

Implementasi *Network Automation* Pada GNS3 Untuk Otomasi Konfigurasi Di PT. Semut Merah Squad

Iqbal Firmansyah*

Program Studi Teknik Informatika, STMIK “AMIKBANDUNG”, Bandung, Indonesia

Email: iqbalfirmansyah041@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: iqbalfirmansyah041@gmail.com

Abstrak– PT. Semut Merah Squad (J&T Express) sebuah perusahaan pengiriman barang yang didirikan pada tahun 2015. Perusahaan ini mengadopsi teknologi sebagai pondasi utama dalam sistem operasionalnya. Salah satu komponen penting dalam sistem IT yang terintegrasi di J&T Express adalah manajemen jaringan yang memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Pengelolaan jaringan di J&T Express saat ini masih bergantung pada proses manual ketika melakukan konfigurasi pada perangkat jaringan. Hal ini mengakibatkan tidak efisien terhadap waktu dalam proses konfigurasi perangkat jaringan. Berdasarkan masalah yang terjadi di J&T Express, penerapan network automation menjadi solusi untuk mengatasi pengelolaan jaringan, salah satunya konfigurasi yang masih dilakukan secara manual dan satu per satu pada saat deploy perangkat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengukur pengaruh penerapan network automation sebagai teknologi dalam mengelola perangkat jaringan secara otomatis. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan membuat sebuah perancangan atau prototipe network automation pada GNS3 menggunakan bahasa pemrograman Python. Setelah itu, dilakukan analisa dan pengujian untuk memverifikasi kebenaran dan efektivitas dari network automation yang dirancang. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan membuat sebuah perancangan atau prototipe network automation pada GNS3 menggunakan bahasa pemrograman Python. Setelah itu, dilakukan analisa dan pengujian untuk memverifikasi kebenaran dan efektivitas dari network automation yang dirancang.

Kata Kunci: Network Automation; GNS3; J&T Express; Konfigurasi; Otomasi jaringan

Abstract– PT. Semut Merah Squad (J&T Express) is a goods delivery company founded in 2015. This company adopts technology as the main foundation in its operational system. One of the important components in the integrated IT system at J&T Express is network management which has a high level of complexity. Network management at J&T Express currently still relies on manual processes when configuring network devices. This results in time inefficiency in the process of configuring network devices. Based on the problems that occurred at J&T Express, implementing network automation is a solution to overcome network management, one of which is configuration which is still done manually and one by one when deploying devices. The aim of this research is to measure the effect of implementing network automation as a technology in managing network devices automatically. This research method uses a qualitative research method by creating a network automation design or prototype on GNS3 using the Python programming language. After that, analysis and testing is carried out to verify the correctness and effectiveness of the designed network automation. This research method uses a qualitative research method by creating a network automation design or prototype on GNS3 using the Python programming language. After that, analysis and testing is carried out to verify the correctness and effectiveness of the designed network automation.

Keywords: Network Automation; GNS3; J&T Express; Configuration; Automation

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat saat ini, teknologi informasi menjadi salah satu faktor utama dalam menjalankan operasi bisnis yang efisien dan efektif. Perusahaan J&T Express, sebuah perusahaan pengiriman barang yang didirikan pada tahun 2015, tidak terkecuali dalam menghadapi tantangan ini. J&T Express telah memahami bahwa teknologi menjadi prioritas dalam operasionalnya. Oleh karena itu, infrastruktur jaringan yang terintegrasi dengan baik menjadi komponen yang sangat penting dalam menjalankan bisnis mereka.

Salah satu permasalahan krusial yang dihadapi oleh J&T Express adalah pengelolaan infrastruktur jaringan yang sangat kompleks. Terdapat 26 perangkat jaringan dan saat ini proses konfigurasi perangkat dalam infrastruktur jaringan mereka masih dilakukan secara manual. Proses konfigurasi manual yang berulang-ulang ini mengharuskan administrator jaringan untuk melakukan konfigurasi satu per satu pada perangkat. Hal ini seringkali memerlukan waktu yang relatif lama (± 3 hari). Selain itu, proses manual ini juga meningkatkan risiko kesalahan atau human error dalam mengkonfigurasi perangkat.

Mengingat kondisi infrastruktur jaringan di J&T Express sangat kompleks. J&T Express, menyadari pentingnya mengadopsi teknologi network automation. Network automation merupakan pendekatan yang memanfaatkan otomasi dan pemrograman untuk mengelola, mengkonfigurasi, dan memantau perangkat jaringan secara efisien. Otomasi ini akan memungkinkan mereka untuk mengkonfigurasi perangkat dengan cepat, mengurangi risiko kesalahan manusia, dan meningkatkan responsivitas terhadap perubahan dalam kebutuhan jaringan.

