

**ANALISIS PERBANDINGAN OTOMASI SISTEM
OPERASI GNU/LINUX ANTARA ANSIBLE
DENGAN NIXOS MENGGUNAKAN
PENDEKATAN DEKLARATIF**

PROPOSAL SKRIPSI



Disusun oleh:
M. Rizqi R (20051204034)
Dosen Pembimbing:
Agus Prihanto, S.T., M.Kom.

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2024**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga proposal penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Otomasi Sistem Operasi GNU/Linux Antara Ansible dengan NixOS” ini dapat terselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh yang telah membantu dalam pembuatan proposal penelitian ini.

1. Kedua orang tua atas segala bantuan, bimbingan, dorongan serta doa restu yang diberikan.
2. Bapak Agus Prihanto, S.T., M. Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal ini,.
3. Teman-teman Mahasiswa yang telah membantu dalam pengumpulan data dan informasi
4. Universitas Negeri Surabaya yang telah menyediakan fasilitas dan sarana prasarana yang diperlukan dalam penyusunan proposal ini.

Kami menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata, kami berharap proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

penulis

DAFTAR ISI

Contents

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pentingnya melakukan manajemen konfigurasi dengan tujuan untuk menghindari penulisan manual konfigurasi sistem operasi secara manual setiap kali menyiapkan sistem operasi. Manajemen konfigurasi juga digunakan untuk mencapai konsistensi dalam setiap kali penerapan sehingga hasil akhir yang diinginkan akan sama setiap kali dilakukan.

Terdapat beberapa alat untuk melakukan manajemen konfigurasi sistem operasi, terutama untuk sistem operasi berbasis GNU/Linux. Ansible dan NixOS menjadi dua dari banyak pilihan untuk melakukan manajemen sistem operasi. Keduanya memiliki tujuan memudahkan proses manajemen konfigurasi dan memastikan hasil akhir yang diinginkan akan sama setiap kali eksekusi.

Ansible adalah perangkat lunak otomatisasi TI baris perintah yang ditulis dalam bahasa Python. Aplikasi ini dapat mengonfigurasi sistem, menerapkan perangkat lunak, dan mengatur alur kerja tingkat lanjut untuk mendukung penerapan aplikasi, pembaruan sistem, dan banyak lagi (RedHat, 2022a).

Ansible memungkinkan kita mendeklarasikan konfigurasi sistem kita dalam sebuah Ansible Playbook. Ansible Playbook akan dijalankan pada sebuah sistem yang telah memiliki sistem operasi. Konfigurasi Ansible Playbook ditulis menggunakan format yml yang merupakan format khusus untuk konfigurasi baik sistem maupun aplikasi. Ansible akan menjalankan setiap perintah pada sistem operasi yang telah di install secara otomatis satu per satu. Ansible memungkinkan kita melakukan setup banyak sistem sekaligus dengan konfigurasi yang telah ada. Diharapkan dari Ansible adalah sistem-sistem yang terdaftar memiliki hasil akhir yang sama.

NixOS adalah sistem operasi berbasis GNU/Linux yang dibangun dengan Nix build system. NixOS menggunakan

file dalam format “.nix” yang disebut sebagai NixOS module untuk mendeklarasikan sebuah sistem. Dalam file tersebut terdapat seluruh konfigurasi sistem mulai dari *bootloader*, *packages*, *users*, *system services*.

Apa yang tertulis dalam module tersebut adalah manifestasi dari sistem yang dideklarasikan menggunakan bahasa nix yang merupakan bahasa pemrograman fungsional. Ini menghasilkan konfigurasi sistem operasi yang *reproducible* sehingga dapat digunakan berkali-kali pada waktu yang berbeda dan menghasilkan manifestasi yang tetap.

Banyak kelebihan dan beberapa kekurangan yang dimiliki oleh metode deklaratif dari NixOS dan metode campuran (imperatif dan deklaratif) dari Ansible. Berdasarkan landasan tersebut, maka penulis ingin meneliti dan membandingkan baik dari segi performa yang dimiliki oleh masing-masing alat manajemen konfigurasi.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang diatas yaitu:

1. Bagaimana membuat sistem GNU/Linux yang terdeklarasikan menggunakan alat manajemen konfigurasi.
2. Bagaimana performa alat manajemen konfigurasi yang diimplementasikan.

C. Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem GNU/Linux yang terdeklarasikan menggunakan NixOS dan Ansible
2. Mengukur performa *time execution* alat manajemen konfigurasi NixOS dan Ansible

D. Manfaat

Manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini antara lain:

1. Efisiensi waktu dalam melakukan manajemen konfigurasi sistem operasi berbasis GNU/Linux.

2. Konfigurasi sebuah sistem menjadi deklaratif dalam baris kode.
3. Mengurangi terjadinya human error dalam mengerjakan konfigurasi dan tugas yang berulang-ulang.
4. Mendapatkan hasil akhir yang konsisten dari penerapan alat manajemen konfigurasi.

E. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan untuk menghindari penyimpangan dari judul dan tujuan adalah sebagai berikut:

1. Tools yang digunakan untuk manajemen konfigurasi adalah Ansible dan NixOS.
2. Kasus studi dalam menggunakan NixOS menggunakan file konfigurasi dasar, flake, dan home-manager.
3. Manajemen konfigurasi yang dilakukan meliputi setup dari sistem kosong ke konfigurasi yang diinginkan oleh penulis.
4. Perbandingan akan dilihat berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menerapkan konfigurasi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Sudah ada penelitian terdahulu terkait otomasi menggunakan Ansible. Salah satu diantaranya adalah yang dilakukan oleh Thufail Qolba Aufar yang berjudul *“Configuration Management dengan Ansible dan Telegram Untuk Automasi Laboratorium Komputer di JTIC”* pada tahun 2023. Dalam penelitian tersebut menggunakan Ansible sebagai alat manajemen konfigurasi laboratorium komputer. Sistem operasi yang digunakan oleh target host adalah Windows dan Ansible Module yang digunakan adalah `win_chocolatey` yang merupakan modul untuk `chocolatey package manager` di Windows.

Sistem Configuration Management dengan Ansible dan Telegram berhasil dibuat sesuai dengan fungsionalitas dan rancangan yang telah dibuat. Hal ini dibuktikan dari pengujian fungsionalitas dengan black box testing yang telah dilakukan bahwa setiap tugas dieksekusi dapat berjalan dengan persentase keberhasilan sebesar 100%.

Penelitian untuk otomasi dan manajemen konfigurasi distribusi GNU/Linux ditulis oleh Putu Hariyadi dan Khairan Marzuki dengan judul *“Implementation Of Configuration Management Virtual Private Server Using Ansible”* pada tahun 2020. Pada penelitian tersebut, Ansible digunakan untuk melakukan otomasi pembuatan container pada PVE (Proxmox Virtual Environment) yang bertujuan untuk menyiapkan lingkungan *high availability* sebagai media praktikum kelompok untuk dosen, mahasiswa, dan asisten laboratorium.

Hasilnya adalah manajemen otomasi VPS secara keseluruhan bekerja dengan baik dan dapat diterapkan di Proxmox Virtual Environment (PVE) cluster. Playbook dapat memulai dan menghentikan containers per kelompok siswa secara dinamis berdasarkan jadwal praktikum.

Penelitian terkait penggunaan NixOS sebagai manajemen konfigurasi telah dijabarkan oleh

Kalle Kumpulainen dalam tesis ber judul “*NixOS: Järjestelmäkonfiguraation Hallintaan Erikoistunut Linux-jakelu*” pada tahun 2019. Dalam tesis tersebut dituliskan bagaimana NixOS menjadi sebuah distribusi GNU/Linux yang hampir keseluruhan sistemnya terdeklarasi dalam bentuk konfigurasi. Terkait apa saja perbedaan dibandingkan dengan distribusi GNU/Linux yang telah ada.

Ansible juga pernah diteliti dan dibandingkan dengan metode manajemen konfigurasi konvensional yaitu shell scripting dengan BASH. Penelitian ini dilakukan oleh Tedi Alfandi, T.M Diansyah, dan Risiko Liza yang tertuang dalam “Analisis Perbandingan Manajemen Konfigurasi Menggunakan Ansible dan Shell Script Pada *Cloud Server Deployment AWS*” pada tahun 2020. Didapat kesimpulan bahwa penggunaan tool manajemen konfigurasi dapat memperringkas pekerjaan dalam membangun *web server*.

