BALANCING PADA
SISTEM SIAK UNDIKSHA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Informatika**



**OLEH
I PUTU SURYA DHARMA PUTRA
NIM 2015051010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2024**

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

Menyetujui

Pembimbing 1



Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T
NIP. 199105152020121003

Pembimbing 2



Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom.,M.Cs.
NIP. 198307252008011008

Skripsi Oleh I Putu Surya Dharma Putra

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 21 Oktober 2024

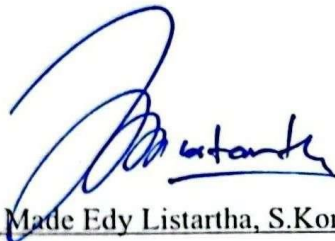
Dewan Penguji



Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.

(Ketua)

NIP. 198408272008121001



Ir. I Made Edy Listartha, S.Kom., M.Kom.

(Anggota)

NIP. 198608122019031005



Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T

(Anggota)

NIP. 199105152020121003



Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

(Anggota)

NIP. 198307252008011008

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 19 NOV 2024



Mengetahui,

Ketua Ujian

Made Windu Antam Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian

Dr. phil. Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng.
NIP. 198502152008122007

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya nyatakan bahwa, karya tulis yang berjudul “ *Implementasi Docker Swarm Untuk High Availability dan Load Balancing Pada Sistem SIAK Undiksha* ” beserta seluruh isinya adalah benar karya sendiri, dan tidak melakukan penjiplakan atau mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku di dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap bertanggung jawab serta menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan di dalam karya ini.

Singaraja, 2 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan



I Putu Surya Dharma Putra

NIM. 2015051010

KATA PERSEMBAHAN

“Om Swastyastu”

TERIMA KASIH YANG TERAMAT DALAM SAYA UCAPKAN KEPADA:

IDA SANG HYANG WIDHI WASA

Atas berkat dan rahmat-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan

SKRIPSI INI SAYA DEDIKASIKAN KEPADA:

KEDUA ORANG TUA TERSAYANG DAN TERKASIH

(I Gede Astana & Ni Nyoman Adi Adnyani)

Yang telah membesarkan, mendidik, serta mendukung saya dengan penuh kasih sayang serta mendoakan dan memberikan semangat di setiap langkah yang saya lakukan

SAUDARA TERSAYANG

(I Kadek Wisnu Dharma Putra & Ni Komang Mutiara Dewi)

Yang senantiasa mendukung serta memberikan semangat kepada saya dalam kondisi apapun

**SELURUH STAF DOSEN PRODI PENDIDIKAN TEKNIK
INFORMATIKA**

Yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya Bapak

Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T dan Bapak Dr. I Made Gede Sunarya,
S.Kom., M.Cs.

REKAN-REKAN SEPERJUANGAN

Seluruh rekan mahasiswa seperjuangan Jurusan Teknik Informatika Tahun 2020

“Om Shanthi Shanthi Shanthi Om”

MOTTO

**” HAL BESAR DIMULAI DARI LANGKAH KECIL
PERTAMA”**



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa. Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan sebuah karya tulis berupa skripsi yang berjudul “ Implementasi Docker Swarm Untuk High Availability dan Load Balancing Pada Sistem SIAK Undiksha ”. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Dr. phil., Dessy Seri Wahyuni, S.Kom.,M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha.
5. Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs. selaku penguji I yang telah memberikan arahan kepada penulis sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
6. Ir. I Made Edy Listartha, S.Kom.,M.Kom. selaku penguji II yang senantiasa memberikan dukungan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T selaku pembimbing I yang selalu memberikan solusi untuk setiap masalah yang penulis hadapi saat menyusun skripsi ini.
8. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan agar dapat terselesaikannya skripsi ini.

9. Bapak dan Ibu staf dosen di lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan yang selalu membimbing dan mendidik selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Teknik Informatika.
10. Keluarga atas segala dorongan, dukungan, dan motivasi baik dari segi material maupun moril demi keberhasilan studi penulis.
11. Rekan-rekan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika yang telah mendukung dan memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Menyadari atas segala keterbatasan kemampuan penulis bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran serta perbaikan dari para pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.