Adanya konsep otomasi jaringan menjadikan kerja dari seorang administrator jaringan menjadi lebih efisien. Waktu konfigurasi perangkat dalam jaringan juga relatif cepat karena tidak perlu mengetikkan satu per satu baris perintah dalam mengkonfigurasi perangkat tersebut. Permasalahan lamanya waktu konfigurasi perangkat dan adanya kesalahan dalam menuliskan perintah menjadi berkurang dengan adanya proses otomasi jaringan. Selain itu, proses otomasi jaringan menjadi sebuah solusi untuk menghemat pengeluaran dilihat dari sisi OPEX (Operating Expenditure) [1]. Dalam penelitian ini, Penulis menjalankan eksperimen untuk mengembangkan sebuah prototipe yang

mengimplementasikan otomasi jaringan (network automation) pada platform GNS3 menggunakan bahasa pemrograman Python dengan studi kasus di J&T Express. Bahasa Python dipilih dikarenakan beberapa keunggulan diantaranya, sintaksis yang mudah dipahami, banyak library yang dapat digunakan salah satunya Paramiko dan Python memiliki kemampuan yang baik untuk berintegrasi dengan berbagai teknologi. Melalui penelitian ini, penulis bermaksud untuk memberikan gambaran awal bahwa pengelolaan jaringan di J&T Express dapat ditingkatkan dengan menerapkan network automation, yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan jaringan di J&T Express.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu cara atau teknik untuk mendapatkan informasi dan sumber data yang akan digunakan dalam penelitian, informasi atau data dalam bentuk apa saja. Pada penelitian kali ini, Penulis menggunakan metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah salah satu jenis metodologi penelitian yang dimana dalam penerapannya menggunakan data-data yang berasal dari hasil riset yang kemudian dianalisis. Dalam hal ini, hasil riset bisa berasal dari wawancara, observasi dan masih banyak lagi. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu wawancara dan observasi. Penulis menggunakan dua metode pengumpulan data ini dikarenakan untuk mendapatkan data yang lebih akurat sebagai acuan awal dalam memberikan solusi. Berikut metode pengumpulan data yang dilakukan Penulis dalam penelitian ini.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem merupakan bagian dari metode pengolahan data setelah dilakukan pengumpulan data. Metode pengembangan sistem yang digunakan Penulis yaitu metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). Metode ini merupakan metode perancangan jaringan yang dikembangkan oleh Cisco atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan Cisco yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. PPDIOO terdiri dari Prepare (persiapan), Plan (perencanaan), Design (desain), Implement (implementasi), Operate (Operasional) dan Optimize (Optimasi). Metode ini memiliki beberapa manfaat utama, diantaranya.

1. Menurunkan total biaya yang harus dikeluarkan oleh organisasi atau perusahaan, dengan melakukan validasi persyaratan-persyaratan teknologi, perencanaan perubahan infrastruktur dan kebutuhan akan berbagai macam sumber daya.
2. Meningkatkan ketersediaan layanan jaringan, dengan menghasilkan desain jaringan dan melakukan validasi operasi-operasi di dalam jaringan.
3. Meningkatkan kemampuan percepatan kemajuan bisnis, dengan mempersiapkan kebutuhan yang berorientasi bisnis, yang didukung oleh strategi penerapan teknologi.
4. Meningkatkan kecepatan akses ke aplikasi (software) dan layanan (services), dengan meningkatkan keandalan, ketersediaan, keamanan, skalabilitas dan kinerja.

