

NETWORK AUTOMATION DENGAN METODE NDLC MENGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON

Achmad Fauzi¹, Desi², Ade Kurnia Solihin³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
mail.achmadfauzi@gmail.com¹, desi47128@gmail.com², adekurniasolihin@gmail.com³

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi begitu pesat, terlebih pada jaringan komputer. Kompleksitas jaringan menjadi tantangan bagi administrator jaringan dalam mengelola banyak perangkat, melakukan pemeliharaan serta menghadapi ancaman keamanan yang semakin canggih. Dalam hal ini, *network automation* menjadi solusi. Dengan adanya *network automation* konfigurasi beberapa perangkat jaringan bisa dilakukan secara bersamaan. Perangkat jaringan tersebut berupa *router* dan *switch cisco*. Tujuan penelitian ini adalah membuat *network automtion* berbasis web. Metode yang digunakan yaitu metode NDLC. Metode NDLC memungkinkan perancangan jaringan dilakukan dengan tahap awal analisis jaringan dan permasalahan yang muncul saat membangun jaringan dalam skala besar. Dengan memanfaatkan bahasa pemrograman *python*, *network automation* dapat di terapkan. *Python* mempunyai *library paramiko* yang berfungsi sebagai ssh klien. Hasil penelitian ini dibangun web *network automation* untuk perangkat jaringan *router* dan *switch cisco*, dengan *django* sebagai pengembang web. Jadi, beberapa perangkat dapat di konfigurasi secara bersamaan melalui web *network automation*.

Kata Kunci : *Network Automation, Metode NDLC, Python*

Abstract

The development of information technology is so rapid, especially on computer networks. Network complexity is a challenge for network administrators in managing many devices, performing maintenance and facing increasingly sophisticated security threats. In this case, network automation is the solusiton. With network automation, the configuration of several network devices can be done simultaneously. The network devices are Cisco routers and switches. The purpose of this research is to create a web-based network design to be carried out with the initial stage of network analysis and problems that arise when building large-svale networks. By utilizing the python programming language, network automation can be implemented. Python has paramiko library that functions as an ssh client. The results of this research built a network automation web for Cisco router and switch network devices, with django as a web developer. So, several devices can be configured simultaneously through web network automation.

Keyword : *Network Automation, NDLC Method, Python*

PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan teknologi informasi telah mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia digital. Salah satu aspek paling mendasar dari infrastruktur teknologi informasi adalah jaringan komputer. Jaringan komputer, baik lokal (*Local Area Network*) atau (*Wide Area Network*) sangat penting untuk hampir semua aktivitas digital, mulai dari pengumpulan data hingga komunikasi. Namun, meningkatnya kompleksitas jaringan modern telah menciptakan tantangan baru bagi administrator jaringan. Hal ini meningkatkan jumlah perangkat yang harus ditangani, perlunya pemeliharaan operasional jaringan yang lebih hati-hati dan mengamankan ancaman yang semakin canggih dari jaringan. Untuk memahami kompleksitas tersebut, munculah konsep otomasi jaringan. Otomasi jaringan mengacu pada penerapan teknologi dan proses otomatis untuk konfigurasi, mengelola, dan memperbaiki jaringan komputer secara efisien. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi biaya tenaga kerja manusia dalam administrasi jaringan, meningkatkan efisiensi operasional, dan mempersingkat waktu respon terhadap perubahan jaringan dan masalah internal.

Otomatisasi jaringan juga proses untuk automasi konfigurasi, pengujian, operasi perangkat virtual dalam jaringan, dan pengelolaan. Dalam implementasinya otomatisasi jaringan membutuhkan sebuah software atau program untuk menjalankan perintah ke dalam program. Salah satu program yang digunakan adalah *Python*. *Python* sendiri mempunyai beberapa jenis *library* yang dapat digunakan untuk implementasi sistem otomatisasi jaringan diantaranya adalah *paramiko*, *netmiko*, *telnetlib*.

