



Implementasi *Network Automation* untuk *Backup* Konfigurasi Perangkat Jaringan

Melanie Putra^{1*}, Agustinus Marcello Soebiantoro², Harry Aprianto³, Wasis Haryono⁴

¹⁻⁴Universitas Pamulang, Indonesia

Email: mputria47@gmail.com¹, agustinus.marcello@gmail.com², harryapriantooa71@gmail.com³, wasish@unpam.ac.id⁴

Jl. Suryakencana No.1, Pamulang Bar., Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Korespondensi penulis: mputria47@gmail.com*

Abstract. *PT Multipolar Technology Tbk is a leading information technology (IT) solutions provider in Indonesia, specializing in system integration, IT consulting, and outsourcing services. As part of the Lippo Group business ecosystem, the company plays a pivotal role in driving digital transformation across various industries, including banking, retail, telecommunications, and government sectors. Through strategic partnerships with global technology leaders such as IBM, Oracle, Cisco, and Microsoft, Multipolar Technology delivers comprehensive solutions encompassing hardware, software, cloud services, and data center infrastructure. Additionally, through its subsidiary PT Visionet Data Internasional (VisioNet), the company offers large-scale managed services. Its commitment to service excellence and technological advancement positions Multipolar Technology as a trusted partner in the digital journey of organizations throughout Indonesia.*

Keywords: *Configuration Backup, NDLC, Netmiko, Network Automation, Network Devices*

Abstrak. PT Multipolar Technology Tbk merupakan penyedia solusi teknologi informasi (TI) terkemuka di Indonesia, yang mengkhususkan diri dalam integrasi sistem, konsultasi TI, dan layanan alih daya. Sebagai bagian dari ekosistem bisnis Grup Lippo, perusahaan ini memainkan peran penting dalam mendorong transformasi digital di berbagai industri, termasuk perbankan, ritel, telekomunikasi, dan sektor pemerintahan. Melalui kemitraan strategis dengan para pemimpin teknologi global seperti IBM, Oracle, Cisco, dan Microsoft, Multipolar Technology memberikan solusi komprehensif yang mencakup perangkat keras, perangkat lunak, layanan cloud, dan infrastruktur pusat data. Selain itu, melalui anak perusahaannya PT Visionet Data Internasional (VisioNet), perusahaan ini menawarkan layanan terkelola berskala besar. Komitmennya terhadap keunggulan layanan dan kemajuan teknologi memposisikan Multipolar Technology sebagai mitra tepercaya dalam perjalanan digital organisasi di seluruh Indonesia.

Kata kunci: Pencadangan Konfigurasi, NDLC, Netmiko, Otomasi Jaringan, Perangkat Jaringan

1. LATAR BELAKANG

Internet adalah adalah singkatan dari international network, yang didefinisikan juga sebagai suatu jaringan komputer yang sangat besar, dimana jaringan komputer tersebut terdiri dari beberapa jaringan-jaringan kecil yang saling terhubung satu sama lain. Internet Service Provider (ISP) merupakan perusahaan yang menyediakan layanan internet untuk di distribusikan kepada pengguna. Saat ini konfigurasi perangkat jaringan baru yang dilakukan oleh network administrator dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan melakukan konfigurasi terhadap masing-masing perangkat.

Dengan latar belakang ini maka dibuatlah network automation dengan Netmiko menggunakan topologi star sebagai solusi agar dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di PT. Multipolar Technology Tbk. Netmiko adalah library Python yang berfungsi sebagai alat bantu penghubung antara komputer dengan perangkat jaringan (Nugroho et al., 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan “Implementasi Network Automation Untuk Konfigurasi Jaringan Baru Dengan Netmiko” 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.

2. KAJIAN TEORITIS

Berikut ini adalah beberapa artikel jurnal yang berhubungan dengan materi penelitian:

Penelitian yang dilakukan oleh Paul MIHĂILĂ, Titus BĂLAN, Radu CURPEN, Florin SANDU (Transilvania University 2017) yang berjudul “Network Automation and Abstraction using Python Programming Methods” membahas tentang perancangan sistem network Software-Define automation Network dengan (SDN) menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle) dengan tujuan menghasilkan sistem otomatis dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan sehingga network engineers tidak perlu mengkonfigurasi satu-persatu perangkat serta memberikan kemudahan dalam melakukan penerapan konfigurasi baru secara otomatis (Islami et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Kukuh Nugroho, Anggi Dzikri Abrariansyah, Syariful Ikhwan (Institut Teknologi Telkom Purwokerto 2020) yang berjudul “Perbandingan Kinerja Library Paramiko dan Netmiko Dalam Proses Otomasi Jaringan” membahas tentang perbedaan kinerja antara library Paramiko dan Netmiko dalam membuat sistem otomatis jaringan menggunakan metode analisis sistem dengan tujuan mengetahui perbedaan performansi dari library Paramiko dan Netmiko dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan (Nugroho et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fauzi Islami, Purnawarman Musa and Missa Lamsani (Gunadarma University 2020) dengan judul “Implementation of Network Automation Using Ansible to Configure Routing Protocol in Cisco and Mikrotik Router with Raspberry PI” membahas tentang implementasi network automation dengan Ansible menggunakan metode waterfall dengan tujuan menghasilkan sistem yang dapat melakukan konfigurasi perangkat jaringan secara otomatis sehingga mengurangi usaha dan kerumitan dalam mengatur perangkat jaringan. (Islami et al., 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Rheza Adhyatmaka Wiryawan dan Nur Rohman Rosyid (Universitas Gajah Mada 2019) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Otomatisasi Administrasi Jaringan Berbasis Website Menggunakan Bahasa Pemrograman Python” membahas tentang perancangan aplikasi administrasi jaringan secara otomatis menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan tujuan menghasilkan sistem berbasis web yang dapat digunakan sebagai administrasi jaringan dengan fitur konfigurasi routing, vlan, backup, restore, dan setting. Dimana pada fitur-fitur tersebut dapat dilakukan fungsi utama aplikasi dalam melakukan konfigurasi administrasi jaringan berupa routing static, dynamic OSPF, RIPv1, RIPv2, BGP, backup dan restore konfigurasi. (Mihailă et al., 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Elin Sylvania Ginting, Suroso dan Irawan Hadi (Politeknik Negeri Sriwijaya 2020) dengan judul “Pengujian Konfigurasi Otomatis Penambahan Gateway Pada Virtual Router Menggunakan Aplikasi Otomatisasi Jaringan Berbasis Web” membahas tentang penerapan aplikasi otomatisasi jaringan metode menggunakan RAD (Rapid Application Development) dengan tujuan menghasilkan sistem berbasis web yang dapat melakukan konfigurasi penambahan gateway secara otomatis terhadap perangkat jaringan keseluruhan maupun satu persatu (Zurairah et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Danish Rafique dan Luis Velasco (Optical Society of America 2018) dengan judul “Machine Learning for Network Automation: Overview, Architecture, and Applications” membahas tentang optimalisasi jaringan telekomunikasi berbasis optic dalam memenuhi segala kebutuhan layanan dengan tujuan mempermudah dalam operasional skala besar dan optimalisasi keterbatasan dalam hal skalabilitas dan efisiensi (Rafique & Velasco, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Mr. Shubham Yadav dan Brijesh Kumar Dubey (International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET) 2019) dengan judul “Research Paper on Network Automation” membahas tentang perancangan Smart Grid yaitu sebuah sistem jaringan yang sepenuhnya otomatis dengan tujuan untuk menyelesaikan sambungan jaringan energi terdistribusi, sambil membangun sistem tenaga listrik yang lebih aman, andal, ramah lingkungan, dan ekonomis, banyak negara mengajukan rencana pengembangan otomatisasi jaringan (Yadav, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Adian Fatchur Rochim et al (Universitas Muhammadiyah Malang 2020) dengan judul “As-RaD System as a Design Model of the Network Automation Configuration System Based on the REST API and Django Framework” membahas tentang perancangan sistem manajemen jaringan otomatis menggunakan metode RAD (Rapid Application Development) dengan tujuan menghasilkan aplikasi berbasis web

yang dapat digunakan untuk melakukan konfigurasi perangkat jaringan dan memiliki performa lebih baik daripada library Paramiko dan NAPALM(Rochim et al., 2020).

