

APLIKASI NETWORK AUTOMATION PADA ROUTER CISCO MENGUNAKAN PYTHON

Revida Iriana Napitupulu, Jericho Gunawan

Fettiana Gianadevi, Tavipia Rumambi

Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia

Email: nrevida2904rye@gmail.com, gunawan.jeri25@gmail.com,
fettiana@staff.gunadarma.ac.id, tavipia.rumambigmail.com

Abstrak

Konfigurasi jaringan adalah kegiatan pembuatan pengaturan, membangun, dan mempertahankan jaringan komputer yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Jumlah perangkat jaringan yang besar memiliki banyak tantangan, salah satu yang harus dihadapinya adalah melakukan konfigurasi pada setiap perangkat jaringan. Hal tersebut mengakibatkan kesalahan konfigurasi, jaringan komputer tidak stabil, dan tidak konsisten yang menyulitkan pada pelayanan kebutuhan bisnis digital. Network automation dapat meminimalkan konfigurasi secara satu per satu yang dilakukan dalam proses pengelolaan dalam jaringan komputer. Network automation dibuat dalam bentuk aplikasi dengan menggunakan metode NDLC (Network Development Life Cycle) Goldman 2004 yang terdiri : analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, monitoring, dan manajemen. Hasil yang diperoleh penggunaan aplikasi network automation pada router cisco dapat mengirimkan konfigurasi ke seluruh router yang terhubung, mengecek perangkat yang telah terhubung, melakukan penyimpanan konfigurasi yang sedang berjalan pada router, kesalahan logika yang dapat diatasi dengan cara melihat konfigurasi yang berada pada router, dan melihat riwayat aktivitas yang telah dilakukan oleh user pada aplikasi beserta dengan perinciannya.

Kata kunci : Network Automation, Otomasi Jaringan, Django, Cisco, Python.

Abstract

Network configuration is the activity of setting up, building, and maintaining a computer network that includes hardware and software. The large number of network devices has many challenges, one of the things it has to face is to configure each network device. This results in misconfigurations, unstable computer networks, and inconsistencies that make it difficult to serve digital business needs. Network automation can minimize the configuration individually carried out in the management process in a computer network. Network automation is made in the form of an application using the NDLC (Network Development Life Cycle) Goldman 2004 method which consists of: analysis, design, prototype simulation, implementation, monitoring, and management. The results obtained by using the network automation application on a Cisco router can send configurations to all connected routers, check connected devices, save configurations that are running on the router, logical errors that can be overcome by looking at the configuration on the router, and see the history of activities that have been carried out by users in the application along with the details.

Keywords: Network Automation, Otomasi Jaringan, Django, Cisco, Python.

PENDAHULUAN

Perkembangan internet yang semakin maju membuat teknologi informasi menjadi aspek yang penting dalam kehidupan manusia terutama dalam mengelola data menjadi informasi (Akbar & Noviani, 2019). Pada akhir-akhir ini internet hampir menjadi kebutuhan pokok untuk masyarakat banyak, permintaan untuk akses internet menjadi semakin meningkat (Purba, Yahya, & Nurbaiti, 2021). Mulai dari bidang Industri, Pariwisata, Hiburan, hingga Pendidikan pun menjadi berkembang pesat karena adanya teknologi internet (Abdillah et al., 2020). Ini menjadikan internet sebagai bisnis yang menjanjikan, banyak Internet Service Provider (ISP) bermunculan berlomba-lomba menyediakan jasa akses internet yang murah dan cepat.