Menurut Cou dalam Muchamad Mashudi (2022) *python* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mudah dipelajari, menjadi bagian integral dari jaringan skala besar dan memecahkan masalah untuk mempersingkat operasi jaringan. *Python* menjadi andalan bagi *network administrator* untuk memonitor, konfigurasi dan administrasi jaringan. Menurut Sukindar dalam Megawan dkk. (2024) Bahasa *python* menjadi Bahasa pemrograman yang populer karena mudah dipelajari dan memiliki banyak *library* yang dapat digunakan untuk banyak bidang ilmu. *Library paramiko* menawarkan metode enkripsi ketika melakukan koneksi jarak jauh dan transfer file, sehingga membuat komunikasi data antar klien menjadi lebih aman. *Library paramiko* mendukung beberapa vendor jaringan atau perangkat jaringan, seperti *Arista*, *Cisco* dan *Juniper* (Alfaresa dkk., 2023), *Paramiko* berfungsi juga sebagai klien SSH yang dapat mengontrol perangkat jaringan, seperti *router* dan *switch cisco* (Nugroho & Pujiarto, 2022).

Framework Django sangat disukai oleh pengembang, terutama mereka yang merancang aplikasi berbasis website. Bahasa yang digunakan mudah dipahami (Alif Ramadhan dkk., 2024), Tujuan *Django* untuk membuat pengembangan web dan basis data yang kompleks lebih sederhana. (Rahimah dkk., 2019). Penggunaan SSH (*Secure Shell*) dapat meminimalisir resiko terjadinya serangan di dalam jaringan komputer. Dengan teknik enkripsi dan deskripsi yang bekerja secara otomatis di dalam koneksinya. (Jusuf Heni, 2015), SSH difungsikan untuk memfasilitasi sistem komunikasi aman antara dua sistem yang memakai arsitektur klien server (Tohirin, 2020).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana penerapan *network automation* dapat membantu mengurangi kesalahan dalam konfigurasi perangkat jaringan?, (2) Bagaimana kebutuhan *software* atau program yang diperlukan untuk menjalankan otomasi jaringan secara efektif dan bagaimana cara mengimplementasikannya menggunakan *python*?, (3) Bagaimana menentukan perangkat jaringan yang tepat untuk diotomasi agar memastikan keberhasilan dalam implementasi otomasi jaringan?. Sedangkan tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Menguji metode *network automation* yang dapat mengurangi kesalahan konfigurasi dalam perangkat dan mengembangkan panduan implementasi otomasi jaringan yang diterapkan, (2) Menentukan *library python* yang relevan serta *software* pendukung yang diperlukan untuk *network automation* dan menyusun dokumentasi contoh skrip *python* untuk administrator jaringan dalam mengadopsi *network automation*, (3) Memberikan panduan mengenai alat yang diperlukan untuk sukses dalam implementasi otomasi jaringan menggunakan *python*.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah Memberikan pemahaman lebih mendalam tentang bagaimana otomasi dapat mengurangi kesalahan dan meningkatkan efisien operasional dalam manajemen jaringan serta membantu administrator jaringan dalam mengotomasi tugas-tugas rutin seperti konfigurasi perangkat jaringan.

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian yang relevan adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan konsep penelitian yang sedang dilakukan dan berfungsi sebagai landasan atau acuan untuk hasil penelitian sebelumnya. Penelitian yang relevan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesamaan dan perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain dan membandingkannya dengan penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah; 1. Penelitian yang dilakukan oleh Mashudi (2022) yang berjudul “*Network Automation Menggunakan Bahasa Pemrograman Python*”. Tujuan dari penelitian ini yakni, pembuatan otomasi jaringan dengan *python*, implementasi otomasi jaringan dengan *software* GNS, penggunaan *library* sesuai dengan kebutuhan. Hasil penelitian yaitu pengujian dari simulasi dengan