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Muh. Akromi Arya Pratama dan I Putu Hariyadi, dalam sebuah jurnal berjudul “Otomasi Manajemen dan Pengawasan Linux Container (LXC) Pada Proxmox VE Menggunakan Ansible”. Ansible digunakan untuk mempermudah proses otomasi pembuatan LXC pada proxmox untuk praktikum SMKN 6 Mataram. Kesimpulan yang didapat ialah Ansible mampu melakukan otomasi untuk membuat, menjalankan, menghentikan dan menghapus LXC serta mengatur *user permission* dalam lingkup *batch*.

Tabel 2.1: Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Nama Peneliti	Kesimpulan
1	<i>Configuration Management</i> dengan Ansible dan Telegram Untuk Automasi Laboratorium Komputer di JTIK	Thufail Qolba Aufar	Sistem Configuration Management dengan Ansible dan Telegram berhasil dibuat sesuai dengan fungsionalitas dan rancangan yang telah dibuat. Hal Ini dibuktikan dari pengujian fungsionalitas dengan black box testing yang telah dilakukan bahwa setiap tugas dieksekusi dapat berjalan dengan persentase keberhasilan sebesar 100.

No.	Judul	Nama Peneliti	Kesimpulan
2	<i>Implementation Of Configuration Management Virtual Private Server Using Ansible</i>	Putu Hariyadi, Khairan Marzuki	Manajemen otomasi VPS secara keseluruhan bekerja dengan baik dan dapat diterapkan di Proxmox Virtual Environment (PVE) cluster. Playbook dapat memulai dan menghentikan containers per kelompok siswa secara dinamis berdasarkan jadwal praktikum.

No.	Judul	Nama Peneliti	Kesimpulan
3	<i>NixOS: Järjestelmä konfiguraation Hallintaan Erikoistunut Linux jakelu</i>	Kalle Kumpulainen	Distribusi ini pada awalnya dibuat untuk memecahkan masalah asli distribusi perangkat lunak dan manajemen konfigurasi sistem operasi, seperti keamanan dan determinisme fungsi yang diinginkan. Untuk mengatasi masalah ini, NixOS diimplementasikan sejak awal dengan cara yang sangat tidak biasa dibandingkan dengan distribusi Linux terkenal lainnya.
4	Analisis Perbandingan Manajemen Konfigurasi Menggunakan Ansible dan Shell Script Pada Cloud Server Deployment AWS	Tedi Alfiandi, T.M Diansyah, Risiko Liza	Penggunaan tool manajemen konfigurasi dapat memperingkas pekerjaan dalam membangun web server

No.	Judul	Nama Peneliti	Kesimpulan
5	Otomasi Manajemen dan Pengawasan Linux Container (LXC) Pada Proxmox VE Menggunakan Ansible	Muh. Akromi Arya Pratama dan I Putu Hariyadi	Ansible mampu melakukan otomasi untuk membuat, menjalankan, menghentikan dan menghapus LXC serta mengatur <i>user permission</i> dalam lingkup <i>batch</i>

B. Manajemen Konfigurasi

Manajemen konfigurasi adalah metode dimana sebuah sistem di manajemen menggunakan file-file yang mendeskripsikan apa yang harus dilakukan sistem tersebut. Harapan dari hasil file-file konfigurasi ini adalah konsistensi pada hasil akhir setelah konfigurasi tersebut dijalankan. Metode ini juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam replikasi dan manajemen sistem sehingga administrator tidak melakukan konfigurasi dari nol hingga selesai secara berulang.

C. Imperatif

Dalam konteks manajemen konfigurasi, imperatif merupakan metode dimana administrator menetapkan langkah-langkah yang perlu dilakukan sebuah sistem untuk mencapai keadaan tertentu. Dalam kasus penelitian ini adalah Ansible dimana setiap definisi yang kita tulis dalam Ansible Playbook akan dijalankan satu persatu dari awal hingga akhir dengan harapan bahwa apa yang kita definisikan dalam Playbook tercapai.

D. Deklaratif

Dalam konteks manajemen konfigurasi, deklaratif merupakan metode dimana administrator menetapkan rincian tentang keadaan akhir sistem dalam file-file konfigurasi. Dalam kasus penelitian ini adalah NixOS Module yang berisikan rincian hasil akhir yang kita

inginkan dalam NixOS. NixOS Module akan di evaluasi oleh Nix build system untuk menggapai tujuan ini.