Seiring dengan tingginya penggunaan internet bertambah juga perangkat yang terhubung ke jaringan internet, jumlah perangkat jaringan yang besar memiliki tantangan salah satunya kesalahan konfigurasi jika terlalu banyak perangkat yang masuk ke dalam jaringan (Rosdiana et al., 2022). Hal ini dikarenakan rutinitas pekerjaannya selalu sama dan cara yang digunakan selama ini selalu manual, yakni dengan melakukan akses terhadap perangkat jaringan satu-persatu (Rahardja, Aini, & Zuliana, 2016). Konfigurasi yang dilakukan ke sebuah perangkat secara manual dapat terjadi kesalahan seperti salah pemberian IP Address, routing, basic security yang menyebabkan gangguan lalu lintas data pada jaringan lokal ke jaringan internet (Arif, 2016). Salah satu contohnya jumlah dari data yang sukses dikirimkan antara node per unit waktu menjadi berkurang karena kesalahan konfigurasi routing. Maka diperlukan penggunaan Network Automation yang mendistribusikan konfigurasi ke seluruh perangkat dengan sekali pengiriman saja tanpa harus terhubung langsung dengan perangkat.

Meskipun begitu Network Automation yang ada masih berupa dalam bentuk script python atau program dalam bentuk Command Line Interface (CLI). Sehingga menyulitkan para teknisi jaringan untuk melihat perangkat yang terhubung, activity log, dan mengecek konfigurasi perangkat router Cisco yang telah dilakukan. Maka dari itu untuk membantu melakukan konfigurasi dengan banyak perangkat dalam waktu yang bersamaan memerlukan pengembangan metode Network Automation (Otomatisasi Jaringan). Pengembangan metode otomatisasi jaringan dengan cara memasukkan unsur programming ke dalam Networking (Maharani, 2020).

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas muncul pemikiran untuk membuat aplikasi otomatisasi jaringan pada router Cisco menggunakan Python dan SSH dalam proses otomatisasinya.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah NDLC (*Network Development Life Cycle*) yang menurut Goldman (2004) tahapannya terdiri dari :

1. Analisis

Pada tahap awal dilakukan analisa permasalahan yang muncul dengan melakukan wawancara terhadap narasumber terkait permasalahan yang dihadapi oleh teknisi jaringan pada sebuah jaringan komputer LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*), maupun WAN (*Wide Area Network*), serta dilakukan juga studi pustaka melalui melalui jurnal-jurnal nasional maupun internasional dan buku yang berhubungan dengan otomatisasi jaringan komputer untuk menganalisa kebutuhan pengguna.

2. Desain

Berdasarkan data yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya, pada tahap ini melakukan desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, struktur navigasi, serta fitur-fitur yang akan terdapat dalam aplikasi menggunakan *use case* dan *activity diagram*.

3. Simulasi Prototipe

Pada tahapan ini akan membangun prototipe sistem menggunakan perangkat lunak GNS3 untuk replika sistem jaringan komputer yang dijalankan. Untuk pembangunan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman Python 3.x serta penggunaan HTML, CSS, dan Javascript untuk pembuatan *user interface*.

4. Implementasi

Setelah simulasi prototipe, tahapan ini menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya pada sebuah *simulator*.

5. Monitoring

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap infrastruktur jaringan yang telah diterapkan. Monitoring dilakukan dengan cara memperhatikan jalannya paket data dan melakukan pengecekan terhadap komputer klien yang telah terhubung di jaringan.

6. Manajemen

Pada tahap terakhir adalah manajemen, dilakukan dengan mengatur kebijakan agar sistem yang telah dibangun dan berjalan baik dapat berlangsung lama.

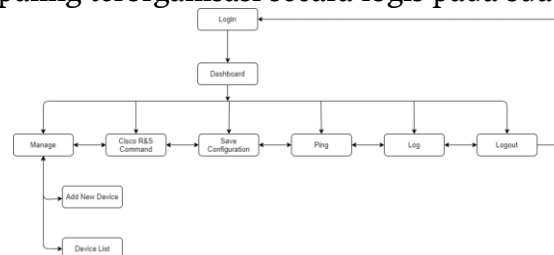
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Aplikasi

Pembuatan aplikasi tidak dapat langsung dilakukan pada sebuah perusahaan/organisasi karena diperlukan uji coba pada jaringan komputer untuk memastikan program dan jaringan berjalan dengan baik (Novianto, Tommy, & Japriadi, 2021). Pada aplikasi ini terdapat fitur *log* yang memberikan laporan kepada *network engineer* terhadap konfigurasi yang dikirimkan telah sukses diterapkan atau tidak tanpa perlu mengecek langsung ke router, cukup melihat detail laporan pada konfigurasi dan akan muncul penyebab kegagalan konfigurasi pada router. Pada pembuatan aplikasi terdapat 6 tahapan yang berdasarkan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) dari James E. Goldman, yaitu : analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, monitoring, dan manajemen.