menggunakan GNS3 adalah pengujian yang sesuai dengan keadaan lapangan, karena langsung menggunakan sistem operasi sesuai dengan perangkat jaringan yang ada seperti di lapangan, sehingga dapat dikatakan dimulasi ini adalah praktek lapangan yang sebenarnya dan tingkat keberhasilan 100% jika tidak ada kesalahan pada pembuatan program dan konfigurasi dari perangkat jaringan. 2. Penelitian yang sudah dilakukan Rahardika & Ratam(2021) yang berjudul “Implementasi *Network Automation* Untuk Konfigurasi Jaringan Baru Dengan Netmiko”. Tujuan dari penelitian ini yakni, sebagai solusi dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan baru secara otomatis dengan harapan dapat menghemat waktu dan sumber daya serta mengurangi faktor kesalahan atau kekeliruan yang bisa terjadi bila dilakukan secara manual. Hasil penelitian yaitu sistem dapat membantu *network operator center* dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan baru sekaligus hanya dengan beberapa langkah mudah.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian serta mengamati dilaksanakan di PT. Solution Centre Indonesia yang berlokasi di Garden Shopping Arcade, Blok B/8 DH, Jl. S Parman, Podomoro City, RT.12/RW.6, Tj. Duren Sel, Kec. Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11470. Sedangkan, metode yang digunakan adalah NDLC (*Network Development Life Cycle*) memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengelola siklus jaringan mulai dari *analysis*, *design*, *simulation prototyping*, *implementation*, *monitoring*, dan *management*. NDLC memastikan bahwa setiap tahap dari pengembangan jaringan diperhatikan dengan baik, sehingga menghasilkan jaringan yang handa dan seuai kebutuhan. Adapun tahapan NDLC yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

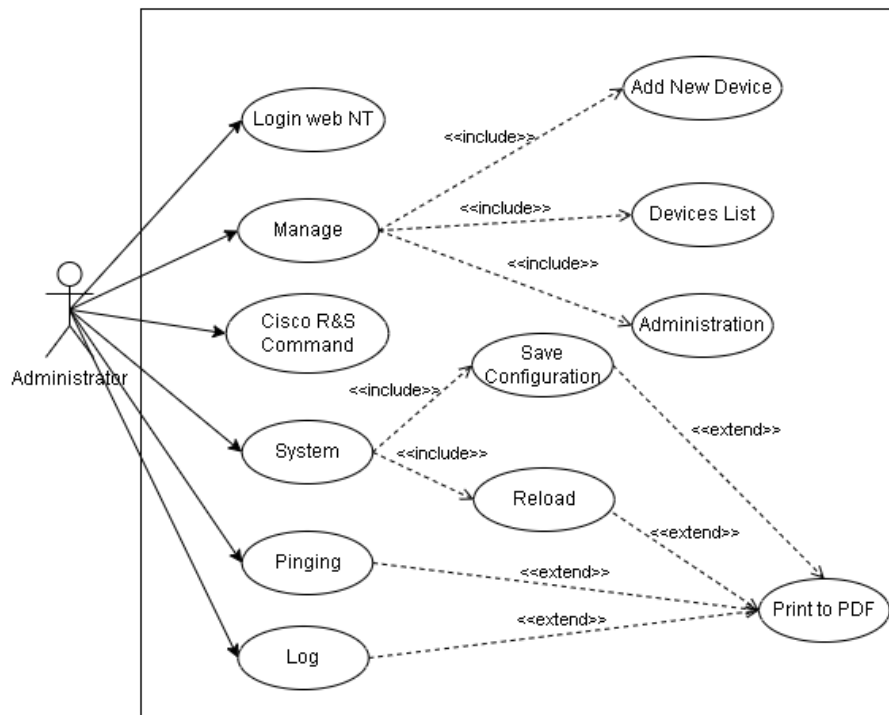
1. *Analysis*
Pada Tahap awal dilakukan analisis kebutuhan, analisis permasalahan yang muncul, analisis keinginan *user* dan analisis jaringan yang sudah ada. Adapun hal yang di kerjakan adalah; a) Pengumpulan data untuk mengetahui rumusan masalah dan cara untuk menyelesaikannya, b) Mengidentifikasi sistem yang berjalan lalu menganalisis pengembangan sistem yang akan diterapkan.
2. *Design*
Dari data yang didapat sebelumnya, masuk ke tahap *design* yaitu membuat gambar desain topologi jaringan yang akan dibangun. Gambar ini diharapkan memberi gambaran tentang desain yang akan dibuat. Hasil *design* berupa: a) Gambar topologi jaringan, 2) Gambar detail estimasi kebutuhan yang ada.
3. *Simulation Prototyping*
Ditahap ini peneliti merancang bentuk simulasi jaringan yang akan dibangun dengan bantuan *tools* untuk membantu merancang simulasi jaringan. Hal ini dimaksud untuk melihat kinerja awal jaringan yang akan dibangun dan digunakan sebagai bahan presentasi.
4. *Implementation*
Selanjutnya, dari hasil analisis kebutuhan, desain topologi yang sudah dibuat dan perancangan bentuk simulasi jaringan pada tahap sebelumnya akan di implementasikan untuk melihat ke-efektifan dari topologi tersebut.
5. *Monitoring*
Setelah implementasi tahap selanjutnya adalah *monitoring*. *Monitoring* merupakan tahap penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dari tujuan awal pada tahap analisis. Pada *monitoring* peneliti melakukan pemantauan jaringan pada hasil dari implementasi yang dilakukan sebelumnya.
6. *Management*
Terakhir adalah tahap *management* atau pengaturan. Ditahap ini peneliti melakukan pemeliharaan dan pengelolaan yang baik secara berkala sehingga sistem yang dibangun bertahal lama dan unsur *reliability* tetap terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah metode yang sediakan mekanisme standar untuk memodelkan sistem perangkat lunak. UML juga dapat membantu memodelkan persyaratan sistem baru, serta memahami proses bisnis dan aplikasi yang ada. UML terdiri dari 14 model struktur. (Nabila & Wati, 2022)