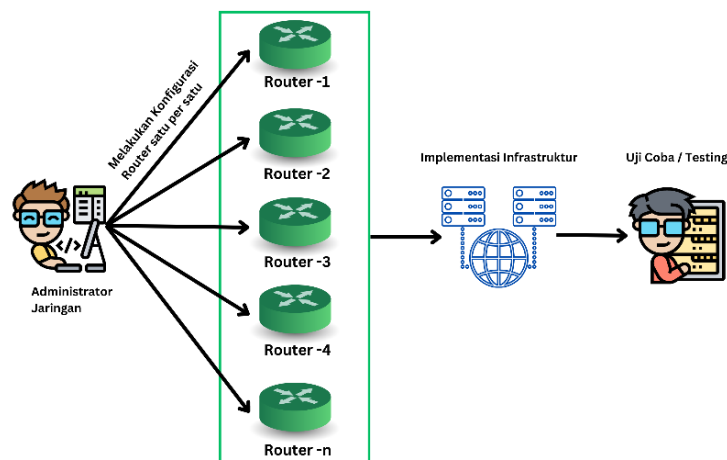


Gambar 1. Metode PPDIOO

2.3 Analisis Sistem Berjalan

Penulis mengkaji sistem yang berjalan di J&T Express, yang masih mengandalkan metode manual dalam pengelolaan jaringan. Artinya, proses konfigurasi yang dilakukan pada saat deploy perangkat dikonfigurasi secara manual satu per satu dan berulang pada semua perangkat jaringan. Penulis akan mengevaluasi dampak dari proses konfigurasi manual ini terhadap efisiensi waktu serta potensi risiko kesalahan atau human error dalam pengelolaan

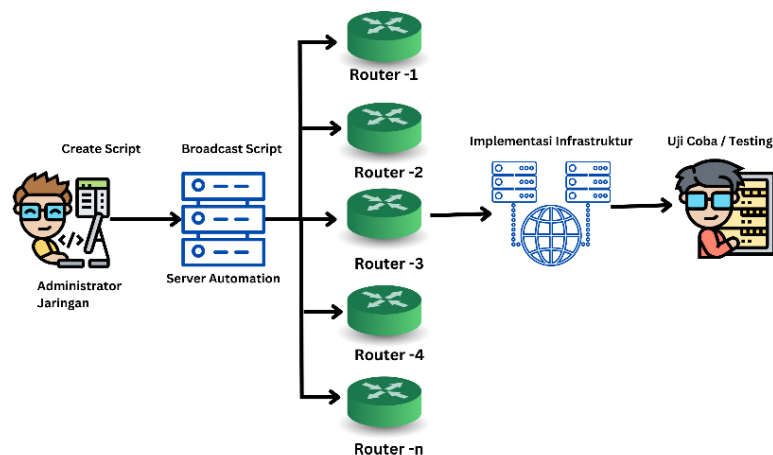
infrastruktur jaringan perusahaan. Berikut adalah gambaran tentang bagaimana konfigurasi manual dilakukan oleh administrator jaringan di PT. Semut Merah Squad.



Gambar 2. Arsitektur konfigurasi manual

2.4 Analisis Perencanaan Sistem

Dalam tahap analisis perencanaan sistem, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap seluruh sistem jaringan yang ada di PT. Semut Merah Squad. Hasil dari wawancara yang dilakukan mengungkapkan bahwa pengelolaan konfigurasi perangkat jaringan masih dilakukan secara manual, terutama pada saat deploy awal perangkat yang akan dikonfigurasi. Dalam kondisi ini, administrator jaringan harus menghabiskan banyak waktu untuk melakukan konfigurasi pada setiap perangkat jaringan di PT. Semut Merah Squad dengan jumlah perangkat jaringan yang cukup banyak. Dalam rangka mengatasi masalah konfigurasi manual yang telah dijelaskan, Penulis memberikan solusi melalui penerapan konfigurasi otomatisasi pada perangkat yang akan dikonfigurasi. Berikut adalah gambaran tentang perencanaan sistem untuk konfigurasi otomatisasi.



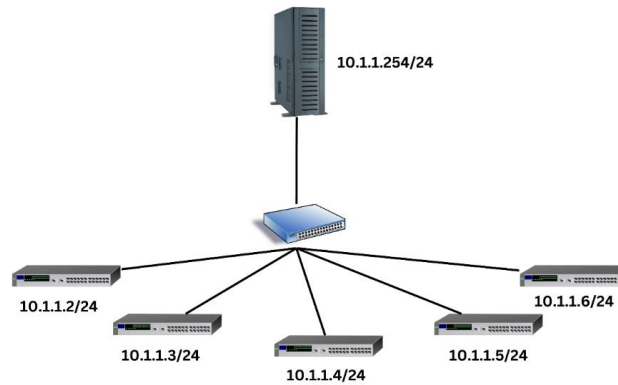
Gambar 3. Arsitektur konfigurasi otomatisasi

2.5 Sistem Yang Diusulkan

Pada penelitian ini, sistem yang diusulkan adalah network automation sebagai solusi dalam pengelolaan jaringan, khususnya pada saat melakukan konfigurasi perangkat secara manual berganti menjadi secara otomatis. Pada penerapannya, perangkat jaringan yang akan dikonfigurasi, ditambahkan satu IP management satu subnet dengan server automation. Selain itu, diperlukan sebuah script untuk menuliskan perintah-perintah konfigurasi seperti add IP, VLAN, DHCP, Routing dan lainnya. Setelah script selesai dibuat, script tersebut di upload pada server automation yang nantinya akan dilakukan proses broadcast perintah sesuai yang ada dalam script berdasarkan IP tujuan. Hal yang membedakan dari otomatisasi ini, administrator jaringan yang biasanya melakukan konfigurasi satu per satu perangkat akan berganti hanya melakukan input IP address, username dan password perangkat.

