



**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTARA
VIRTUALISASI KONTAINERISASI MENGGUNAKAN
DOCKER DAN VIRTUALISASI PENUH
MENGGUNAKAN VIRTUAL MESIN**

LAPORAN SKRIPSI

SABRINA ANNISA ADRIENDA

4817050393

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTARA
VIRTUALISASI KONTAINERISASI MENGGUNAKAN
DOCKER DAN VIRTUALISASI PENUH
MENGGUNAKAN VIRTUAL MESIN**

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

SABRINA ANNISA ADRIENDA

4817050393

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik dikutip atau dirujuk telah saya nyatakan
dengan benar.**



Nama : Sabrina Annisa Adrienda

NIM : 4817050393

Tanggal : 17 Juni 2021

Tanda Tangan : 

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Sabrina Annisa Adrienda
NIM : 48170509393
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Performasi Antara Virtualisasi Kontainerisasi Menggunakan Docker Dan Virtualisasi Penuh menggunakan Virtual Mesin

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis, Tanggal 17 Bulan Juni Tahun 2021 Dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Muhammad Yusuf Bagus Rasyiidin, ()
S.Kom., M.T.I

Penguji I : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. ()

Penguji II : Ayu Rosida Zain, S.ST, M.T. ()

Penguji III : Syamsi Dwi Cahya, S.S.T., M.Kom ()

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197802112009121003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sabrina Annisa Adrienda
NIM : 4817050393
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Perbandingan Performansi Antara Virtualisasi Kontainerisasi Menggunakan Docker Dan Virtualisasi Penuh menggunakan Virtual Mesin

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tangerang Pada tanggal : 17 Juni 2021

Yang Menyatakan

Sabrina Annisa Adrienda



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, dan ridanya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Shalawat serta salam juga senantiasa saya haturkan kepada bimbingan saya, Rasulullah Saw. Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa awal perkuliahan sampai pada penyusunan laporan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Muhammad Yusuf Bagus Rasyiidin S.Kom., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini;
- b. Defiana Arnaldy, S.TP. selaku dosen yang memberikan masukan dan ilmu bagi penulis saat menyusun laporan skripsi.
- c. Mama dan Papa yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral dan material serta pelajaran hidup yang melekat di benak sehingga Sabrina dapat mencapai titik ini;
- d. Fianda Ichsanul syahdhan, sahabat (Pegayuban Pemantik & Bismillah), dan teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang teknologi informasi.

Jakarta, Juni 2021

Sabrina Annisa Adrienda



Analisis Perbandingan Performansi Antara Virtualisasi Kontainerisasi Menggunakan Docker Dan Virtualisasi Penuh menggunakan Virtual Mesin

Abstrak

Salah satu teknologi yang berperan penting pada zaman modern ini adalah teknik virtualisasi, yaitu suatu teknik yang memungkinkan untuk mengatur dan membagi beberapa sistem operasi didalam satu server. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan terbaik antara virtualisasi penuh dengan virtualisasi kontainerisasi terhadap kinerja CPU, memory, dan beban web server, bandwidth, dan log dan Mengetahui dampak yang terjadi pada performa antara kedua server yaitu server virtualisasi penuh menggunakan virtual machine dan server virtualisasi kontainerisasi menggunakan docker saat keduanya mengalami serangan Distributed Denial of Service. Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa pada pengujian CPU processing speed, virtual machine lebih unggul dibandingkan dengan docker, sedangkan untuk pengujian memory bandwidth pada variabel copy dan scale docker memiliki hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan virtual machine, sedangkan pada variabel add dan triad virtual machine lebih unggul dibandingkan dengan docker. Pada parameter request per second server docker lebih unggul dibandingkan dengan virtual machine. Hasil pengujian throughput bandwidth virtual machine menunjukkan lebih unggul dengan perbedaan yang sangat ketat. Sedangkan hasil pengujian performa saat diberikan serangan DDoS, dampak yang lebih besar terjadi pada server virtual machine dibandingkan dengan server docker. Penanganan solusi serangan Distributed Denial of Service telah berhasil dan mengembalikan performa server seperti sebelum terjadi serangan.