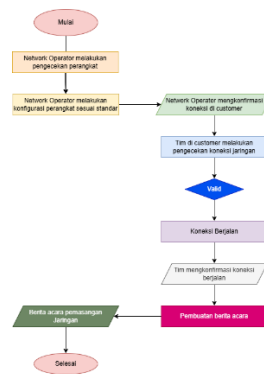
Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Sun Hariyani et al (Universitas Telkom 2016) dengan judul “Routing Implementation Based-on Software Defined Network Using RYU Controller And OpenVSwitch” membahas tentang perancangan sistem kontrol jaringan berdasarkan Software Define Network (SDN) menggunakan metode waterfall dengan tujuan membangun sistem kontrol fungsi untuk manajemen jaringan berbasis SDN dengan biaya yang terjangkau dengan efisiensi menggunakan RYU Controller dan OpenVSwitch(Iryani et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Santyadiputra et al (Universitas Pendidikan Ganesha 2021) dengan judul “The effectiveness of Administration Automatic Network (ANA) in network automation simulation at Universitas Pendidikan Ganesha” membahas tentang perancangan sistem otomatisasi untuk pengaturan dan pencadangan konfigurasi perangkat jaringan menggunakan metode RAD (Rapid Application Development) dengan tujuan membangun sistem yang dapat melakukan konfigurasi perangkat jaringan secara otomatis dengan mudah menggunakan aplikasi berbasis web(Santyadiputra et al., 2021).

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada salah satu perusahaan MLPT diwilayah Tangerang. Dalam perancangan sistem ini penelitian menggunakan metode pengembangan Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi 6 tahap yaitu analisis, desain, simulasi, implementasi, pemantauan, dan manajemen(Butarbutar et al., 2023). Tahapan dalam melakukan pemasangan jaringan baru berawal dari pemasangan perangkat radio point-to-point dari sisi Point of Presense ke arah tempat customer. Untuk alur pemasangannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flow Pemasangan Jaringan Baru

1) Studi Literatur

Studi Pustaka Penulis mencari informasi mengenai topik yang sedang dibahas dari jurnal atau literatur terkait (N. Ratama, 2018).

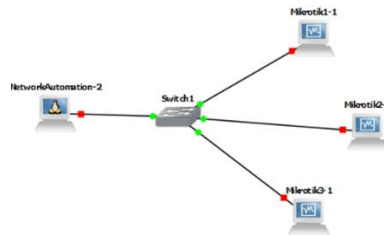
- a) Observasi Pengamatan langsung terhadap cara konfigurasi dari perangkat jaringan yang digunakan, untuk mendapatkan data dan informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada salah satu ISP di Jakarta Barat.
 - b) Wawancara Kegiatan wawancara dilakukan kepada bapak Alim Bachtiar yang menjabat sebagai Manager Business Support di salah satu ISP di Jakarta Barat. Informasi yang didapat berkaitan dengan metode konfigurasi perangkat jaringan, hardware yang diperlukan, system dan infrastruktur jaringan.
- 2) Analisis Masalah Tahapan ini dilakukan dengan memantau cara konfigurasi perangkat jaringan masih menggunakan cara manual, oleh karena itu dibuatlah sistem network automation dengan Netmiko untuk membantu network operator dalam melakukan pemasangan jaringan baru (N. M. Ratama, 2019).
 - 3) Perancangan Sistem Pembuatan sistem memerlukan perancangan untuk mengetahui perangkat keras dan skema jaringan yang dibutuhkan untuk membangun sistem network automation secara lengkap .
 - 4) Pengerjaan Sistem (Implementasi) Penjelasan pengerjaan sistem yang dilakukan adalah untuk membuat suatu sistem otomatis pada pemasangan jaringan baru dengan cara yang cepat dan efisien.
 - 5) Pengujian (Testing) Pada tahap ini di lakukan proses pengujian sistem guna mengetahui apakah sistem bekerja secara baik, jika bermasalah maka sistem perlu dilakukan perancangan sistem ulang untuk memperbaiki permasalahan yang terjadi (Munawaroh, 2018).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan prosedur dalam pembuatan sistem network automation dibagi menjadi 2 tahap, yaitu persiapan skema jaringan dan persiapan sisten network automation.

Topologi Jaringan

Berdasarkan analisis dan perancangan sistem menghasilkan skema jaringan yang menggunakan topologi star. Topologi ini dipilih karena bentuk topologi jaringan yang berupa konvergensi dari node tengah ke setiap node atau pengguna.