2.6 Design

Pada tahap perancangan sistem network automation dalam penelitian ini, salah satu kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan topologi jaringan yang menggambarkan konfigurasi otomatisasi. Topologi ini mengilustrasikan bagaimana perangkat jaringan terhubung dan berinteraksi dalam lingkungan yang diotomatisasi. Pembuatan topologi jaringan ini membantu dalam memvisualisasikan bagaimana konfigurasi otomatisasi bekerja dan bagaimana perangkat jaringan saling berinteraksi. Hal ini juga memudahkan dalam mengidentifikasi kemungkinan titik kegagalan atau bottleneck yang perlu diperhatikan. Dengan adanya topologi jaringan yang terperinci, pemahaman tentang implementasi konfigurasi otomatisasi menjadi lebih jelas dan membantu dalam mengoptimalkan desain dan pengaturan sistem network automation.



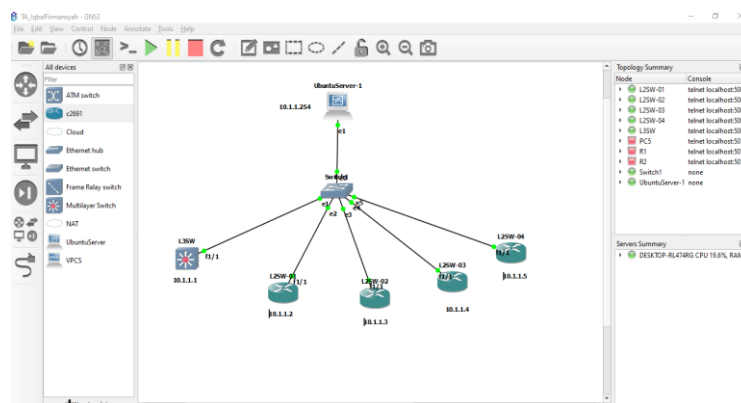
Gambar 4. Topologi deploy network automation

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap implementasi, Penulis telah berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan prototipe network automation menggunakan GNS3 sebagai platform simulasi jaringan dan bahasan pemrograman Python sebagai alat untuk otomatisasi. Prototipe ini secara khusus dirancang untuk mencerminkan situasi nyata pada saat awal deploy perangkat, yang sebelumnya dilakukan secara manual. Proses implementasi dilakukan dengan mengikuti metode pengembangan PPDIOO, yang fokus pada tahap Implement, Operate, dan Optimize. Metode ini memberikan kerangka kerja yang sistematis dan membantu Penulis dalam mengembangkan sistem otomasi yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan.

3.1 Implement

Topologi yang dirancang untuk mengimplementasikan network automation secara prototipe di GNS3 dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Pada topologi ini, terdapat satu server automation (Ubuntu Server) yang terhubung dengan beberapa perangkat jaringan yang akan diotomasi. Selain itu, setiap perangkat jaringan yang akan diotomasi ditambahkan IP management satu subnet dengan server automation. Pada konteks ini, Penulis menggunakan IP 10.1.1.1/24.



Gambar 5. Topologi Network Automation di GNS3

3.2 Operate

Pada tahap Operate (operasional), setelah script dibuat, script tersebut akan diunggah ke server automation. Setelah berhasil diunggah, server automation melakukan broadcast script tersebut ke seluruh perangkat yang terlibat dalam jaringan. Proses broadcast ini akan menjalankan script secara otomatis pada masing-masing perangkat, sehingga konfigurasi yang diinginkan akan diterapkan secara konsisten dan efisien. Dengan demikian, tahap Operate memastikan bahwa setiap perangkat telah dikonfigurasi sesuai dengan skenario yang telah dirancang.

```
ubuntu@ubuntu:~/TA_script$ python3 script_l2sw.py
Configuring Router (10.1.1.2)...

L2SW-01#
Router configuration completed.

Configuring Router (10.1.1.3)...

L2SW-02#
Router configuration completed.

Configuring Router (10.1.1.4)...

L2-SW03#
Router configuration completed.

ubuntu@ubuntu:~/TA_script$
```

Gambar 6. Proses deploy script

3.3 Optimaze

Tahap Optimize merupakan tahap akhir dalam metode PPDIOO yang bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan infrastruktur jaringan di setiap perusahaan. Pada tahap ini, Penulis melakukan optimasi untuk meningkatkan kinerja script yang telah dibuat. Optimasi tersebut mencakup penambahan fitur "error exception" pada script. Error exception adalah pesan kesalahan atau tanggapan yang muncul saat terjadi masalah atau kegagalan dalam menjalankan perintah atau script pada perangkat jaringan di GNS3 menggunakan modul Paramiko. Exception code ini akan memberikan informasi tentang jenis kesalahan yang terjadi, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang ada.