Kata Kunci: virtualisasi, virtualisasi kontainerisasi, virtualisasi penuh, docker, virtual machine

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
<i>Astrak</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Pelaksanaan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSAKA	7
2.1 Penelitian Sejenis	7
2.2 Virtualisasi	10
2.3 Docker.....	11
2.3.1 Docker <i>Containers</i>	11
2.3.2 Docker <i>Engine</i>	12
2.3.3 Docker <i>Client-Server</i>	12
2.3.4 Docker <i>Images</i>	12
2.4 Virtual Machine	13
2.5 Perbandingan Antara Docker Dengan <i>Virtual Machine</i>	13
2.6 <i>Web Server</i>	14
2.7 Apache	15
2.8 Nginx.....	15
2.9 7-Zip.....	15
2.10 Apache Benchmark.....	15
2.11 Windows Server	16
2.12 Ubuntu	16
2.13 <i>Distributed Denial of Service (DDoS)</i>	16
2.14 <i>Windows Task Manager</i>	16
2.15 <i>Low Orbit Ion Cannon (LOIC)</i>	17
2.16 <i>HTTP Unbearable Load King (HULK)</i>	17
2.17 <i>System Monitor</i>	17
2.18 <i>Event Viewer</i>	17

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



2.19 Log	17
2.20 HTOP	18
2.21 HTTPERF	18
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	19
3.1 Parameter Pengujian	20
3.1.1 Pengujian Performa Saat Menjalankan <i>Web Server</i>	20
3.1.2 Pengujian Serangan <i>Distributed Denial of Service</i>	20
3.2 Realisasi Sistem	20
3.2.1 Docker	21
3.2.2 <i>Virtual Machine</i>	21
3.3 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	22
3.4 Skenario Pengujian Parameter	25
3.5 Tabel Parameter Pengujian	26
3.3.1 Tabel Pengujian Performa Saat Menjalankan Aplikasi	26
3.5.2 Tabel Pengujian Setelah Serangan <i>Distributed Denial of Service</i>	29
3.6 Skenario Menanggulangi <i>Distributed Denial of Service</i>	29
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Deskripsi Pengujian	31
4.1.1 Pengujian Performa Saat Menjalankan <i>Web Server</i>	31
4.1.2 Pengujian Performa Dalam Keadaan Mengalami Serangan <i>DDoS</i>	32
4.2 Prosedur Pengujian	32
4.2.1 Prosedur Pengujian Performa Saat Server Hanya Menjalankan <i>Web Server</i>	32
4.2.2 Prosedur Pengujian Serangan <i>Distributed Denial of Service (DDoS)</i>	33
4.3 Prosedur Solusi Penanganan <i>Distributed Denial Of Service (DDoS)</i>	34
4.4 Data Hasil Pengujian	34
4.4.1 Data Hasil Pengujian Saat Server Menjalankan <i>Web Server</i>	34
4.4.2 Data Hasil Pengujian Saat Pemberian Serangan <i>Distributed Denial of Service</i>	38
4.5 Analisis Hasil Pengujian	39
4.5.1 Analisis Hasil Pengujian <i>Benchmark</i> Performa Saat Menjalankan <i>Web Server</i>	39
4.5.2 Analisis Hasil Pengujian Serangan <i>Distributed Denial of Service</i>	44
4.6 Solusi Penanganan <i>Distributed Denial of Service</i>	52
4.6.1 Solusi Penanganan Pada Server 1 (Virtualisasi Penuh)	52
4.6.2 Solusi Penanganan Pada Server 2 (Virtualisasi Kontainerisasi)	54
4.7 Analisis Performa Setelah Memberikan Solusi Penanganan <i>Distributed Denial of Service</i>	56
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Workflow</i>	17
Gambar 3. 2 <i>Folder Docker</i>	19
Gambar 3. 3 <i>Docker-compose.yml</i>	20
Gambar 3. 4 <i>Halaman Web Docker</i>	20
Gambar 3. 5 <i>Web docker</i>	20
Gambar 3. 6 <i>XAMPP Server 1</i>	21
Gambar 3. 7 <i>Halaman Web Server1</i>	21
Gambar 3. 8 <i>Flowchart Pengujian Parameter</i>	25
Gambar 4.1 <i>Grafik Processing Speed</i>	37
Gambar 4. 2 <i>Data Throughput Bandwidth</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Data Memory Bandwidth</i>	38
Gambar 4. 4 <i>Data Request Per Second</i>	40
Gambar 4. 5 <i>Log server 1</i>	40
Gambar 4. 6 <i>Log Server 2</i>	40
Gambar 4. 7 <i>Performa Server 1 Sebelum Serangan Terjadi</i>	41
Gambar 4. 8 <i>Performa CPU Server 2 Sebelum Serangan Terjadi</i>	42
Gambar 4. 9 <i>Performa memory Server 2 Sebelum Serangan Terjadi</i>	42
Gambar 4. 10 <i>Performa Server 1 Saat Serangan Tool HULK 10 Menit</i>	43
Gambar 4. 11 <i>Performa Server 1 Saat Serangan Tool HULK 15Menit</i>	44
Gambar 4. 12 <i>Background Process Apache HTTP Server 1</i>	45
Gambar 4. 13 <i>Performa Server 1 Saat Serangan Tool LOIC 10 Menit</i>	46
Gambar 4. 14 <i>Performa Server 1 Saat Serangan Tool LOIC 15 Menit</i>	47
Gambar 4. 15 <i>Performa Server 2 Saat Serangan Tool HULK 10 Menit</i>	47
Gambar 4. 16 <i>Performa Server 2 Saat Serangan Tool HULK 15 Menit</i>	48
Gambar 4. 17 <i>Performa Server 2 Saat Serangan Tool LOIC 10 Menit</i>	48
Gambar 4. 18 <i>Performa Server 2 Saat Serangan Tool LOIC 15 Menit</i>	49
Gambar 4. 19 <i>Grafik Perbandingan Server1 dan Server2 Setelah Diserang DDoS</i>	49
Gambar 4. 20 <i>Block TCP Properties</i>	51
Gambar 4. 21 <i>Mengganti Port TCP pada Web Server</i>	51
Gambar 4. 22 <i>Disable Remote Connection</i>	52
Gambar 4. 23 <i>Iptable Filtering Ip</i>	52
Gambar 4. 24 <i>Iptables Drop Packet</i>	52
Gambar 4. 25 <i>Docker Log</i>	53
Gambar 4. 26 <i>Mengganti Port Docker Container</i>	53
Gambar 4. 27 <i>Mengganti Expose Port Pada Docker File</i>	53
Gambar 4. 28 <i>Performa Server 1 Sebelum diberikan Solusi Penanganan</i>	54
Gambar 4. 29 <i>Performa Server 1 Setelah Diberikan Solusi Penanganan</i>	55
Gambar 4. 30 <i>Performa Server 2 Sebelum diberikan Solusi Penanganan</i>	56
Gambar 4.31 <i>Performa Server 2 Setelah Diberikan Solusi Penanganan</i>	56