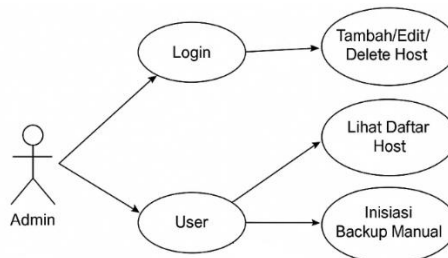


Gambar 2 Topologi *Star*

Perancangan Sistem

Pada Gambar 2 dijelaskan satu buah switch menghubungkan antara perangkat sistem network automation dengan perangkat router yang akan dilakukan konfigurasi secara otomatis.

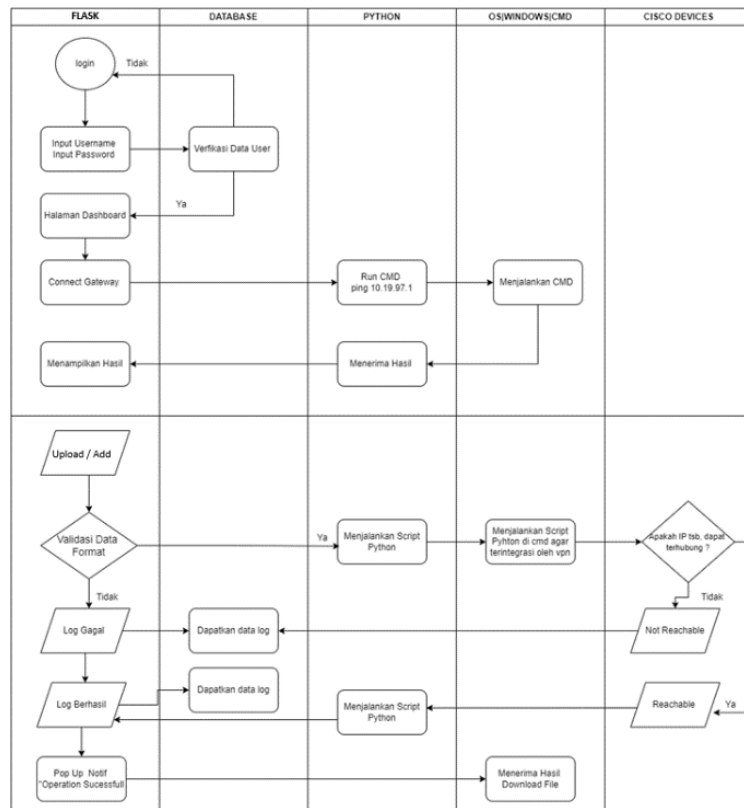
Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case Diagram

Admin dapat melakukan interaksi apa pun, aktor Admin harus melewati proses Login terlebih dahulu; setelah login berhasil, Admin dapat melakukan manajemen host yang lebih dalam seperti Tambah/Edit/Delete Host, serta mewarisi semua kapabilitas yang tersedia untuk pengguna biasa (dinaungi oleh use case "User"), yaitu Lihat Daftar Host dan Inisiasi Backup Manual.