1. *Use Case Diagram*



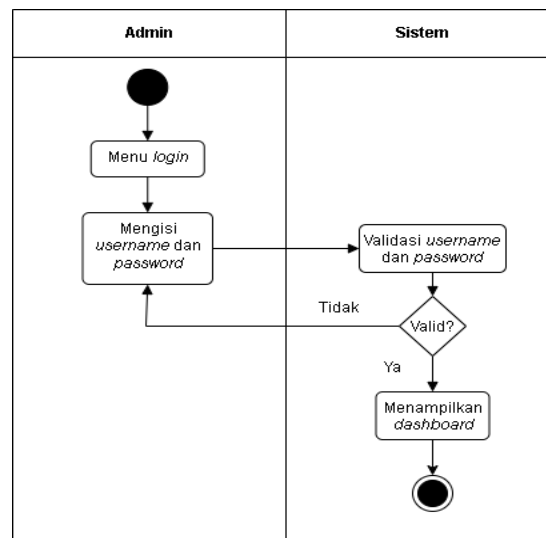
Gambar 1. *Use Case Diagram*

Diagram *use case* diatas menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh administrator sebagai aktor utama dalam sistem, sehingga administator dapat meng-konfigurasi perangkat. Keterangan:

Tabel 1. Penjelasan *Use Case*

Aktor	Use Case	Deskripsi
Administrator	Login Web NT	Administrator melakuakn <i>login</i> untuk mengakses sistem.
Administrator	Manage	Administrator memilih submenu <i>Add New Device</i> , maka admin dapat menambahkan dan menghapus perangkat yang digunakan. Administrator memilih submenu <i>Device List</i> untuk melihat daftar perangkat yang terhubung. Administrator memilih submenu <i>Administration</i> untuk melihat aktivitas yang dilakukan sudah dilakukan admin.
Administrator	<i>Cisco R&S Comamnd</i>	Administrator dapat melakukan konfigurasi perangkat secara bersamaan, kemudian dapat mencetaknya dalam bentuk PDF.
Administrator	System	Administrator memilih submenu <i>Save Configuration</i> untuk menyimpan konfigurasi yang dilakukan pada perangkat, kemudian dapat mencetaknya dalam bentuk PDF. Administrator memilih submenu <i>Reload</i> untuk memuat ulang kondigurasi pada perangkatm kemudian dapat mencetaknya dalam bentuk PDF.
Administrator	<i>Pinging</i>	Administrator melakukan uji coba jaringan terhadao perangkat jaringan, kemudian dapat mencetaknya dalam bentuk PDF.
Administrator	<i>Log</i>	Administrator melihat laporan aktivitas konfigurasi yang telah dilakukan dalam aplikasi.

2. Activity Diagram

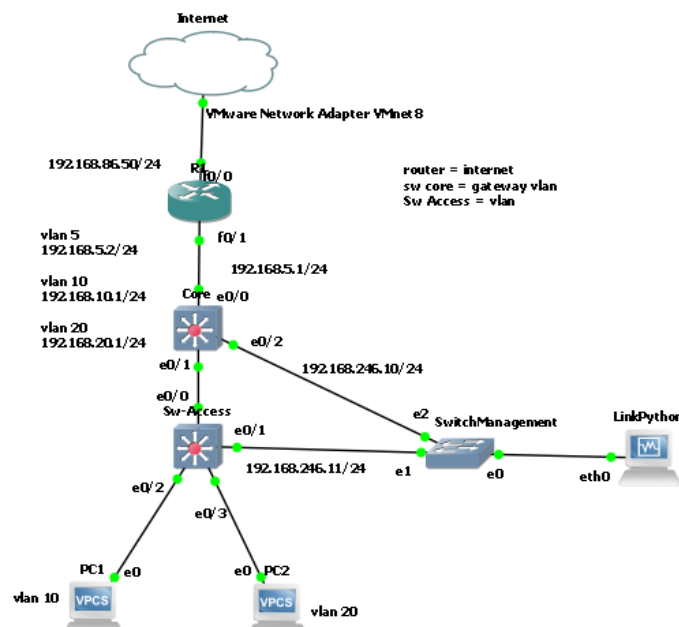


Gambar 2. Activity Diagram