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komparasi Penelitian Sejenis	7
Tabel 3. 1 <i>Hardware</i>	22
Tabel 3. 2 <i>Software</i>	23
Tabel 3. 3 <i>Monitoring Performa</i>	24
Tabel 3. 4 <i>CPU Processing Speed</i>	26
Tabel 3. 5 <i>Request Per Second</i>	27
Tabel 3. 6 <i>Throughput Bandwidth</i>	27
Tabel 3. 7 <i>Bandwidth Memory</i>	28
Tabel 3. 8 <i>Response Time</i>	28
Tabel 3. 9 Tabel DDoS	29
Tabel 4. 1 <i>CPU Processing Speed</i>	35
Tabel 4. 2 <i>Data Throughput Bandwidth</i>	35
Tabel 4. 3 <i>Data Memory Bandwidth</i>	36
Tabel 4. 4 <i>Data Request Per Second</i>	37
Tabel 4. 5 <i>Data Request Serangan DDoS</i>	38
Tabel 4. 6 <i>Data Performa Server VM Saat Serangan DDoS</i>	38
Tabel 4. 7 <i>Data Performa Server Docker Saat Serangan DDoS</i>	39

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	64
Lampiran 2 Tabel Data Hasil.....	65





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi diciptakan untuk memudahkan kehidupan sehari-hari, pada zaman *modern* ini, salah satu teknologi yang sering digunakan salah satunya adalah virtualisasi (Bui, 2015). Teknik virtualisasi adalah pembuatan versi maya (*virtual*) dari suatu sumber daya (*resource*), sehingga dengan menggunakan satu sumber daya fisik tersebut dapat diciptakan beberapa versi maya yang fungsinya sama (Romadona, et al., 2019). Virtualisasi merupakan suatu teknik yang memungkinkan untuk mengatur dan membagi beberapa sistem operasi didalam satu server. Virtualisasi memiliki fungsi utama yaitu menghemat biaya pembelian server, karena dengan menggunakan konsep virtualisasi pengembang dapat mempunyai satu server dengan banyak *operating system*. Terdapat beberapa jenis virtualisasi salah satunya adalah virtualisasi kontainerisasi. Teknik ini mempermudah dan menghemat pembangunan serta pengembangan sistem, jenis virtualisasi *container* (ringan) membantu pada bidang *DevOps* sedangkan virtualisasi *hypervisor* (berat) lebih membantu menghemat dalam bidang pengembangan server karena tipe ini memvirtualisasi *machine* virtual secara sempurna (Bui, 2015).

