

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI *CONTAINER NETWORK MODEL*  
(CNM) PADA *DOCKER SWARM* UNTUK TRAFIK *WEB*  
*SERVER***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONTAINER NETWORK  
MODEL (CNM) ON DOCKER SWARM FOR WEB SERVER  
TRAFFIC***



Disusun oleh

**DHEA CHANDRA KESUMA  
17101207**

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

**2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI *CONTAINER NETWORK MODEL*  
(CNM) PADA *DOCKER SWARM* UNTUK TRAFIK *WEB*  
*SERVER***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONTAINER NETWORK  
MODEL (CNM) ON DOCKER SWARM FOR WEB SERVER  
TRAFFIC***



Disusun oleh

**DHEA CHANDRA KESUMA  
17101207**

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

**2023**

**ANALISIS PERFORMANSI *CONTAINER NETWORK MODEL*  
(CNM) PADA *DOCKER SWARM* UNTUK TRAFIK *WEB*  
*SERVER***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONTAINER NETWORK  
MODEL (CNM) ON DOCKER SWARM FOR WEB SERVER  
TRAFFIC***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**DHEA CHANDRA KESUMA  
17101207**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.  
Utti Marina Rifanti, S.Si., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI *CONTAINER NETWORK MODEL* (CNM)  
PADA *DOCKER SWARM* UNTUK TRAFIK *WEB SERVER***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF CONTAINER NETWORK MODEL (CNM)  
ON DOCKER SWARM FOR WEB SERVER TRAFFIC***

Disusun oleh  
DHEA CHANDRA KESUMA  
17101207

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal  
13 Februari 2023

Susunan Tim Penguji

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

(A<sup>22/23</sup>)

Pembimbing Pendamping : Utti Marina Rifanti, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0617029101

(Utti Marina Rifanti)

Penguji 1 : Dadiék Pranindito, S.T., M.T.  
NIDN. 0626108502

(Dadiék Pranindito)

Penguji 2 : Fauza Khair, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0622039001

(Fauza Khair)  
24/02/23

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 0620072201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **DHEA CHANDRA KESUMA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS PERFORMANSI *CONTAINER NETWORK MODEL (CNM) PADA DOCKER SWARM* UNTUK TRAFIK *WEB SERVER*” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan terhadap karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.**

Purwokerto, 13 Februari 2023

Yang menyatakan,



*[Handwritten Signature]*

(Dhea Chandra Kesuma)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Performansi Container Network Model (CNM) Pada Docker Swarm Untuk Trafik Web Server**”.

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 sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak dan Ibu serta seluruh keluarga tercinta yang selalu mendukung, memberikan doa, dan semangat.
2. Bapak Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T. selaku pembimbing I.
3. Ibu Utti Marina Rifanti, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing II.
4. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Rekan-rekan penulis yang selalu membantu dalam menyusun proposal ini.

Purwokerto, 13 Februari 2023



(Dhea Chandra Kesuma)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
PRAKATA.....	IV
ABSTRAK .....	V
<i>ABSTRACT</i> .....	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL .....	XI
DAFTAR SINGKATAN.....	XII
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 LATAR BELAKANG .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 RUMUSAN MASALAH .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 BATASAN MASALAH.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 TUJUAN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.5 MANFAAT.....</b>	<b>3</b>
<b>1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 <i>CONTAINER</i>.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 <i>DOCKER</i>.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 <i>DOCKER SWARM</i> .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 <i>CONTAINER NETWORK MODEL (CNM)</i>.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5.1 Bridge Network .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5.2 Overlay Network .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5.3 Weave Net .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6 <i>WEB SERVER</i>.....</b>	<b>19</b>
<b>2.7 TRAFIK <i>WEB SERVER</i> .....</b>	<b>19</b>
<b>2.8 <i>WEB SERVER APACHE</i>.....</b>	<b>20</b>
<b>2.9 PARAMETER <i>BENCHMARK</i>.....</b>	<b>21</b>
<b>2.9.1 Request per second.....</b>	<b>21</b>