Activity Diagram pada login Administrator atau Admin masuk pada halaman login, lalu mengisi *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* benar maka sistem akan menampilkan halaman *dashboard*. Tapi jika *username* dan *password* salah maka sistem akan tetap menampilkan halaman *login*.

Implementation

Perancangan topologi jaringan yang memenuhi kebutuhan spesifik dan mempertimbangkan faktor penting, selanjutnya adalah implementasi dari desain topologi. Implementasi topologi ini melibatkan pemasangan dan konfigurasi komponen jaringan secara tepat untuk memastikan perangkat saling terhubung satu sama lain. Adapun desain topologi saat di implementasikan pada simulator jaringan GNS3 sebagai berikut:



Gambar 3. Simulator Jaringan GNS3

Topologi ini mencakup *router* yang terhubung ke internet melalui adaptor jaringan *Vmware*, beberapa *vlan* untuk segmentasi jaringan, serta *switch-core* sebagai *gateway vlan* dan *switch-access* untuk *vlan*, keduanya berfungsi untuk mengelola aliran data dalam jaringan.

Pada *switch-core*, konfigurasi IP *DHCP Pool* diarahkan untuk berjalan pada *vlan 10* dan *vlan 20*. Karena *vlan 10* dan *vlan 20* di peruntukan untuk *PC-Klien*. Selain itu, *switch-core* dan *switch-access* harus mengaktifkan *ssh version 2*, sebagai *ssh server*. Ssh bergungsi untuk *remote* perangkat dari jarak jauh. Ssh dimanfaatkan dalam network automation agar perangkat dapat di akses melalui platform lain, dengan *python paramiko* sebagai klien ssh. Kemudian, membuat *username* dan *password* pada masing-masing perangkat. Username dan password ini berfungsi untuk mengamankan perangkat serta memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki otorisasi yang dapat mengakses dan melakukan konfigurasi pada perangkat tersebut, sehingga menjaga keandalan dan keamanan jaringan secara keseluruhan.

