



KONTAINERISASI APLIKASI WEB SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN DOCKER

HANIF ALI RAMDANI



DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kontainerisasi Aplikasi Web Sistem Pemantauan dan Pengendalian Kualitas Air Menggunakan Docker” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Hanif Ali Ramdani
G6401201004

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

HANIF ALI RAMDANI. Kontainerisasi Aplikasi Web Sistem Pemantauan dan Pengendalian Kualitas Air Menggunakan Docker. Dibimbing oleh ENDANG PURNAMA GIRI dan HERU SUKOCO.

Budi daya udang vaname mengalami kenaikan produksi sebesar 250% pada tahun 2024 menjadi sebesar 1.290.00 ton. Kenaikan produksi udang tersebut dapat berpengaruh pada pengelolaan limbah tambak udang. Diperlukan sistem pemantauan dan pengendalian kualitas air untuk membantu pembudi daya dalam mengolah air. Aplikasi web dan *mobile* digunakan untuk memantau data kualitas air secara langsung yang dikirimkan oleh sensor IoT ke peladen *edge computing*. Kontainerisasi menggunakan Docker membantu dalam konsistensi dependensi dan konfigurasi untuk *deployment*. Tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi dilakukan untuk mempermudah *deployment*. Perancangan kontainerisasi telah berhasil dilakukan dengan membuat konfigurasi *file* Dockerfile dan Docker Compose yang dibagi untuk lingkungan pengembangan dan lingkungan produksi. Implementasi dilakukan di satu lingkungan pengembangan dan tiga belas lingkungan produksi yang kemudian diuji untuk dipilih spesifikasi yang cocok untuk *deployment*. Hasilnya, spesifikasi dengan CPU satu *core* dan memori satu gigabita dengan distribusi sistem operasi Fedora Linux merupakan referensi spesifikasi minimum yang cocok untuk dijadikan peladen *deployment* aplikasi web.

Kata kunci: Docker, Docker Compose, Kontainerisasi, Peladen, WQMCS

ABSTRACT

HANIF ALI RAMDANI. Containerization of Water Quality Monitoring and Controlling System Web Application Using Docker. Supervised by ENDANG PURNAMA GIRI and HERU SUKOCO.

Vaname shrimp farming experienced a 250% increase in production in 2024 to 1,290,00 tons. The increase in shrimp production can affect the management of shrimp pond waste. A water quality monitoring and controlling system is needed to assist farmers in treating water. Web and mobile applications are used to monitor live water quality data sent by IoT sensors to edge computing servers. Containerization using Docker helps in consistency of dependencies and configuration for deployment. Stages of requirement analysis, design, implementation, testing, and evaluation are performed to facilitate deployment. Containerization design has been successfully done by creating Dockerfile and Docker Compose configuration files that are divided for the development environment and production environment. Implementation was carried out in one development environment and thirteen production environments which were then tested to select suitable specifications for deployment. As a result, the specification with one core CPU and one gigabyte memory with Fedora Linux operating system distribution is a suitable reference minimum specification to be used as a web application deployment server.

Keywords: Containerization, Docker, Docker Compose, Server, WQMCS



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



KONTAINERISASI APLIKASI WEB SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN DOCKER

HANIF ALI RAMDANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.T.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Kontainerisasi Aplikasi Web Sistem Pemantauan dan Pengendalian Kualitas Air Menggunakan Docker

Nama : Hanif Ali Ramdani

NIM : G6401201004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Endang Purnama Giri, S.Kom. M.Kom.
19821010 200604 1 027



Pembimbing 2:

Dr. Eng. Heru Sukoco, S.Si., M.T.
19750713 200012 1 001



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
19810809 200812 1 002



Tanggal Ujian:
21 Juni 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2023 sampai bulan Juni 2024 ini ialah kontainerisasi menggunakan Docker, dengan judul "Kontainerisasi Aplikasi Web Sistem Pemantauan dan Pengendalian Kualitas Air Menggunakan Docker".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Endang Purnama Giri, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Dr. Eng. Heru Sukoco, S.Si., M.T. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar Komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Balai Produksi Induk Udang Unggul & Keckerangan yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, A Asep, A Ani, A Rifi, Teh Hana, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada grup ArunikA, grup Permabaran Terraria, dan teman-teman Ilkomerz 57 yang telah senantiasa membantu pada awal masa kuliah sampai sekarang. Semoga kebaikan kalian semua diganti dengan yang lebih baik. Dan semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Hanif Ali Ramdani

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Edge Computing</i>	4
2.2 Sistem Pemantauan Kualitas Air	4
2.3 Mesin Virtual dan Kontainer	5
2.4 Docker	6
2.5 Docker Compose	7
III METODE PENELITIAN	10
3.1 Tahapan Penelitian	10
3.2 Analisis Kebutuhan	10
3.3 Perancangan	10
3.4 Implementasi	10
3.5 Pengujian	11
3.6 Evaluasi	13
3.7 Lingkungan Pengembangan	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Analisis Kebutuhan	15
4.2 Perancangan	17
4.3 Implementasi	18
4.4 Pengujian	29
4.5 Evaluasi	34
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan antara mesin virtual dan kontainer	5
2	Instruksi dalam Dockerfile	7
3	Penjelasan Docker Compose Specification	8
4	Kode kasus pengujian	12
5	Konfigurasi variabel dan nilainya untuk aplikasi web WQMCS	16
6	Waktu kontainerisasi tiap kode pengujian	30
7	Waktu koneksi dari <i>client</i> ke peladen	31
8	Penggunaan CPU dari <i>Services app</i>	32
9	Penggunaan memori dari <i>Services app</i>	32
10	Rata-rata penggunaan CPU dan memori <i>Services db</i> dan <i>Services web-server</i>	33
11	Hasil pengujian menggunakan Salvo	33

DAFTAR GAMBAR

1	Perangkat HP AIO 22-B401D	4
2	Arsitektur Docker (Docker 2024)	6
3	Tahapan penelitian	10
4	Pengecekan layanan pada sistem Docker	11
5	Format untuk pengujian menggunakan cURL	13
6	Direktori <i>root</i> proyek aplikasi	15
7	Arsitektur aplikasi web WQMCS menggunakan Docker	18
8	<i>File Dockerfile</i> untuk aplikasi web WQMCS	19
9	Kerangka <i>compose.yaml</i> untuk aplikasi web WQMCS	20
10	Konfigurasi <i>Services app</i>	20
11	Konfigurasi <i>Services db</i>	21
12	Konfigurasi <i>Services web-server</i>	22
13	Konfigurasi <i>Networks</i>	23
14	Konfigurasi <i>Volumes</i>	24
15	Konfigurasi <i>file production.yaml</i>	24
16	Konfigurasi <i>file production.Dockerfile</i>	25
17	Isi dari <i>file .dockerignore</i>	26
18	Konfigurasi <i>file development.yaml</i>	26
19	Konfigurasi <i>Services app</i> setelah mengalami perubahan	26
20	Konfigurasi <i>Services web-server</i> setelah mengalami perubahan	27
21	Struktur direktori setelah penambahan <i>file Docker</i>	27
22	<i>Directory tree</i> untuk Docker Compose	28
23	Halaman <i>log in</i> aplikasi di lingkungan pengembangan	31
24	Halaman <i>log in</i> aplikasi di lingkungan produksi	31
25	Diagram waktu kontainerisasi	34
26	Diagram rata-rata waktu koneksi	35
27	Diagram rata-rata penggunaan CPU <i>Services app</i>	36
28	Diagram rata-rata penggunaan memori <i>Services app</i>	36

29	Diagram rata-rata penggunaan memori <i>Services db</i>	37
30	Diagram rata-rata total waktu pengujian dengan Salvo	38

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.