Struktur Navigasi

Struktur navigasi berfungsi menggambarkan hubungan antar seluruh elemen yang akan digunakan dalam aplikasi, struktur navigasi yang digunakan dalam aplikasi *Network Automation* adalah struktur navigasi composite (campuran) yang dapat bergerak secara bebas tapi dibatasi presentasi linear film atau informasi penting dan pada data yang paling terorganisasi secara logis pada suatu hierarki.



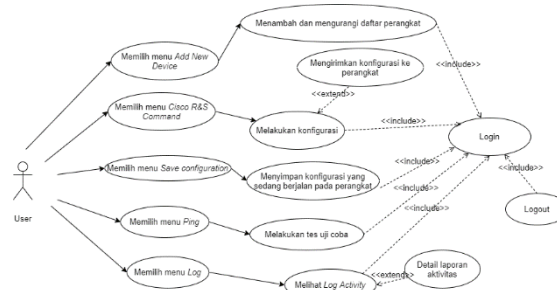
Gambar Error! No text of specified style in document..1 : Struktur Navigasi Aplikasi

Ketika pertama dimulai maka akan muncul halaman untuk login, pengguna akan memasukkan username dan password yang telah terdaftar pada aplikasi. Jika salah maka akan kembali ke halaman login tapi jika benar maka akan langsung masuk ke dalam *Dashboard* (halaman utama) pada aplikasi (Olva, Permatasari, Majid, Syair, & Suganda, 2021). Selanjutnya terdapat menu *Manage* yang berguna untuk menambah/mengurangi perangkat dan user, di dalamnya terdapat *Add New Device* yang berguna untuk menambah atau menghapus perangkat, *Device List* untuk melihat perangkat yang terdaftar, *Administrasion* untuk menambahkan user kedalam aplikasi.

Kemudian *Cisco R&S Command*, merupakan tempat melakukan konfigurasi pada perangkat cisco. Kemudian ke *System* yang berisi *Save Configuration* yang berisi perintah untuk menyimpan konfigurasi yang sedang berjalan dan. Lalu, *Ping* berfungsi untuk melakukan uji coba terhadap konfigurasi router. *Log* merupakan tempat semua detail aktivitas yang telah dilakukan, baik yang berhasil maupun gagal. Jadi setiap terdapat kegagalan akan terlihat pesan error dan penyebabnya, sehingga dapat segera diperbaiki kesalahannya. *Logout*, user akan keluar dari halaman utama dan kembali ke halaman login.

Diagram Use Case

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja pada aplikasi berdasarkan interaksi antara pengguna dan sistem saat aplikasi dijalankan.



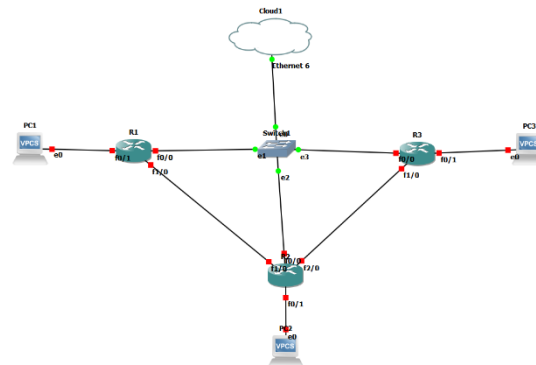
Gambar Error! No text of specified style in document..2 : Use Case Diagram Keterangan:

1. User yang menggunakan aplikasi harus melakukan proses login terlebih dahulu.
2. Setelah login maka user dapat memilih menu yang terdapat di dalam aplikasi, saat memilih menu Add New Device, maka user dapat menambahkan dan menghapus perangkat jaringan yang digunakan.
3. Saat user memilih menu Device List maka akan tampil daftar perangkat jaringan yang terdaftar beserta dengan informasi didalamnya.
4. Saat user memilih menu Cisco R&S Command, maka user dapat melakukan konfigurasi secara bebas, termasuk IPv4 lalu konfigurasi akan dikirimkan ke alamat router yang dituju.
5. Saat user memilih menu Ping, maka user dapat melakukan uji coba jaringan terhadap perangkat jaringan.

6. Saat user memilih menu Save Configuration, maka user dapat menyimpan konfigurasi yang sedang berjalan pada perangkat jaringan.
7. Saat user memilih menu Log, maka user dapat melihat laporan aktivitas konfigurasi yang telah dilakukan di dalam aplikasi.
8. Saat user memilih menu Logout, maka user akan keluar dari aplikasi dan kembali ke halaman login.

Desain Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan dibuat menggunakan aplikasi simulato GNS 3. Desain ini nantinya akan diimplementasikan pada aplikasi *Network Automation*. Desain topologi jaringan sebagai berikut :



Gambar **Error! No text of specified style in document..3** : Desain Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan ini terdiri dari 3 router cisco, 3 PC client, 1 switch, dan 1 PC user. Terdapat PC user yang merupakan area user untuk melakukan konfigurasi lalu akan dikirimkan ke switch dan dari switch dan di distribusi ke masing-masing alamat router yang dituju. PC client merupakan jaringan LAN yang memiliki *ip address* yang berbeda-beda.

Desain Pengalamatan IP Address

Desain pengalamatan *IP Address* merupakan pengalokasian *ip address* terhadap masing-masing perangkat jaringan, yakni PC user, router, dan PC client (Husain et al., 2018). Pada setiap router akan menjadi penghubung ke jaringan LAN yang terhubung, sementara pada PC user akan menjadi 1 segmen jaringan dengan router sehingga dapat terhubung secara langsung.

No.	Perangkat	IP Address	Subnet Mask	Interface
1.	PC user	10.10.10.1	255.255.255.0	Ethernet 6
2.	Router R1	10.10.10.2	255.255.255.0	F0/0
		11.11.11.1	255.255.255.0	F0/1
		21.21.21.1	255.255.255.0	F1/0
3.	Router R2	10.10.10.3	255.255.255.0	F0/0
		12.12.12.1	255.255.255.0	F0/1
		21.21.21.2	255.255.255.0	F1/0
4.	Router R3	22.22.22.1	255.255.255.0	F2/0
		10.10.10.4	255.255.255.0	F0/0
		13.13.13.1	255.255.255.0	F0/1
5.	PC Client 1	22.22.22.2	255.255.255.0	F1/0
		10.10.10.5	255.255.255.0	F0/0
		13.13.13.2	255.255.255.0	F0/1
6.	PC Client 2	11.11.11.2	255.255.255.0	Ethernet 0
7.	PC Client 3	12.12.12.2	255.255.255.0	Ethernet 0
8.	PC Client 4	13.13.13.2	255.255.255.0	Ethernet 0