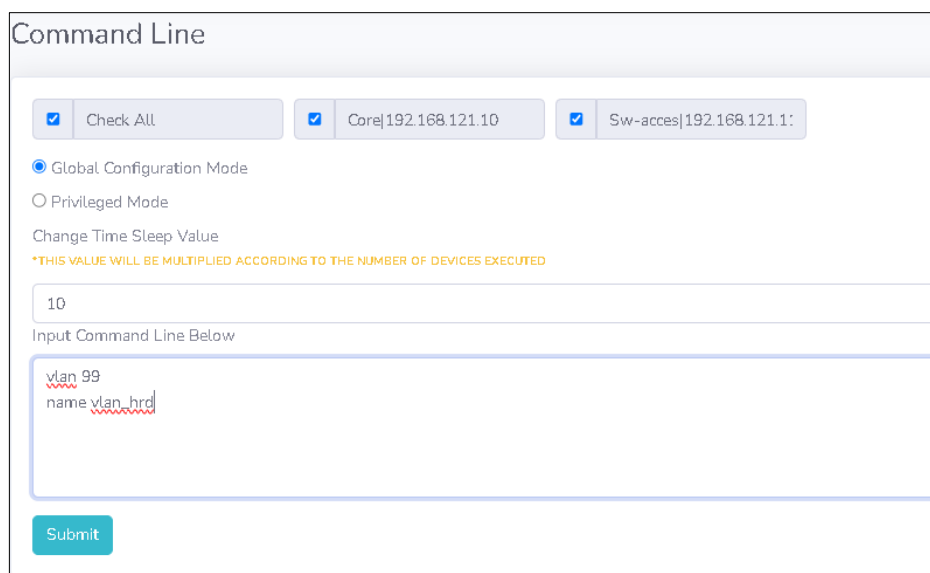
Lakukan *routing* pada *router* dan *switch-core* agar semua perangkat bisa saling terhubung dan berkomunikasi. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa setiap perangkat dalam jaringan dapat bertukar data tanpa hambatan, mendukung fungsional dan efisien sistem secara keseluruhan. Dengan *routing* yang tepat, aliran informasi menjadi lebih optimal, memungkinkan koordinasi lebih baik antar perangkat jaringan dalam jaringan.

Selanjutnya, terdapat *switch management* di peruntukan untuk menambahkan perangkat yang akan terhubung dengan *Link Python*. *Link python* adalah program yang di rancang untuk *network automation* dengan menggunakan *framework django* agar automasi dilakukan menggunakan web. Untuk menggunakan *link python*, *windows* harus meng-install bahasa pemrograman *python*, *paramiko* dan *django*. Kemudian, akses perintah di *command prompt* "*python manage.py runserver --insecure*".

```
D:\nt-program\netto-master>python manage.py runserver --insecure
Performing system checks...
```

Gambar 4. Perintah Akses Python

Saat program selesai di progres, akan muncul *http://127.0.0.1:8000/*. Pindahkan url pada browser dan url akan memproses permintaan login pada web *network automation*. Kemudian, uji coba *network automation* tulis perintah untuk menambahkan *vlan 99* pada *switch-core* dan *switch-access* secara bersamaan pada menu *Cisco R&S Command Line*.