Sebelum munculnya virtualisasi kontainerisasi, *developer* dan *system administrator* menggunakan *virtual machine* (VM) untuk membangun, membuat, menjalankan hingga merilis sebuah aplikasi. Prinsip dari tipe virtualisasi ini terkadang menyusahkan dan tidak sebanding usahanya dengan percobaan-percobaan kecil seperti mengecek koneksi jaringan antara 2 (dua) *machine virtual* menggunakan *command ping* yang sederhana. (Bhatia, 2017).

Kontainerisasi telah berkecimpung di industri ini sejak lama. Tapi mereka mendapatkan momentum hanya baru-baru ini setelah pengenalan Docker pada tahun 2012. Docker merupakan aplikasi yang bisa digunakan dengan mudah dan dapat didapatkan secara gratis. Docker merupakan virtualisasi kontainerisasi yang sangat memudahkan *developer* dan *system administrator* dalam membangun, membuat, dan menjalankan sebuah aplikasi. Docker sangat populer pada saat ini karena konsep kontenarisasi ini menyelesaikan beberapa masalah performa yang muncul saat



developer dan *system administrator* menggunakan *virtual machine* dalam melakukan pembangunan, pembuatan, menjalankan sebuah aplikasi, hingga perilisan aplikasi. Docker menyediakan cara alternatif untuk virtualisasi yang sedikit berbeda dari *machine virtual* berbasis hypervisor tradisional. (Sahana Upadhy, 2017). *Virtual machine* atau yang sering disebut virtualisasi penuh adalah sebuah *software* atau sistem operasi yang tidak hanya menunjukkan perilaku komputer yang terpisah, tetapi juga mampu melakukan tugas-tugas seperti menjalankan aplikasi dan program seperti komputer yang terpisah. *Virtual machine* memiliki beberapa kelebihan yaitu menghemat pengeluaran biaya dengan menjalankan beberapa sistem operasi yang dibutuhkan di dalam satu *machine*, sistem operasi yang sangat menyerupai dengan aslinya sehingga *developer* atau *system administrator* sangat *familiar* menggunakannya, dan dapat dengan mudah untuk melakukan *backup* dan *recovery*. Kemudian kekurangan *virtual machine* adalah sangat tinggi mengkonsumsi RAM, penggunaan ruang *disk* yang tinggi, dan jika sistem operasi dijalankan bersamaan pada satu server akan mengganggu kinerja, tidak stabil, beban server meningkat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membahas perbandingan antara dua tipe virtualisasi yang berbeda yaitu docker dan *virtual machine* lalu menguji performa yang mencakup kinerja CPU, *memory*, dan *load web server*, *bandwidth*, dan *log* saat keduanya menjalankan tugas yang sama dan saat keduanya diberikan serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) untuk mengetahui bagaimana dampak yang terjadi pada performa dari keduanya serta memberikan solusi terhadap dampak yang terjadi pada kedua server tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang terdapat pada analisis perbandingan performa antara docker dengan *virtual machine* adalah:

- Apa saja metrik perbandingan pada pengujian dan analisis performa antara docker dengan *virtual machine*?
- Bagaimana cara menguji dan membandingkan metrik tersebut?
- Adakah perbedaan dan seberapa besar perbedaan performa antara docker dengan *virtual machine*?

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- d. Bagaimana dan seberapa besar dampak yang terjadi pada performa docker dan *virtual machine* setelah mendapatkan serangan *Distributed Denial of Service* (DDOS) dan bagaimana solusi menanggapi serangan *Distributed Denial of Service* tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan dalam analisis perbandingan performa docker dengan *virtual machine* adalah sebagai berikut :