3.4 Pengujian Sistem

Dalam proses pengujian script, Penulis melakukan pemeriksaan secara manual pada setiap perangkat untuk memastikan bahwa script yang telah diupload sudah terpasang dengan benar. Penulis melakukan pengecekan satu per satu berdasarkan jumlah perangkat yang diimplementasikan di GNS3. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap perangkat telah berhasil diotomasi dan sesuai dengan script yang telah dibuat. Dengan melakukan pengecekan yang teliti, Penulis dapat mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah atau kesalahan pada proses implementasi otomasi sebelum jaringan tersebut diimplementasikan dalam skala produksi.

Tabel 4. Pengecekan hasil konfigurasi otomasi

No	Pengujian	L3SW	L2SW-01	L2SW-01	L2SW-01	L2SW-01
1.	IP management	✓	✓	✓	✓	✓
2.	VLAN Name	✓	✓	✓	✓	✓
3.	VLAN IP	✓	-	-	-	
4.	VLAN Trunk	✓	✓	✓	✓	✓
5.	VLAN Access	✓	✓	✓	✓	✓
6.	DHCP Server	✓	-	-	-	-

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dalam penelitian berjudul "Implementasi Network Automation menggunakan Paramiko pada GNS3 untuk Otomasi Konfigurasi Perangkat Jaringan di PT. Semut Merah Squad (J&T Express)", Penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Efisiensi waktu dalam proses pengelolaan infrastruktur jaringan meningkat setelah menerapkan prototipe network automation selama proses deploy perangkat. Sebelumnya, proses konfigurasi pada 26 perangkat memerlukan waktu hingga ± 3 hari. Sedangkan dengan menerapkan network autotmaion, proses konfigurasi pada 26 perangkat

hanya memerlukan waktu setengah (0.5) hari. Hal ini sangat berdampak terhadap berkurangnya waktu yang dibutuhkan dalam proses implementasi infrastruktur jaringan secara keseluruhan.

2. Penerapan otomasi dalam konfigurasi perangkat jaringan dapat menjadi solusi untuk mengatasi konfigurasi perangkat yang masih dilakukan secara manual dan berulang. Proses konfigurasi yang sebelumnya manual mengalami transformasi menjadi otomatis, Hal ini membantu mengurangi risiko kesalahan manusia (human error) dan memungkinkan fokus lebih besar pada tugas-tugas lain yang membutuhkan perhatian khusus dalam pengelolaan jaringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, terutama pada objek penelitian.

REFERENCES

1. K. Nugroho, "Perbandingan Kinerja Library Paramiko dan Netmiko Dalam Proses Otomasi Jaringan," Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, vol. 5, no. 1, 2020.
2. J. A. Alex, Network Automation Using Python 3, STEMBOOKS, 2018.
3. K. Benzekki, "Software-defined networking (SDN): a survey," Security and Communication Networks, Meknes, 2017.
4. A. Setiawan, Panduan Konfigurasi GNS3 untuk Lab Cisco, Bandung: Nixtrain, 2016.
5. K. Nugroho, IP Routing Menggunakan Cisco & Mikrotik Dalam Teori & Praktik, Bandung: Informatika, 2016.
6. K. Page, Routing and Switching Essentials, Indianapolis: Cisco Press, 2014.
7. O. W. Purbo, Internet - TCP/IP: Konsep & Implementasi, Bandung: Onno Center.
8. I. Sofana, Cisco CCNA & Jaringan Komputer, Bandung: Informatika, 2011.
9. O. W. Purbo, Internet - TCP/IP: Konsep & Implementasi, Bandung: Onno Center.
10. W. Prabobwo, "Rancang Bangun Automasi Jaringan Komputer dengan Python," Politkenik Negeri Malang, Malang, 2021.
11. I. N. Rohman, "Penerapan Network Automation pada Keamanan Jaringan Wireless menggunakan Paramiko," Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2022.
12. T. Ramadhan, "Rancang Bangun Sistem Network Automation menggunakan Python Django pada Perangkat Jaringan Multivendor," Politeknik Negeri Jakarta, Jakarta, 2023.