Gambar 5. Konfigurasi *vlan 99*

Guna membuktikan bahwa perintah yang diberikan melalui web berhasil diterapkan ada perangkat jaringan, akses konsol pada *switch-core* dan *switch-access*, masukkan perintah dengan *show vlan*. Jika tulisan *vlan 99* muncul dalam *output*, maka *vlan 99* telah berhasil ditambahkan.

```
core#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/3, Et1/0, Et1/1, Et1/2 Et1/3, Et2/0, Et2/1, Et2/2 Et2/3, Et3/0, Et3/1, Et3/2 Et3/3
5	vlan_p2p	active	Et0/0
10	vlan_finance	active	
20	vlan_marketing	active	
88	vlan_cs	active	
99	vlan_hrd	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

Gambar 6. Show vlan di switch-core

```
sw-access#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3 Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3 Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
5	vlan_p2p	active	
10	vlan_finance	active	Et0/2
20	vlan_marketing	active	Et0/3
88	vlan_cs	active	
99	vlan_hrd	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

Gambar 6. Show vlan di switch-access

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa network automation telah berhasil diterapkan pada topologi yang sudah dibuat. Semua perangkat terkonfigurasi sesuai dengan yang direncanakan. Implementasi ini menunjukkan efisiensi dan efektivitas dari penerapan otomatisasi jaringan, memastikan bahwa infrastruktur jaringan dapat diatur dan dikelola dengan lebih mudah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian simpulan yang dapat diambil, bahwa dengan adanya *network automation* mempermudah proses konfigurasi pada perangkat jaringan kompleks dan meminimalisir kesalahan yang dapat dilakukan saat konfigurasi berlangsung. Selain itu, dengan adanya program otomatisasi waktu yang dibutuhkan untuk konfigurasi menjadi hemat waktu. Pemanfaatan *library Django* mempunyai banyak fitur yang bisa dipakai. Untuk otomasinya sendiri, peneliti menggunakan *library paramiko* yang berhasil di padukan dengan *library django* sebagai webnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaresa, Y., Arifwidodo, B., & Khair, F. (2023). Automate IGP and EGP Routing Protocol Configuration using a Network Automation Library. *Jurnal Online Informatika*, 8(2), 222–231. <https://doi.org/10.15575/join.v8i2.1157>
- Alif Ramadhan, J., Susilo Yuda Irawan, A., & Solehudin, A. (2024). Perancangan Aplikasi Pengelolaan Perangkat Jaringan Dengan Pemrograman Python Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2756–2766. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7188>
- Jusuf Heni. (2015). Penggunaan Secure Shell (SSH) Sebagai Sistem Komunikasi Aman Pada Web Ujian Online. *Bina Insani Ict Journal*, 2(2), 75–84.
- Megawan, S., Sri, W., Informasi, T., & Lestari, W. S. (2024). Menggunakan Bahasa Python Pada Smk Methodist.
- Muchamad Mashudi. (2022). Network Automation Menggunakan Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Teknik Industri, Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, December, 120–122.
- Nabila, S., & Wati, T. (2022). Implementasi Framework Codeigniter Pada Sistem Informasi Pendataan Prestasi Akademik Dan Non-akademik Siswa SMA Negeri 4 Cibinong Berbasis Web. *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*,

- 18(1), 80. <https://doi.org/10.52958/iftk.v17i4.4634>
- Nugroho, S., & Pujiarto, B. (2022). Network Automation pada Beberapa Perangkat Router Menggunakan Pemrograman Python. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 79. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022913947>
- Rahardika, D., & Ratama, N. (2021). Implementasi Network Automation untuk Konfigurasi Jaringan Baru dengan Netmiko. *Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications (JOAIIA)*, 2(3), 190–200. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/article/view/12614>
- Rahimah, A. N., Rusdianto, D. S., & Ananta, M. T. (2019). Pengembangan Sistem Pengelolaan Ruang Baca Berbasis Web Dengan Menggunakan Django Framework (Studi Kasus : Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya). *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(5), 4439–4446.
- Tohirin, T. (2020). Penerapan Keamanan Remote Server Melalui Ssh Dengan Kombinasi Kriptografi Asimetris Dan Autentikasi Dua Langkah. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(1), 133–138. <https://doi.org/10.36294/jurti.v4i1.1262>
- .