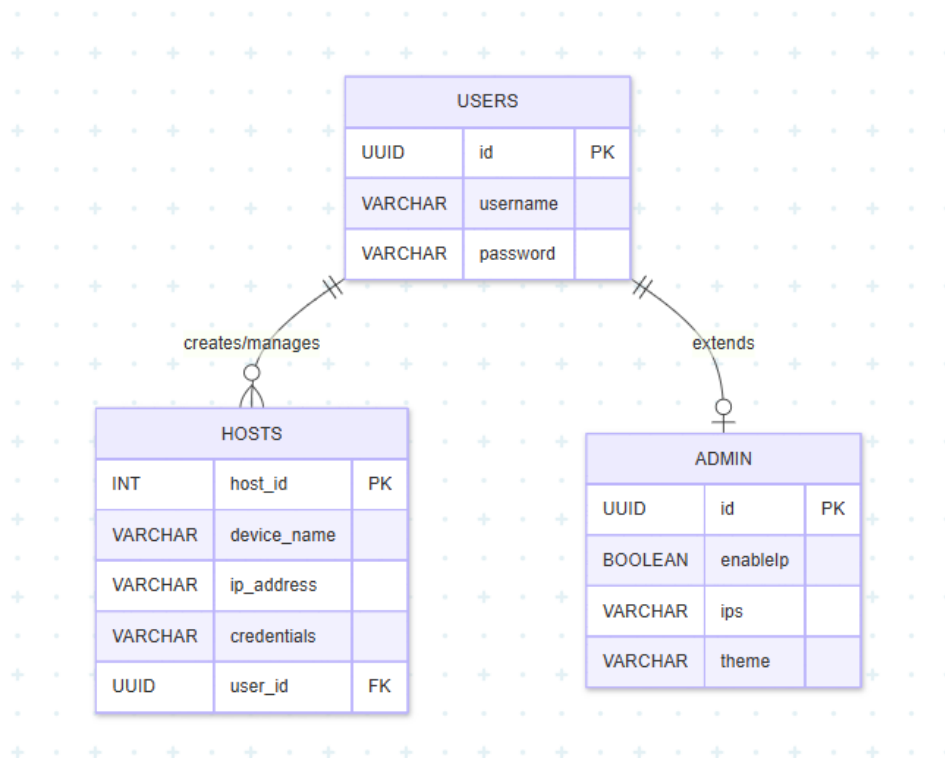
Activity Diagram



Gambar 4 Activity Diagram

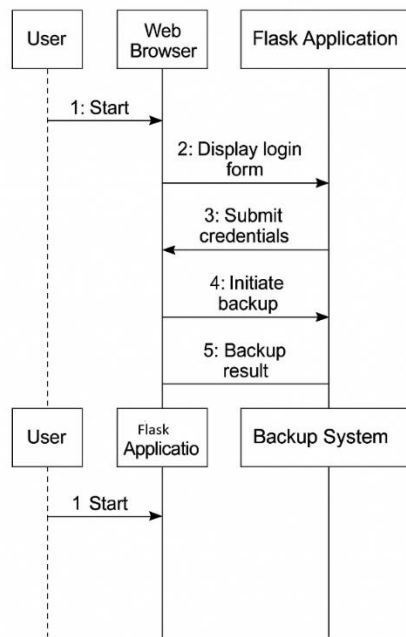
Alur kerja sistem NetAuto, terbagi dalam swimlane yang mewakili Flask (antarmuka pengguna), Database, Python, OS/Windows/CMD, dan Cisco Devices. Proses dimulai dengan alur login di mana pengguna memasukkan kredensial melalui Flask, diverifikasi oleh Database, dan jika berhasil akan diarahkan ke Dashboard. Dari Dashboard, pengguna dapat memicu koneksi gateway, yang menginstruksikan Python untuk menjalankan perintah ping melalui OS/CMD ke alamat IP spesifik, dengan hasilnya kemudian ditampilkan kembali di antarmuka Flask, menunjukkan validasi konektivitas awal.

Alur kedua dalam diagram ini berfokus pada proses upload atau penambahan data, di mana Flask pertama-tama melakukan validasi format data. Jika validasi gagal, proses akan mencatat log kegagalan ke database, namun jika berhasil, Python akan menjalankan skrip yang terintegrasi VPN untuk berinteraksi dengan Cisco Devices, menguji konektivitas IP. Berdasarkan hasil konektivitas (reachable atau not reachable), Python akan menerima hasil, yang memungkinkan backup konfigurasi yang nantinya akan diunduh. Dan akan muncul di antarmuka Flask untuk menginformasikan pengguna mengenai keberhasilan operasi.

ERD (Entity Relationship Diagram)**Gambar 5 ERD**

Struktur database sistem NetAuto, terdiri dari entitas **USERS** untuk menyimpan detail pengguna umum termasuk ID unik (UUID), username, dan password; entitas **HOSTS** untuk merekam informasi perangkat jaringan seperti ID, nama perangkat, alamat IP, kredensial akses, dan dihubungkan ke **USERS** melalui `user_id` (FK) yang menunjukkan kepemilikan atau pengelolaan satu pengguna terhadap banyak perangkat; serta entitas **ADMIN** yang merupakan spesialisasi dari **USERS** dengan atribut tambahan seperti `enableIp`, `ips`, dan `theme`, menunjukkan bahwa seorang admin juga seorang user dengan hak istimewa khusus, dan seluruhnya terintegrasi untuk mendukung manajemen pengguna, perangkat, serta peran administratif dalam konteks otomatisasi jaringan.