E. Immutable Distro

Immutable Distro adalah kategori distribusi GNU/Linux yang dimana sistem operasi read-only yang tidak mengijinkan modifikasi di root file system. Ini berarti kita tidak bisa dengan mudah memodifikasi OS. Ini termasuk file sistem, berkas, aplikasi, bahkan konfigurasi. Bahkan sebagai administrator, kita tidak bisa memodifikasi distribusi tersebut.

F. Reproducible

Dalam konteks manajemen konfigurasi, reproducible merujuk pada hasil akhir yang konsisten setiap kali konfigurasi diterapkan.

G. Repeatable

Dalam konteks manajemen konfigurasi, repeatable merujuk pada tahapan-tahapan yang dapat diulang dengan tujuan hasil serupa.

H. NixOS

Distribusi sistem operasi GNU/Linux yang terintegrasi dengan Nix package manager dimana konfigurasi sistem operasi dideklarasikan dalam Nix Module.

I. Ansible

Ansible adalah perangkat lunak otomatisasi TI baris perintah yang ditulis dalam bahasa Python. Aplikasi ini dapat mengonfigurasi sistem, menerapkan perangkat lunak, dan mengatur alur kerja tingkat lanjut untuk mendukung penerapan aplikasi, pembaruan sistem, dan banyak lagi (RedHat, 2022a)

J. YAML

Bahasa serialisasi data yang bisa dibaca oleh manusia. YAML umumnya digunakan untuk file konfigurasi dan aplikasi dimana data disimpan atau ditransmisikan.(Wikipedia)

K. BASH

Bourne-Again Shell (BASH) adalah Unix-shell dan bahasa perintah yang biasanya berjalan di jendela text dimana pengguna mengetik perintah yang mengakibatkan aksi

L. NixOS Module

Module yang berisi Nix expression dengan struktur yang spesifik dan digunakan untuk membangun konfigurasi Nix yang utuh.

M. Flake

Nix flakes menyediakan cara standar untuk menulis ekspresi Nix (dan juga paket-paket) yang ketergantungannya disematkan dalam file kunci, sehingga meningkatkan kemampuan reproduksi instalasi Nix.

N. Home Manager

Home Manager adalah sistem untuk mengelola lingkungan pengguna dengan menggunakan manajer paket Nix. Dengan kata lain, Home Manager memungkinkan Anda menginstall perangkat lunak secara deklaratif pada profil user Anda, daripada menggunakan nix-env, mengelola dotfile di direktori home pengguna Anda.

O. Virtualisasi

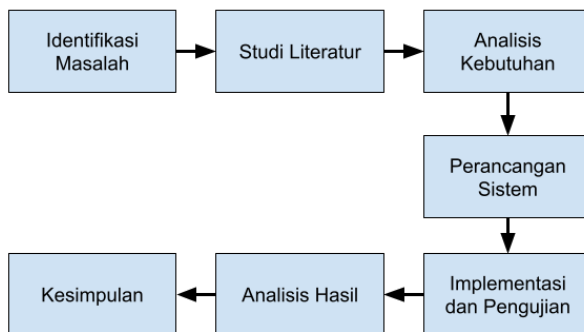
Virtualisasi merupakan proses berbasis perangkat lunak yang membagi komputer tunggal menjadi beberapa mesin virtual / virtual machine, tiap-tiap mesin virtual memiliki sistem operasi dan aplikasi miliknya sendiri (IBM, 2024)

BAB III METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan untuk penelitian ini memiliki beberapa tahapan sebagai pedoman agar hasil yang dicapai sesuai dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

A. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode experimental design. Penerapan metode bertujuan untuk menganalisa perbandingan manajemen konfigurasi sistem operasi GNU/Linux antara Ansible dengan NixOS.



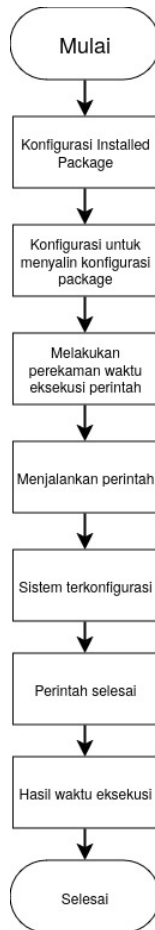
Gambar 3.1: Daigram experimental design

Berikut merupakan alur tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Pada gambar 3.1, dapat diketahui tahapan penelitian yang akan diterapkan pada penelitian ini, yaitu:

1. **Identifikasi Masalah**
Tahapan awal untuk melakukan penelitian merupakan identifikasi masalah. Pada tahapan ini, permasalahan yang diidentifikasi mengenai manajemen konfigurasi di GNU/Linux untuk mempersingkat waktu konfigurasi dan membuat sistem yang terdeklarasi. Peneliti akan membuat konfigurasi sistem operasi GNU/Linux

menggunakan Ansible dan NixOS dengan kebutuhan yang sama dengan tujuan untuk membandingkan efisiensi kecepatan penerapan alat manajemen konfigurasi.