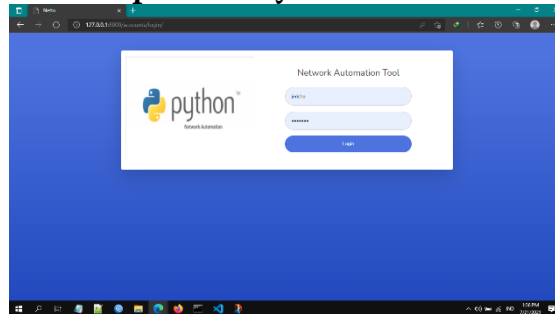
Implementasi

Setelah simulasi prototipe, tahapan implementasi menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya pada sebuah *simulator* yaitu GNS 3. Untuk program menyalakan server dengan “python manage.py runserver” pada *command line* setelah itu buka browser dan akses 127.0.0.1:8000, maka akan muncul halaman *login*.

```
F:\Network Automation\netto_site>python manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

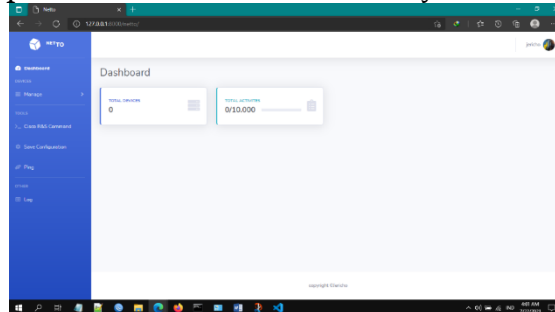
System check identified no issues (0 silenced).
July 22, 2021 - 19:27:18
Django version 3.1.4, using settings 'netto_site.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.
```

Gambar **Error! No text of specified style in document..1** : Menyalakan Server



Gambar **Error! No text of specified style in document..2** : Halaman Login

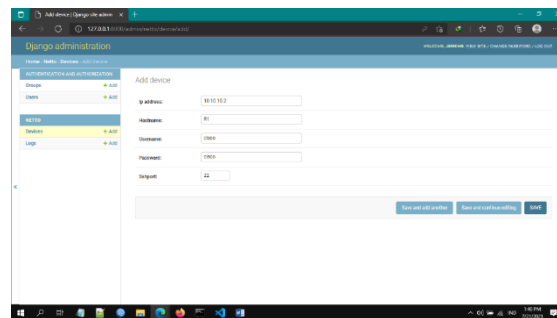
Melakukan *login* dengan memasukkan username dan password yang telah dibuat dan akan diarahkan ke halaman utama terdapat *navbar*, *sidebar*, dan *footer* yang merupakan template halaman ini dan kontennya adalah halaman *index*.



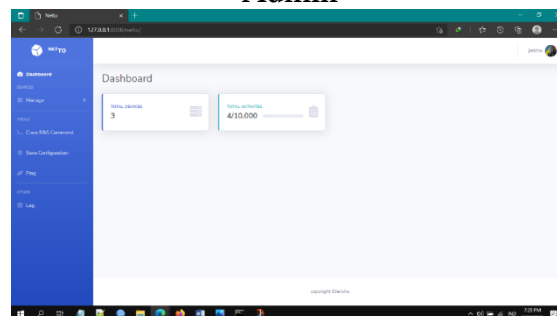
Gambar **Error! No text of specified style in document..3** : Halaman *Base Index*

Masuk ke *Manage > Add New Devices*, masuk ke django admin yang berisi database. Terlihat ada tabel untuk *Devices* dan *Logs* tapi di dalam django admin hanya memasukkan data baru pada *Devices*. Setelah semua data masuk lanjut ke menu

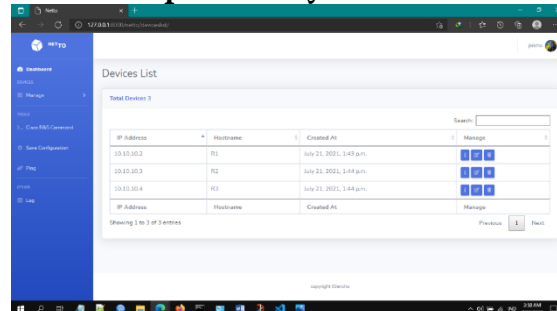
utama, sekarang telah terlihat pada *index* terdapat 3 perangkat. Dan di halaman *devices-list* terdapat rincian perangkat yang telah dimasukkan.