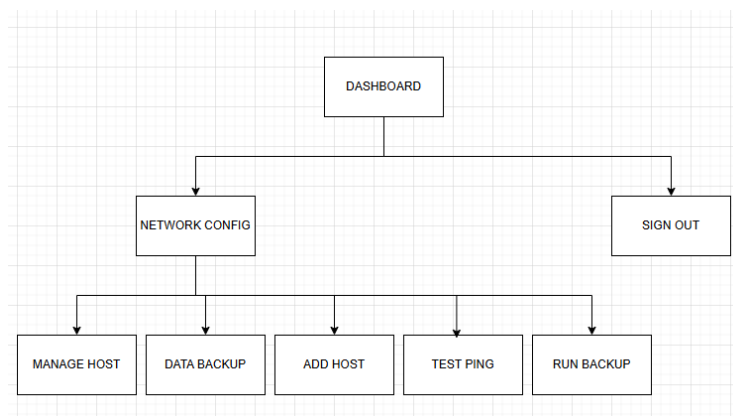
Sequence



Gambar 6 Sequence

Pada bagian atas, seorang User memulai akses melalui Web Browser untuk mendapatkan dan mengisi form login yang disajikan oleh Flask Application; setelah kredensial berhasil disubmit dan diverifikasi, Flask Application akan Initiate backup ke Backup System, yang kemudian akan mengirimkan Backup result kembali ke Flask Application. Sementara itu, bagian bawah diagram secara lebih sederhana menunjukkan inisiasi langsung Flask Application oleh User, yang mungkin merepresentasikan proses awal pengaktifan aplikasi itu sendiri.

Rancangan Antar Muka



Gambar 7. Tampilan dashboard login Server

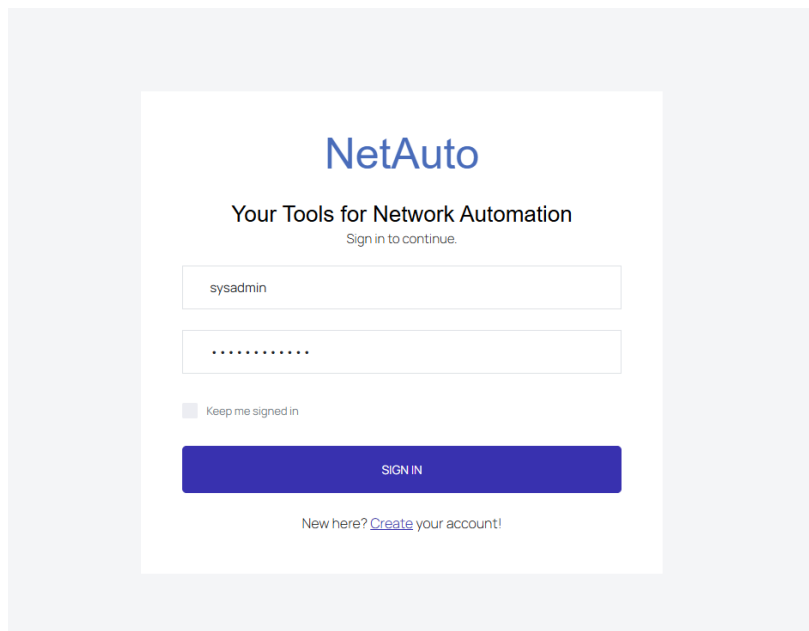
NetAuto adalah platform otomatisasi jaringan yang dirancang untuk memudahkan manajemen dan pencadangan konfigurasi perangkat. Setelah pengguna berhasil masuk ke DASHBOARD utama, mereka memiliki akses langsung ke modul NETWORK CONFIG

sebagai pusat kendali untuk semua operasi terkait konfigurasi dan backup. Di dalam modul NETWORK CONFIG, pengguna dapat MANAGE HOST untuk melihat dan mengelola perangkat jaringan yang terdaftar, mengkonfigurasi kebijakan dan jadwal DATA BACKUP untuk pencadangan konfigurasi secara otomatis, ADD HOST untuk mendaftarkan perangkat baru ke dalam sistem, melakukan TEST PING guna memastikan konektivitas dengan perangkat, serta secara manual RUN BACKUP kapan pun diperlukan. Selain itu, opsi SIGN OUT tersedia untuk mengakhiri sesi pengguna dengan aman.