- a. Jenis virtualisasi yang digunakan adalah virtualisasi penuh menggunakan *virtual machine (Virtual Box)* dan virtualisasi kontainerisasi menggunakan docker
 - Pada *Virtual box* terdapat Windows Server 2012 R2 *Standard* yang akan menjadi server 1
 - Docker akan terdapat didalam *Host OS Ubuntu 20.04* yang akan menjadi server 2
 - Server 1 dan server 2 menggunakan *hardware* yang sama dengan cara melakukan *dualboot* Windows 10 Home dan Ubuntu 20.04.
 - Pekerjaan yang dilakukan kedua server hanya menjalankan halaman website dari web server
- b. Web server yang digunakan masing-masing server yaitu Nginx
- c. Terdapat 2 jenis pengujian yaitu:
 - Pengujian *benchmark* performa saat menjalan web server dan metrik yang akan diuji adalah CPU, *Memory*, *Load* web server, dan *Bandwidth*
 - Pengujian dengan menggunakan serangan *Distributed Denial of Service* dan metrik performa yang akan di perhatikan dan dianalisa adalah CPU, *Memory* pada *Task Manager*, *system monitor* dan Htop dan *log* yang terjadi pada saat serangan dilakukan.
- d. *Tools* atau aplikasi yang digunakan untuk pengujian performa saat menjalankan masing-masing web server yaitu:
 - Pengujian CPU menggunakan aplikasi 7-zip
 - Pengujian *Memory Bandwidth* menggunakan alat RAM *SPEED*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Pengujian *Request Per Second* menggunakan alat *Apache Benchmark*
- Pengujian *Response Time* menggunakan alat *httperf*
- Pengujian *Bandwidth* menggunakan alat *Iperf*
- e. Pengujian performa pada keadaan mendapatkan serangan *Distributed Denial Service of Attack* menggunakan beberapa *tools* yaitu *low orbit ion cannon* (LOIC) dan *HTTP Unbearable Load King* (HULK). Masing-masing pengujian dilakukan persesi waktu yaitu 10 menit dan 15 menit. Parameter yang diperhatikan adalah CPU dan *memory* dan *log* yang terjadi ketika kedua server diserang.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat performa dan perbandingan terbaik antara kedua server dengan perbedaan tipe virtualisasi saat dilakukan pengujian terhadap kinerja CPU, *Memory*, dan beban web server, *bandwidth*, dan *log*.
2. Mengetahui dampak yang terjadi pada performa antara kedua server yaitu server virtualisasi penuh menggunakan *virtual machine* dan server virtualisasi kontainerisasi menggunakan *docker* saat keduanya mengalami serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) serta memberikan solusi penanganan terhadap serangan DDoS tersebut.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi *system administrator* atau *developer* adalah memberikan informasi mengenai performa terbaik antara *docker* dengan *virtual machine*
2. Analisis perbandingan performa antara *docker* dan *virtual machine* ini memberikan data dari hasil pengujian performa dan pengujian serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) untuk mengetahui tingkat performa dari dua tipe virtualisasi yang digunakan yaitu *docker* dan *virtual machine* serta mengetahui cara menangani serangan tersebut.

1.5 Metode Pelaksanaan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian ini dilakukan dengan Metodologi desain menggunakan pendekatan PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize*), mempunyai practices sebagai berikut :

1) Prepare

Pada fase *Prepare* (Mempersiapkan) ini mengidentifikasi topik yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian setelah itu mencari data atau informasi terkait masalah yang ada pada topik penelitian melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal penelitian. Pada tahapan ini mulai melakukan bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai penelitian.

2) Plan

Pada fase *Plan* (Perencanaan) merupakan tahapan melakukan analisa pemilihan kebutuhan metrik pengujian yang akan dilakukan dan merencanakan sistem server dan pengujian sesuai dengan kebutuhan yang telah didapat setelah melakukan studi literatur.

3) Design

Pada fase *design* (Desain), adalah tahapan membuat alur penelitian seperti mendesain rancangan server, alur pengerjaan, scenario pengujian, atau skema sistem yang akan berjalan dan skema pengujian perbandingan performa antara dua server yang akan dijalankan.

4) Implement

Pada fase *implement* (Implementasi) dilakukan implementasi atau instalasi perangkat dan sistem informasi penelitian. sistem akan diimplementasikan sesuai dengan tahapan sebelumnya yang sudah di desain dan sudah dirancang dan server akan dijalankan, dan pengujian akan dilakukan menggunakan beberapa *software* atau *tools*.

5) Operate

Setelah fase *implement* yang melakukan perancangan alur kerja, selanjutnya adalah fase *operate* (operasional) yang merupakan tahapan dilakukan penerapan operasional dari tahapan-tahapan sebelumnya. Setelah itu terdapat proses dokumentasi pada tahap ini.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

6) Optimize

Pada tahapan *optimize* (Optimalisasi) dilakukan Analisa dari hasil pengujian yang telah didapatkan pada tahap *operate*, setelah itu mengidentifikasi apakah sistem alur kerja dan pengujian sudah sesuai dengan yang diinginkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Performansi Antara Virtualisasi Kontainerisasi Menggunakan Docker dan Virtualisasi Penuh Menggunakan Virtual Mesin” dapat disimpulkan bahwa :