Gambar Error! No text of specified style in document..2 : Halaman Django Admin

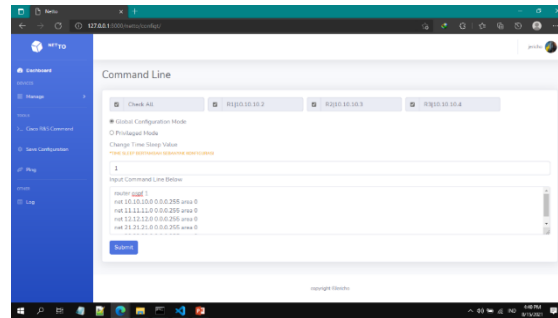


Gambar Error! No text of specified style in document..3 : Halaman *Index*



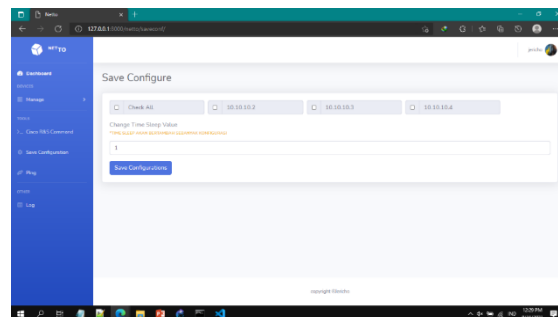
Gambar Error! No text of specified style in document..6 : Halaman *Devices list*

Pada halaman *R&S Command* terdapat *ip address* perangkat, *check* pada perangkat yang akan dikonfigurasi dan pilih *Global Configuration* untuk masuk ke mode konfigurasi pada perangkat dan ketikkan perintah untuk routing dinamis yaitu OSPF dan *submit*.

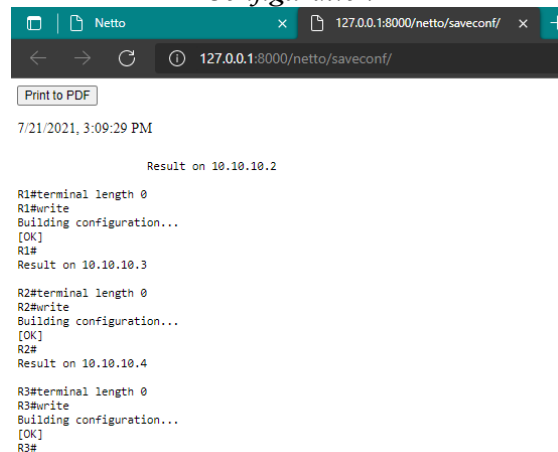


Gambar **Error! No text of specified style in document..4** : Halaman *Configure*

Halaman *Save Configuration* untuk melakukan penyimpanan konfigurasi di perangkat yang sedang berjalan. Pilih alamat perangkat yang ingin disimpan dan *submit*, lalu muncul halaman *verify result* yang menjelaskan rincian hasilnya.

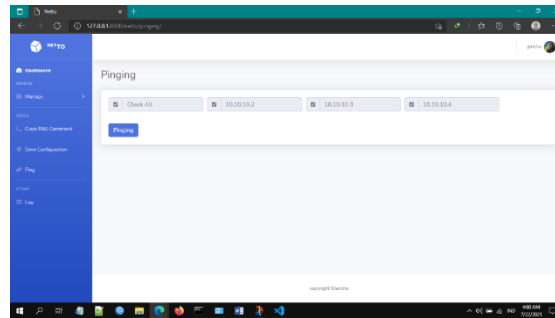


Gambar **Error! No text of specified style in document..5** : Halaman *Save Configuration*

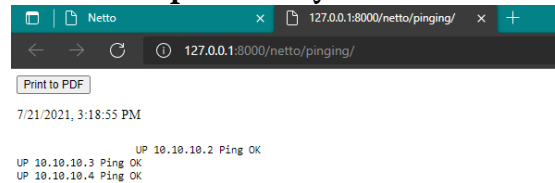


Gambar **Error! No text of specified style in document..6** : Halaman *Verify Result*

Selanjutnya halaman *Ping*, sama seperti halaman *Save Config* yang memilih alamat untuk tes keterhubungannya dan *submit*, kemudian muncul halaman *verify result* yang menampilkan hasil dari *Ping*.