2.9.2	Transfer Rate.....	21
2.9.3	Time Per Request .....	22
2.9.4	CPU Usage .....	22
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1	ALUR PENELITIAN .....	23
3.2	STUDI LITERATUR .....	24
3.3	<i>HARDWARE</i> DAN <i>SOFTWARE</i> YANG DIGUNAKAN.....	24
3.4	PERANCANGAN SKENARIO.....	24
3.5	PARAMETER PENELITIAN.....	26
3.6	PROSES SIMULASI.....	27
3.6.1	Setup <i>Google Cloud Platform</i> .....	28
3.6.2	Instalasi <i>Docker</i> dan <i>Docker Swarm</i> .....	29
3.6.3	Instalasi <i>Container Network Model (CNM)</i> .....	31
3.6.4	Instalasi <i>Web Server Apache</i> .....	32
3.7	PENGAMBILAN DATA PENELITIAN.....	33
3.7.1	Apache Benchmark.....	33
3.7.2	Htop .....	35
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1	REQUEST PER SECOND.....	37
4.1.1	Komunikasi <i>Intra-Host</i> .....	38
4.1.2	Komunikasi <i>Inter-Host</i> .....	39
4.2	TRANSFER RATE.....	41
4.2.1	Komunikasi <i>Intra-Host</i> .....	41
4.2.2	Komunikasi <i>Inter-Host</i> .....	42
4.3	TIME PER REQUEST .....	43
4.3.1	Komunikasi <i>Intra-Host</i> .....	44
4.3.2	Komunikasi <i>Inter-Host</i> .....	45
4.4	CPU USAGE .....	46
4.4.1	Komunikasi <i>Intra-Host</i> .....	46
4.4.2	Komunikasi <i>Inter-Host</i> .....	47
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
5.1	KESIMPULAN .....	49



<b>5.2 SARAN .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan <i>Container</i> dan <i>Virtual Machines</i> [8] .....	9
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Docker</i> [9].....	10
Gambar 2.3 Arsitektur <i>Docker Swarm</i> [15] .....	13
Gambar 2.4 Komunikasi <i>Intra-host</i> dan <i>Inter-host</i> [16] .....	14
Gambar 2.5 Diagram <i>CNM Drivers</i> [17].....	15
Gambar 2.6 Arsitektur <i>CNM Bridge Network</i> [19].....	16
Gambar 2.7 Arsitektur <i>CNM Overlay Network</i> [19] .....	18
Gambar 2.8 <i>Layer TCP/IP</i> [26] .....	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Skenario Komunikasi pada <i>Docker Swarm Cluster</i> .....	26
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem.....	27
Gambar 3.4 Topologi Jaringan.....	27
Gambar 3.5 <i>Virtual Machine Instances Google Cloud Platform</i> .....	28
Gambar 3.6 Spesifikasi <i>Server</i> .....	28
Gambar 3.7 <i>Firewall GCP</i> .....	29
Gambar 3.8 Daftar <i>Docker node</i> .....	31
Gambar 3.9 Daftar <i>CNM</i> pada <i>Docker</i> .....	31
Gambar 3.10 <i>Install service web server Apache</i> .....	33
Gambar 3.11 Halaman <i>web server Apache</i> .....	33
Gambar 3.12 Pengambilan data <i>request per second, time per request, dan transfer rate</i> dengan <i>Apache benchmark tools</i> .....	35
Gambar 3.13 Pengambilan data <i>CPU usage</i> dengan <i>htop tools</i> .....	36
Gambar 4.1 Grafik hasil data <i>request per second</i> komunikasi <i>intra-host</i> .....	38
Gambar 4.2 Grafik hasil data <i>request per second</i> komunikasi <i>inter-host</i> .....	39
Gambar 4.3 Grafik hasil data <i>transfer rate</i> komunikasi <i>intra-host</i> .....	41
Gambar 4.4 Grafik hasil data <i>transfer rate</i> komunikasi <i>inter-host</i> .....	42
Gambar 4.5 Grafik hasil data <i>time per request</i> komunikasi <i>intra-host</i> .....	44
Gambar 4.6 Grafik hasil data <i>time per request</i> komunikasi <i>inter-host</i> .....	45
Gambar 4.7 Grafik hasil data <i>CPU usage</i> komunikasi <i>intra-host</i> .....	46
Gambar 4.8 Grafik hasil data <i>CPU usage</i> komunikasi <i>inter-host</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Ringkasan Keterkaitan dengan Penelitian Sebelumnya.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabel 2.2 Ringkasan Penelitian Dhea Chandra Kesuma .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabel 2.3 Perbedaan antar <i>Container Network Manager</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> yang Digunakan.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 3.2 Skenario Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabel 3.3 Parameter Pengujian .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabel 4.1 Tabel keseluruhan hasil data .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR SINGKATAN

CNI	<i>Container Network Interface</i>
CNM	<i>Container Network Model</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
AWS	<i>Amazon Web Services</i>
VM	<i>Virtual Machine</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
PaaS	<i>Platform as a Service</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
OVN	<i>Open Virtual Networking</i>
IPAM	<i>IP Address Management</i>
MacVLAN	<i>Media Access Control Virtual Local Area Network</i>
VxLAN	<i>Virtual eXtensible Local Area Network</i>
UCP	<i>Universal Control Plane</i>
NCSA	<i>National Center for Supercomputing Applications</i>
HTTPd	<i>Hypertext Transfer Protocol Server</i>
MySQL	<i>Structured Query Language</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
MTU	<i>Maximum Transmission Unit</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>