Singaraja, 3 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	v
KATA PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8
2.1.1 Penelitian Terkait.....	8
2.2 Landasan Teori.....	14

2.2.1 Server	14
2.2.2 <i>Docker</i>	14
2.2.3 <i>Docker Swarm</i>	18
2.2.4 <i>High Availability</i>	19
2.2.5 <i>Load Balancing</i>	20
2.2.6 Prometheus	21
2.2.7 Grafana	22
2.2.8 Ubuntu	23
2.2.9 Web Server	24
2.2.10 Redis	25
2.2.11 Network Development Life Cycle	26
2.2.12 UPA TIK Undiksha.....	27
2.2.13 SIAK Undiksha	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Metode Penelitian.....	32
3.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>).....	34
3.1.2 Desain (<i>Design</i>)	35
3.1.3 Simulasi Prototipe (<i>Simulation Prototype</i>).....	36
3.1.4 Implementasi (<i>Implementation</i>)	37
3.1.5 Monitoring (<i>Monitoring</i>).....	38
3.1.6 Manajemen (<i>Management</i>)	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil	46
4.1.1 Analisis	47

4.1.2 Desain.....	49
4.1.3 Simulasi Prototipe	52
4.1.4 Implementasi	62
4.1.5 Monitoring.....	67
4.1.6 Manajemen	88
4.2 Pembahasan	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR RUJUKAN.....	95
LAMPIRAN.....	98



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur <i>Docker</i>	15
Gambar 2.2 Perbandingan <i>Docker</i> dengan Virtual Machine.....	17
Gambar 2.3 Arsitektur <i>Docker Swarm</i>	19
Gambar 2.4 OS Ubuntu.....	24
Gambar 2.5 SSO Undiksha	29
Gambar 2.6 Topologi UPA TIK.....	29
Gambar 2.7 SIAK Undiksha	30
Gambar 2.8 Topologi SIAK Undiksha	31
Gambar 3.1 Tahapan NDLC.....	33
Gambar 3.2 Rancangan Topologi <i>Docker Swarm</i>	36
Gambar 3.3 Bagan Pengujian	39
Gambar 3.4 Kecepatan Upload dan Download	43
Gambar 4.1 Topologi <i>Docker Swarm</i>	50
Gambar 4.2 Spesifikasi simulasi Node 1	53
Gambar 4.3 Spesifikasi simulasi Node 2	53
Gambar 4.4 Spesifikasi simulasi Node 3	54
Gambar 4.5 Spesifikasi simulasi Database	54
Gambar 4.6 Topologi Simulasi.....	55
Gambar 4.7 Setting IP simulasi Node 1	55
Gambar 4.8 Setting IP simulasi Node 2	56
Gambar 4.9 Setting IP simulasi Node 3	56
Gambar 4.10 Setting IP simulasi Database	56
Gambar 4.11 Visualisasi <i>Docker Swarm</i>	62
Gambar 4.12 Implementasi	62
Gambar 4.13 IP Node1	63
Gambar 4.14 IP Node2	63
Gambar 4.15 IP Node3	63
Gambar 4.16 IP Node4 (Database).....	64