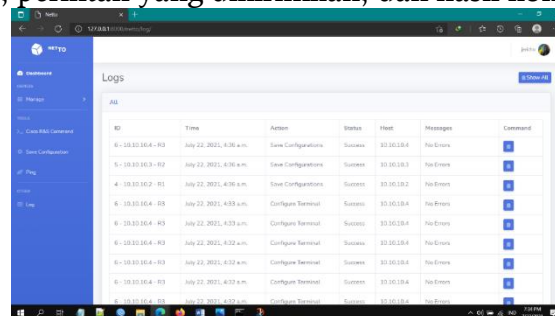


Gambar Error! No text of specified style in document..7 : Halaman *Ping*

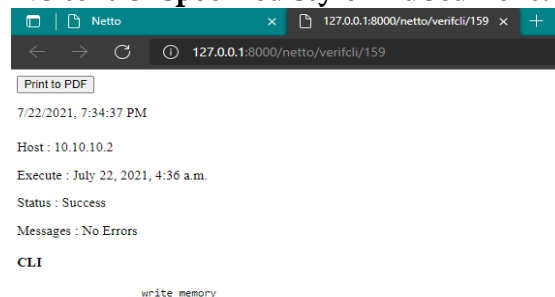


Gambar Error! No text of specified style in document..8 : Halaman *Verify Result*

Halaman *Log*, akan terlihat semua aktivitas yang telah dilakukan, apabila ingin melihat lebih rinci tekan tombol biru disebelah kanan dan diarahkan ke halaman baru, lalu muncul halaman *verif CLI* yang memperlihatkan rincian nama perangkat, alamat ip, perintah yang dikirimkan, dan hasil konfigurasi.

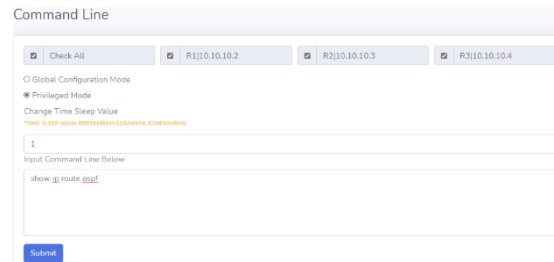


Gambar Error! No text of specified style in document..9 : Halaman *Log*

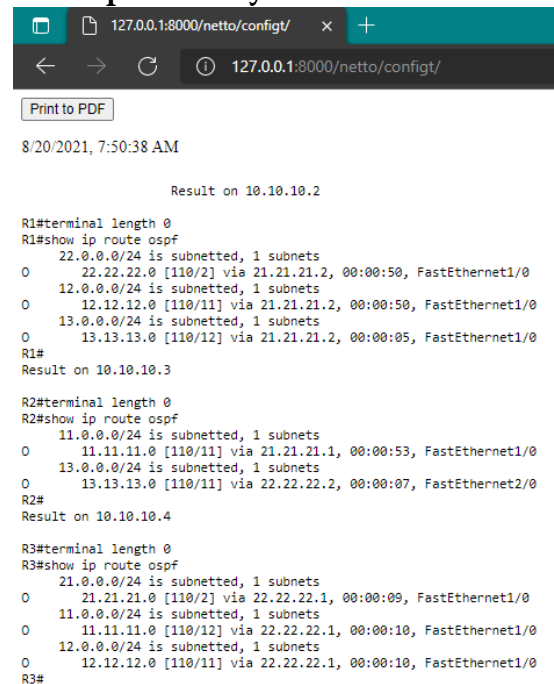


Gambar Error! No text of specified style in document..10 : Halaman *Verify CLI*

Halaman *Log* hanya dapat mengidentifikasi untuk kesalahan yang berasal dari command, untuk kesalahan logika dapat menggunakan fitur *priviledge mode* pada halaman *config* yang berfungsi untuk memantau router. Caranya dengan memilih target router dan ketikkan command “Show ip route ospf” untuk melihat tabel routing yang berada pada router.