1. Instalasi dan Konfigurasi server virtualisasi penuh dan server virtualisasi kontainerisasi berhasil.
2. Pada pengujian CPU *processing speed*, *virtual machine* lebih unggul dibandingkan dengan docker, sedangkan untuk pengujian *Memory bandwidth* pada variabel *copy* dan *scale* docker memiliki hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan *virtual machine*, sedangkan pada variabel *add* dan *triad virtual machine* lebih unggul dibandingkan dengan docker. Pada parameter *load time* server docker lebih unggul dibandingkan dengan *virtual machine*. Hasil pengujian *throughput bandwidth* pada docker dan *virtual machine* menunjukkan lebih unggul dengan perbedaan yang sangat ketat.
3. Pada pengujian performa saat diberikan serangan *Distributed Denial of Service*, dampak yang lebih besar terjadi pada server *virtual machine* dibandingkan dengan server docker, dan data aktifitas pada *log* masing-masing server menunjukkan tidak adanya *error*.
4. Penanganan serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) telah berhasil dan mengembalikan performa seperti sebelum terserang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan dan dikembangkan pada penelitian berikutnya yaitu:

1. Menggunakan parameter pengujian performa yang berbeda agar evaluasi perbandingan kinerja docker dan *virtual machine* lebih akurat.
2. Memberikan keamanan terhadap docker yang lebih kuat dan menguji dengan jenis serangan yang berbeda



DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, F., 2015. *CONTAINER DAN DOCKER: TEKNIK VIRTUALISASI DALAM PENGELOLAAN BANYAK APLIKASI WEB*. *Jurnal Simantec*, Volume 4.
- Adriant, M. F. & Mardianto, I., 2015. *IMPLEMENTASI WIRESHARK UNTUK PENYADAPAN (SNIFFING) PAKET DATA JARINGAN*. *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*.
- Behal, S. & Kumar, K., 2017. *Characterization and Comparison of DDoS Attack Tools and Traffic Generators - A Review*. *International Journal of Network Security*, Volume 19.
- Barth, W., 2005. *NAGIOS : System and Network Monitoring*. Muncig, Germay: *Open source Press GmbH*.
- Bui, T., 2015. *Analysis of Docker Security*. *Aalto University T-110.5291 Seminar on Network Security*.
- Bhatia, G., 2017. *The Road to Docker; a survey*. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(8), pp. 83-85.
- Bella, M. R. M., Data, M. & Yahya, W., 2019. *Implementasi Load Balancing Server Web Berbasis Docker Swarm Berdasarkan Penggunaan Sumber Daya Memory Host*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume 3, pp. 3478-3487.
- Cahyanto, T. A. & Prayudi, Y., 2014. *Investigasi Forensika Pada Log Web Server untuk Menemukan Bukti Digital Terkait dengan Serangan Menggunakan Metode Hidden Markov Models*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, pp. 1-19.
- Chrisnado, E., 2013. *Cara Menggunakan Resource Monitor di Windows 7 & 8*. [Online] Available at: <https://winpoin.com/cara-menggunakan-resource-monitor-di-windows/> [Accessed 22 May 2021].
- CloudHost, n.d. *Load Time*. [Online] Available at: <https://idcloudhost.com/kamus-hosting/loadtime/#:~:text=Load%20Time%20Server%20adalah%20waktu,me>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



na mpilkan%20server%20anda%20secara%20keseluruhan. [Accessed 23 Mei 2012].

Data, M., Luthfi, M. & Yahya, W., 2018. Optimizing single low-end LAMP server using NGINX reverse. *Proc. - 2017 Int. Conf. Sustain. Inf. Eng. Technol. SIET 2017*.

Dinakar, K. R., 2019. A Survey on Virtualization and Attacks on Virtual Machine Monitor. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 06(03), pp. 6558- 6563.

Dwiyatno, S., Rakhmat, E. & Gustiawan, O., 2020. IMPLEMENTASI VIRTUALISASI SERVER BERBASIS DOCKER CONTAINER. *Jurnal PROSISKO*, Volume 7.

efendi, i., n.d. *Pengertian RAM (Random Acces Memory)*. [Online] Available at: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-ram-random-acces-Memory/> [Accessed 22 May 2021].

Felani, R., Azam, M. N. A., Adi, D. P. & Widodo, A., 2020. Optimizing Virtual Resources Management using Docker on Cloud Applications. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, Volume 14, pp. 319-330.

Fiddin, C., Dr. Rendy Munadi, I. & Ratna Mayasari, S. M., 2018. PERFORMANCE ANALYSIS OF CONTAINER VIRTUALIZATION USING DOCKER UNDER NETWORKED DENIAL OF SERVICE ATTACKS. *e- Proceeding of Engineering*, Volume 5, p. 281.