Implementasi Sistem Network Automation

Sistem network automation dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan library Scrapli. Berikut ini adalah beberapa tampilan dalam mempersiapkan sistem network automation menggunakan sistem operasi linux ubuntu sebagai berikut:

- a. Tampilan Dashboard Login Sistem Network Automation



Gambar 8. Tampilan dashboard login Server

Tampilan diatas adalah dashboard login dari system Network Automation. Dan diperlukan login untuk mengakses system tersebut.

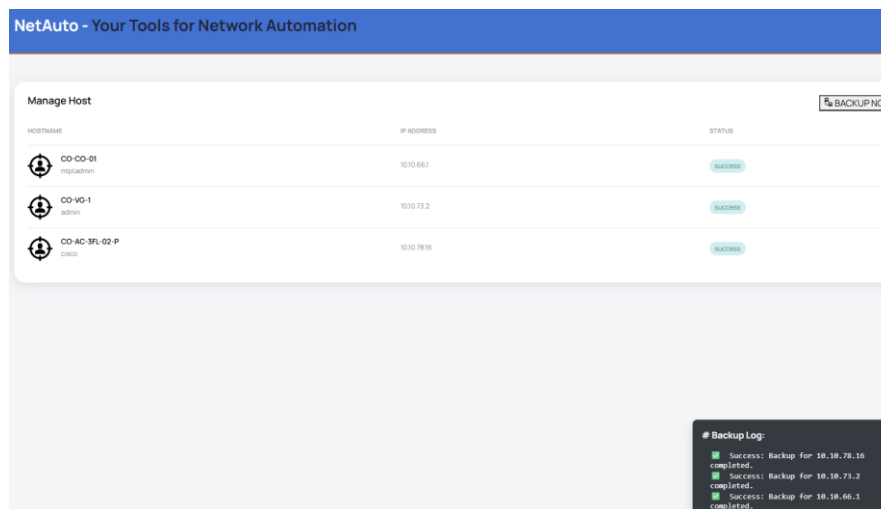
b. Tampilan Dashboard Home Sistem Network Automation



Gambar 9. Tampilan dashboard Home Sistem Network Automation

Gambar diatas merupakan tampilan home Ketika berhasil melaukan login ke sistem network automation. Network administrator bisa melihat inventory dari network device yang sudah ditambahkan.

c. Tampilan Perubahan Konfigurasi Setelah Menjalankan Network Automation

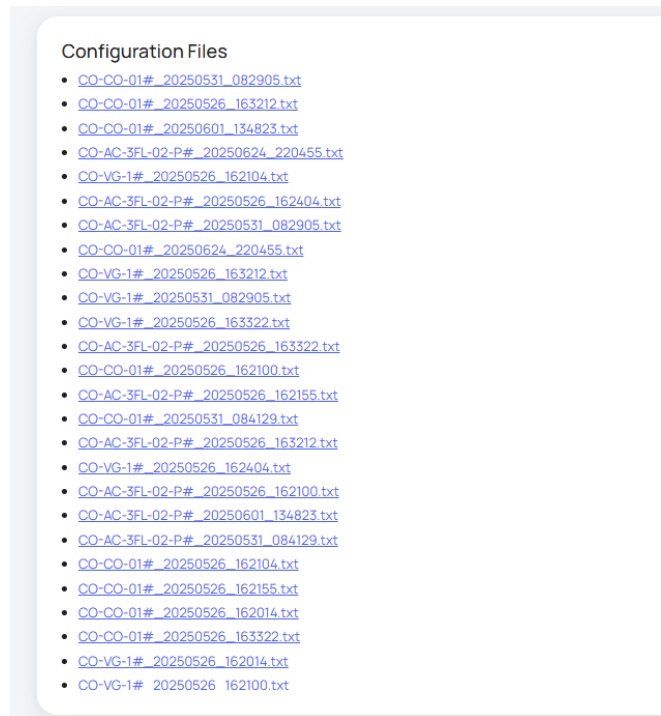


Gambar 10. Tampilan saat backup konfigurasi

Gambar diatas memperlihatkan Ketika proses backup menggunakan sistem network automation sesuai dengan inventory yang sudah disiapkan sebelumnya.

d. Tampilan dashboard file backup Setelah Menjalankan Network Automation

Gambar diatas memperlihatkan backup file yang telah berhasil di collect oleh sistem network automation.