Gambar Error! No text of specified style in document..11 : Check kesalahan logika



Gambar Error! No text of specified style in document..12 : Check kesalahan logika Manajemen

Pada tahap terakhir adalah manajemen, dilakukan dengan mengatur kebijakan agar sistem yang telah dibangun dan berjalan baik dapat berlangsung lama. Kebijakan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

- Pastikan semua perangkat yang akan dikonfigurasi telah terhubung menggunakan switch dan berada dalam *network* yang sama.
- Perangkat yang akan dikonfigurasi telah mengaktifkan SSH dan terdaftar dalam aplikasi.
- Sebelum mengirimkan konfigurasi ke perangkat, cek lagi agar tidak terjadi kesalahan.
- Apabila terjadi kesalahan segera identifikasi kesalahan di menu *log* dan perbaiki kesalahan tersebut.

BIBLIOGRAFI

- Abdillah, Leon A., Alwi, Moh Hatta, Simarmata, Janner, Bisyr, Muhammad, Nasrullah, Nasrullah, Asmeati, Asmeati, Gusty, Sri, Sakir, Sakir, Affandy, Nur Azizah, & Bachtiar, Ernati. (2020). *Aplikasi Teknologi Informasi: Konsep dan Penerapan*. Yayasan Kita Menulis.
- Akbar, Amin, & Noviani, Nia. (2019). Tantangan dan solusi dalam perkembangan

- teknologi pendidikan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Arif, Mochammad Dhukhan. (2016). *LKP: Membangun Jaringan Wireless Berbasis Router Mikrotik dengan Menggunakan Vlan Pada BPD. Gapensi Provinsi Jawa Timur*. Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Husain, Husain, Anggrawan, Anthony, Santoso, Heroe, Sihotang, Hengki Tamando, Pyanto, Dadang, & Hidayat, Fadiel Rahmad. (2018). Pengaturan Bandwidth Management Dan Time Limitation Berbasis User Manajer Mikrotik. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(2).
- Maharani, Anggita. (2020). Computational thinking dalam pembelajaran matematika menghadapi Era Society 5.0. *Euclid*, 7(2), 86–96.
- Novianto, Dian, Tommy, Lukas, & Japriadi, Yohanes Setiawan. (2021). Implementation of a Network Security System Using the Simple Port Knocking Method on a Mikrotik-Based Router. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi (JKOMITEK)*, 1(2), 407–417.
- Olva, Maria, Permatasari, Ririt Dwiputri, Majid, Sanusi, Syair, Pratiwi, & Suganda, Afdal. (2021). Pemanfaatan Dasbor pada Pemantauan Data Transaksi Penjualan. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 3(1), 1–15.
- Purba, Nabillah, Yahya, Mhd, & Nurbaiti, Nurbaiti. (2021). Revolusi Industri 4.0: Peran Teknologi dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan Implementasinya. *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis*, 9(2), 91–98.
- Rahardja, Untung, Aini, Qurotul, & Zuliana, Siti Ria. (2016). Metode Learning Management System (LMS) iDu Untuk Mendukung Kegiatan Belajar Mengajar MIT Pada Perguruan Tinggi Raharja. *Cyberpreneurship Innovative and Creative Exact and Social Science*, 2(2), 156–172.
- Rosdiana, Rosdiana, Harlina, Sitti, Sinambela, Marzuki, Krisnawati, Lina, Hasibuan, Abdurrozzaq, Yusditara, Wisnu, Djufri, Ilham, St Amina, H. Umar, Dristyan, Febri, & Simarmata, Janner. (2022). *Manajemen Sains. Yayasan Kita Menulis*.