Geges, S. & W. W., 2015. Pengembangan Pencegahan Serang *Distributed Denial of Service* (Ddos) Pada Sumber Daya Jaringan Dengan Integrasi Network Behavior Analysis Dan Client Puzzle. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknonolgi Informasi*.

Hartawan, I. N. B. & Satwika, K. S., t.thn. Rancang Bangun Laboratorium Virtual Berbasis Cloud Computing di STMIK Stikom Indonesia. *Jurnal Ilmu Kompuer dan Sains Terapan*, p. 54=60.

Haritsah, J., Budiyono, A. & Widjajarto, A., 2019. ANALISIS PROSES SISTEM

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



UNTUK IMPLEMENTASI INTERPLANETARY *FILE* SYSTEM (IPFS) PADA SMART CONTRACT ETHEREUM. p. 7890.

Hassen, O. A. & Ibrahim, H. k., 2017. Preventive Approach against HULK *Attacks* in Network Environment. *International Journal of Computing and Business Research (IJCBR)* , 7(3).

Hegde, S. S. & Jayarekha, D. P., 2017. Basic Analysis of Docker Networking. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, Volume 8.

Help, G., 2014. *Bantuan Penampil Berkas Log* ». [Online] Available at: <https://help.gnome.org/users/gnome-system-log/stable/introduction.html.id> [Accessed 3 June 2021].

Khalida, R., Muhajirin, A. & Setiawati, S., 2019. Teknis Kerja Docker *Container* untuk Optimalisasi Penyebaran Aplikasi. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic*, p. 167 – 176.

Luthfi, M., Data, M. & Yahya, W., 2018. Perbandingan Performa Reverse Proxy Caching Nginx dan Varnish Pada Web Server Apache. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume 2, pp. 1457-1463.

Murugan, ¹., Subramanian, S., Pandarinathan, M. V. & Rajiniginath, D. D., 2018. Using Docker *Containerization* in High Performance Computing Applications. *International Journal of Trend in Scientific Research And Development (IJTSRD)*, 2(3), pp. 2005-2009.

Muntaha, S., 2018. *GNOME System Monitor*. [Online] Available at: https://linuxhint.com/gnome_system_monitor/ [Accessed 2 June 2021].

Nurmiati, E., 2012. ANALISIS DAN PERANCANGAN WEB SERVER PADA HANDPHONE. *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*, pp. 1-17.

omni, 2014. *Apa itu Event Viewer?*. [Online] Available at: <https://utekno.com/apa-itu-event-viewer-9200/> [Accessed 2 June 2021].

Purwadi, Erwansyah, K. & Ikhsan, M., 2015. Arsitektur Komputer tentang Mekanisme Kerja Prosesor dalam Menjalankan Intruksi dan Interupsi pada Sistem Kerja Komputer. *Jurnal SAINTIKOM*, Volume 14, pp. 113-119.

Potdar, A. M., G, N. D., Kengond, S. & Mulla, M. M., 2020. Performance Evaluation

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- of Docker *Container and Virtual Machine. Third International Conference on Computing and Network Communications*, pp. 1419-1428
- Rahmansyah, R., Suryani, V. & Rootless, F. A. Y., 2020. Pencegahan Serangan Permukaan Terhadap Docker Daemon Menggunakan Mode. Volume 7, p. 8521.
- Romadona, R. T., Perdana, D. & Mayasari, R., 2019. *Performansi Computer Clustering pada Virtual Machine dan Docker Container dengan Metode DDOS Attack*, Bandung: Universitas Telkom.
- Sahana Upadhyaya, J. S. R. R. H. S. D. G. S., 2017. A State-of-Art Review of Docker Container Security Issues and Solutions. *American International Journal of Research in Science, Technology, Engineering & Mathematics*.
- Sanmorino, A. & Yazid, S., 2020. DDOS ATTACK DETECTION SIMULATION AND HANDLING. *Journal of Computer Science and Information*, Volume 7, pp. 8521- 8531.
- Sasangka, E. R. & Kurniawan, I. F., 2016. SIMULASI SISTEM FAILOVER KOMPUTER CLUSTERING MENGGUNAKAN HYPER-V PADA. *jurnal Manajemen Informatika*, Volume 6, pp. 43-51.
- Service, U. F. N., 2017. *Monitoring network traffic by using event log information*, Washington, D.C: HT Digital Streams Limited.
- Suharmanto, A. Y., Lumenta, A. S. & Najoan, X. B., 2018. Analisa Keamanan Jaringan Wireless Di Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Teknik Informatik*, Volume 13.
- Sukri & Jumiati, 2017. ANALISA *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN METODE ANTRIAN Per Connection Queue. *RABIT(Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab)*, Volume 2, pp. 244-257.
- Tabassum, M. & Mathew, K., 2014. *Software Evolution Analysis of Linux (Ubuntu) OS. International Conference on Computational Science and Technology*.
- ZAKSA, A., 2020. *Apa Itu Task Manager? Mengenal Pengertian Task Manager*. [Online] Available at: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-ram-random-acces-Memory/> [Accessed 22 May 2021].