Gambar 11. Tampilan dashboard file backup Konfigurasi Pada Router

5. KESIMPULAN

Dari hasil studi pustaka, merancang sistem network automation, pengimplementasian dan pengujian sistem otomatis diperoleh poin – poin untuk menjawab masalah – masalah yang ada pada pemasangan jaringan baru, berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian yang peneliti lakukan: Untuk meningkatkan produktivitas network operator center, peneliti merancang dan membangun sebuah sistem network automation berbasis command-line dengan metode pengembangan sistem Network Development Life Cycle. Sistem ini dapat membantu network operator center dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan baru sekaligus hanya dengan beberapa langkah mudah. Kekeliruan yang terjadi bila melakukan konfigurasi perangkat jaringan secara manual dapat dikurangi, setelah ada sistem network automation ini konfigurasi perangkat berjalan sesuai kehendak.

Melihat banyaknya kemungkinan untuk menambahkan fitur – fitur yang dapat ditambahkan pada sistem ini, saran peneliti untuk peneliti berikutnya adalah sebagai berikut: Sistem network automation ini masih menggunakan tampilan command-line based dimana dari segi tampilan masih bisa ditingkatkan lagi yaitu dengan menggunakan graphical (web-based) yang mungkin lebih memudahkan bagi beberapa orang. Sistem network automation ini juga

masih bisa ditambahkan sebuah fitur untuk melakukan pengecekan dari perangkat jaringan yang sudah terpasang. Sehingga memungkinkan sistem ini untuk dapat menjadi sebuah sistem monitoring sekaligus dapat digunakan untuk perangkat konfigurasi jaringan baru.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

REFERENCES

- Butarbutar, R. T. B. D., Sasmita, G. M. A., & Pratama, I. P. A. E. (2023). Development of a notification-based network security monitoring system using Network Development Life Cycle (NDLC). *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 4(3), 1933. <https://doi.org/10.24843/jtrti.2023.v04.i03.p01>
- Iryani, N., Ramadhani, A. D., & Sari, M. K. (2021). Analisis performansi routing OSPF menggunakan RYU controller dan POX controller pada software defined networking. *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 11(1), 73. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v11i1.10187>
- Islami, M. F., Musa, P., & Lamsani, M. (2020). Implementation of network automation using Ansible to configure routing protocol in Cisco and Mikrotik router with Raspberry Pi. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(2), 127–134. <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.2.80>
- Mihăilă, P., Bălan, T., Curpen, R., & Sandu, F. (2017). Network automation and abstraction using Python programming methods. *MACRO*, 2(1), 95–103. <https://doi.org/10.1515/macro-2017-0011>
- Munawaroh, M. (2018). Penerapan metode fuzzy inference system dengan algoritma Tsukamoto. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), 184–189.
- Nugroho, K., Abrariansyah, A. D., & Ikhwan, S. (2020). Perbandingan kinerja library Paramiko dan Netmiko dalam proses otomatisasi jaringan. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 1–8. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2758>
- Rafique, D., & Velasco, L. (2018). Machine learning for network automation: Overview, architecture, and applications [Invited tutorial]. *Journal of Optical Communications and Networking*, 10(10), D126–D143. <https://doi.org/10.1364/JOCN.10.00D126>
- Ratama, N. (2018). Analisa dan perbandingan sistem aplikasi diagnosa penyakit asma dengan algoritma certainty factor dan algoritma decision tree berbasis Android. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(2), 177–183. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i2.848>

- Ratama, N. M. (2019). Perancangan sistem informasi sosial learning untuk mendukung pembangunan Kota Tangerang dalam meningkatkan smart city berbasis Android. *SATIN: Sains dan Teknologi Informasi*, 5(2), 59–67. <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- Rochim, A. F., Rafi, A., Fauzi, A., & Martono, K. T. (2020). As-RaD system as a design model of the network automation configuration system based on the REST-API and Django framework. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 291–298. <https://doi.org/10.22219/kinetik.v5i4.1093>
- Santyadiputra, G. S., Listartha, I. M. E., & Saskara, G. A. J. (2021). The effectiveness of automatic network administration (ANA) in network automation simulation at Universitas Pendidikan Ganesha. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012028>
- Yadav, S. (2019). Research paper on network automation. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 7(4), 1446–1450. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2019.4261>
- Zurairah, M., Adam, M., Harahap, P., & Zaharuddin, Z. (2022). Sistem keamanan brankas berbasis mikrokontroler Atmega 328 dengan menggunakan kode one time password (OTP). *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.53695/jm.v3i1.681>