2. Studi Literatur
Peneliti mencari literatur yang relevan untuk menjadi referensi pendukung dalam penelitian. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini berhubungan dengan penerapan manajemen konfigurasi yang didapat dari berbagai macam sumber seperti buku, artikel, jurnal nasional maupun internasional.
3. Analisis Kebutuhan
Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh dan terperinci tentang kebutuhan utama sistem seperti yang didefinisikan agar tujuan tercapai, yang kemudian secara jelas didefinisikan, ditinjau dan disepakati bersama.
4. Perancangan Sistem
Perancangan dilakukan dengan menerapkan manajemen konfigurasi pada mesin virtual agar mendapatkan hasil waktu yang dibutuhkan untuk menerapkan konfigurasi. Berikut flowchart proses dari penerapan konfigurasi yang akan dibuat:



Gambar 3.2: flowchart manajemen konfigurasi

5. Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini, rancangan konfigurasi yang sudah dibuat akan diimplementasikan sesuai alur kerja konfigurasi yang telah dibuat pada lingkungan mesin virtual agar lebih efisien dan lebih terisolasi. Instalasi dan konfigurasi dilakukan sesuai referensi dokumentasi dari masing-masing alat manajemen konfigurasi.

Kustomisasi dari perangkat lunak yang diperlukan tergantung pada kebutuhan penelitian. Parameter pengujian yang akan dilakukan adalah menguji kecepatan dan *reproducibility* dari masing-masing alat manajemen konfigurasi.

6. Analisis Hasil

Pada tahap ini, hasil dari implementasi dan pengujian akan dianalisis untuk mengetahui kecepatan penerapan konfigurasi dan konsistensi alat manajemen konfigurasi. Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh alat manajemen konfigurasi untuk menerapkan konfigurasi, akan digunakan perintah "time". Untuk mengetahui konsistensi penerapan, akan dilihat berdasarkan versi paket yang di install dalam rentan waktu yang berbeda.

7. Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini akan dilakukan penarikan kesimpulan dan pemberian saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil dari pengujian alat manajemen konfigurasi dapat menjadi jawaban dari masalah yang telah dijelaskan, serta data dari penelitian diharapkan berguna dalam efisiensi dan konsistensi penerapan manajemen konfigurasi sistem operasi GNU/Linux dan dapat menjadi referensi penelitian berikutnya.

B. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan detail kebutuhan pada penelitian analisis perbandingan manajemen konfigurasi sistem operasi GNU/Linux antara Ansible dengan NixOS. Penelitian ini mengotomasi konfigurasi sistem operasi GNU/Linux dan membuat sistem menjadi terdeklarasi. Sehingga dibutuhkan perangkat-perangkat yang dapat mendukung agar penelitian ini berjalan sesuai tujuan. Berikut merupakan kebutuhan yang dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Kebutuhan perangkat keras {*hardware*}
 Perangkat keras yang diperlukan guna tujuan penelitian yaitu Laptop sebagai uji coba dengan spesifikasi berikut:
 Processor : Intel Core i5 11400H
 RAM : 24 GB
 SSD : 1 TB
 Sistem Operasi : NixOS 23.11 (Tapir) x86_64
2. Kebutuhan perangkat lunak{*software*}
 Perangkat lunak berfungsi untuk pengoperasian sistem pada penelitian ini. Pada penelitian ini, sistem operasi yang digunakan berbasis GNU/Linux.

Tabel 3.1: Kebutuhan perangkat lunak

NO	Nama Perangkat Lunak	Keterangan
Ansible 2	Alat yang digunakan untuk manajemen konfigurasi NixOS	Sistem Operasi dengan fitur manajemen konfigurasi. Sistem Operasi yang digunakan untuk target Ansible
3	Debian	Alat yang digunakan untuk manajemen konfigurasi pada NixOS
4	Nix Flakes	Alat yang digunakan untuk manajemen konfigurasi pengguna NixOS
5	Home Manager	