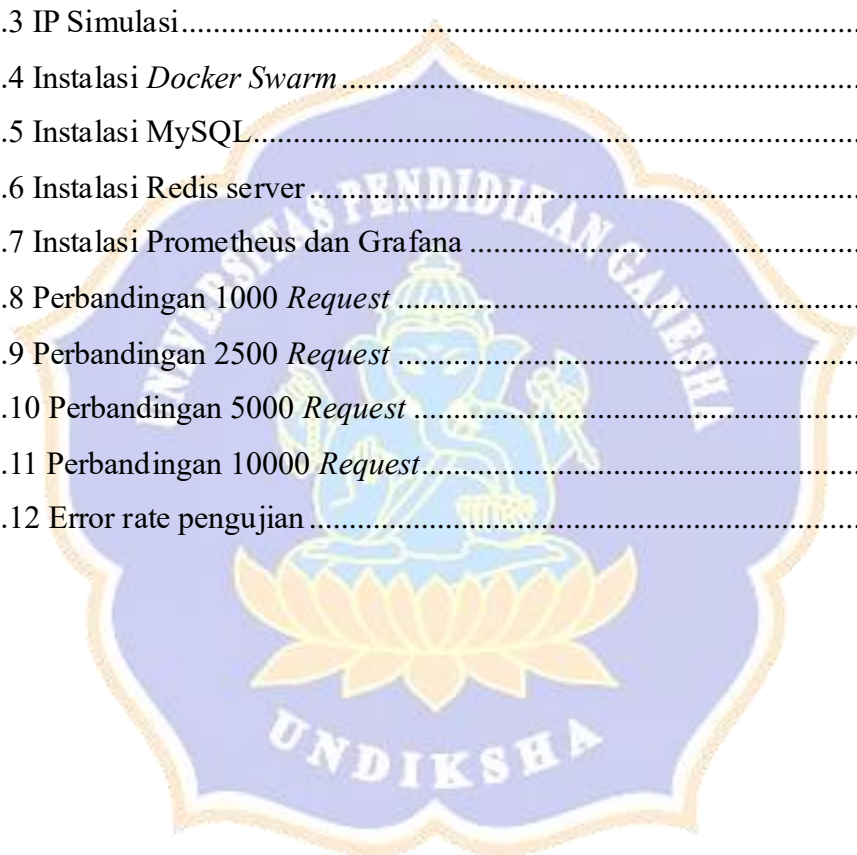
Gambar 4.17 Implementasi SIAK Undiksha.....	64
Gambar 4.18 Dashboard Grafana.....	67
Gambar 4.19 Node 2 Mati.....	68
Gambar 4.20 Uptime <i>Container</i> setelah node 2 mati.....	69
Gambar 4.21 Node 3 mati.....	69
Gambar 4.22 Uptime <i>Container</i> setelah node 3 mati.....	69
Gambar 4.23 Kedua node mati.....	70
Gambar 4.24 Uptime setelah kedua worker mati.....	70
Gambar 4.25 Sebelum node 2 mati.....	71
Gambar 4.26 Setelah node 2 mati.....	71
Gambar 4.27 Uptime setelah node 2 mati.....	72
Gambar 4.28 Sebelum node 3 mati.....	72
Gambar 4.29 Setelah node 3 mati.....	73
Gambar 4.30 Uptime setelah node 3 mati.....	73
Gambar 4.31 Sebelum kedua node mati.....	74
Gambar 4.32 Setelah kedua node mati.....	74
Gambar 4.33 Uptime setelah kedua node mati.....	74
Gambar 4.34 1 <i>Container</i>	75
Gambar 4.35 Hasil 1000 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	76
Gambar 4.36 Monitoring 1000 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	76
Gambar 4.37 Hasil 2500 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	77
Gambar 4.38 Monitoring 2500 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	77
Gambar 4.39 Hasil 5000 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	78
Gambar 4.40 Monitoring 5000 <i>Request</i> 1 <i>Container</i>	79
Gambar 4.41 2 <i>Container</i>	79
Gambar 4.42 Hasil 5000 <i>Request</i> 2 <i>Container</i>	80
Gambar 4.43 Monitoring 5000 <i>Request</i> 2 <i>Container</i>	81
Gambar 4.44 Hasil 10000 <i>Request</i> 2 <i>Container</i>	81
Gambar 4.45 Monitoring 10000 <i>Request</i> 2 <i>Container</i>	82
Gambar 4.46 4 <i>Container</i>	83
Gambar 4.47 Hasil 10000 <i>Request</i> 4 <i>Container</i>	84

Gambar 4.48 Monitoring 10000 <i>Request 4 Container</i>	84
Gambar 4.49 Hasil 20000 <i>Request 4 Container</i>	85
Gambar 4.50 Monitoring 20000 <i>Request 4 Container</i>	86
Gambar 4.51 Grafik Pengukuran Availability	91



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skenario Uji Coba Ketersediaan Layanan	40
Tabel 3.2 List Parameter testing uji performa	42
Tabel 4.1 IP Perangkat.....	50
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat	51
Tabel 4.3 IP Simulasi.....	57
Tabel 4.4 Instalasi <i>Docker Swarm</i>	57
Tabel 4.5 Instalasi MySQL.....	60
Tabel 4.6 Instalasi Redis server	60
Tabel 4.7 Instalasi Prometheus dan Grafana	64
Tabel 4.8 Perbandingan 1000 <i>Request</i>	86
Tabel 4.9 Perbandingan 2500 <i>Request</i>	87
Tabel 4.10 Perbandingan 5000 <i>Request</i>	87
Tabel 4.11 Perbandingan 10000 <i>Request</i>	88
Tabel 4.12 Error rate pengujian	92



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permintaan pengambilan data.....	99
Lampiran 2. Pedoman Wawancara	100
Lampiran 3. Hasil Wawancara dengan pihak UPA TIK.....	101
Lampiran 4. Hasil Wawancara dengan pihak UPA TIK.....	103
Lampiran 5. Hasil Wawancara dengan pihak UPA TIK.....	104
Lampiran 6 Hasil Wawancara Mahasiswa Undiksha	106
Lampiran 7. Dokumentasi Observasi	108
Lampiran 8. Dockerfile	109
Lampiran 9. Docker-compose	111
Lampiran 10. Riwayat Hidup.....	113