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Sabrina Annisa Adrienda

Lahir di Jakarta, 02 Maret 1999

Lulus dari SDN 01 SDN Grogol Selatan 01 Pagi Kebayoran Lulus tahun 2011, SMPN 110 Jakarta lulus pada tahun 2014, dan SMAN 24 JAKARTA pada tahun 2017. Saat ini sedang menempuh semester ke-8 pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Tabel Data Hasil

TABEL LAMPIRAN

Data hasil Pengujian benchmark pada server virtual machine

PARAMETER	Benchmark	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEAN		
CPU	Processing Speed	11142	12334	11243	11805	12157	9552	9131	9572	8943	10730	10660.9		
	COPY	3821.15	3904.52	4040.42	3958.5	3774.14	3658.4	3962.15	3869.34	3951.21	3597.13	3853.7		
Memory	SCALE	3831.37	3696.19	4032.83	3969.47	4040.42	3715.37	3969.47	3780.78	4013.99	3925.93	3897.58		
	ADD	6547.21	6153.25	6710.89	6366.06	6560.54	6429.59	5981.85	6507.53	6567.23	5872.79	6369.69		
	TRIAD	6547.21	6391.32	6423.18	6009.75	6507.53	6634.86	6347.24	6416.78	6397.67	6468.32	6414.39		
BANDWIDTH	Transfer	113	114	114	114	114	114	114	114	114	114	113.9		
	Bandwidth	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9		
Load	Load Time Website	490.2	422.06	438.1	484.24	482.03	488.71	489.46	472.44	485.91	492.15	474.53		
	Response Time	100	Num-con	rate										
			10	3.2	3.3	3.2	3.3	3.4	1060.5	1039.5	1055.4	1019.9	1012.2	520.39
		50	1009.4	1009.9	1011.1	1015.4	1005.8	1007.3	1007.7	1005.2	1005.2	1006.9	1008.39	
		100	1014.5	1006	1011.1	1008	1018.5	1046.4	1006.8	1007.6	1008.2	1007.4	1013.45	
		500	10	1052.5	1066	1066	1047.3	1077.5	1084.1	1079	1075.9	1075.6	1069.9	1069.38
			50	1077.8	1068.8	1073.4	1072.4	1032.9	1032.3	1081.8	1069.6	1074.5	1036.3	1061.98
	100		188.3	184.9	188	196.8	199	194.7	183.6	196.4	197.4	192.9	192.2	
	1000	10	547.7	1113.3	1087.2	1091.4	1132.5	1069.4	1091	1113.7	1053	1083.1	1038.23	

Data hasil Pengujian benchmark pada server docker

Server Docker														
PARAMETER	Benchmark	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEAN		
CPU	Processing Speed	7505	6737	6939	6243	6306	6245	6203	6288	6185	6268	6491.9		
	COPY	4897.44	4794.41	5065.47	5085.71	4987.66	4843.14	4731.8	4899.47	4735.26	4714.77	4875.51		
Memory	SCALE	4949.65	5052.37	4924.41	4901.24	4926.42	4918.29	4918.05	4921.5	4859.55	4830.73	4920.22		
	ADD	4938.2	4947.86	5003.73	5020.64	5033.05	5013.36	4952.31	4944.04	5188.77	5050.88	5009.28		
	TRIAD	4782.45	4733.63	4691.21	4843.78	4729.6	4736.77	4843.23	4744.06	4985.07	4841.07	4793.09		
BANDWIDTH	Transfer	114	113	113	113	114	113	113	113	113	113	113.2		
	Bandwidth	94.2	94.1	94.1	94.1	94.2	94.2	94.1	94.2	94.2	94.1	94.15		
Load	Request Per Second	1603.63	1501.36	1625.2	1580.16	1575.8	1558.31	1500.61	1304.85	1389.27	1549.46	1518.87		
	Response Time	100	Num-con	rate										
			10	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.3	1.6	1.4	1.53
		50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.49	
		100	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.3	1.5	1.6	1.48	
		500	10	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.57
			50	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.44
	100		1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.1	1.4	1.3	1.3	1.3	1.32	
	1000	10	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.53	

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta