

# OPTIMALISASI JARINGAN WIDE AREA NETWORK MENGGUNAKAN SOFTWARE DEFINED NETWORK VIPTELA

Santoso<sup>1</sup>, Bambang Judi Bagono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STMIK Muhammadiyah Jakarta, Jl. Kelapa Dua Wetan No 17 Jakarta Timur

<sup>2</sup>STMIK Muhammadiyah Jakarta, Jl. Kelapa Dua Wetan No 17 Jakarta Timur

<sup>1</sup>ss6250723@gmail.com, <sup>2</sup>bambangJudi Bagiono@gmail.com

## Abstrak

Software Defined Networking (SDN) membuat konfigurasi jaringan Wide Area Network (WAN) menjadi lebih mudah dengan memisahkan antara *control plane* dan *data plane*. *Control plane* pada kontroler memiliki informasi perangkat dan dapat mengontrol perangkat-perangkat tersebut secara terpusat. Salah satu kontroler dalam SDN yang dikembangkan saat ini adalah VIPTELA. Viptela menyediakan interface yang sangat intuitif dan mendukung Application Programming Interface (API). Dengan hal tersebut, system yang sebelumnya sangat terbatas, menjadi sebuah informasi yang dapat di gunakan sebagai dasar sebuah keputusan bisnis yang di korelasikan ke perangkat IT Infrastruktur.

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang mendefinisikan proses pembangunan atau pengembangan sistem jaringan komputer. Tahapan meliputi Analysis – Design – Simulation prototyping – Implementation – Monitoring – Management.

Visualisasi yang dilakukan menghasilkan grafik perangkat Router, switch beserta portnya, dan parameter lain seperti *packet sent*, *packet received*, *bytes sent*, dan *byte received*, *Packet Loss*, dan *Tunnel health*. Hasil visualisasi statistik dari topologi tersebut sesuai dengan jumlah koneksi perangkat tiap topologi, semakin banyak koneksi perangkatnya maka semakin besar pula indikator statistik yang tercatat pada controller, dan ditampilkan pada web interface

**Kata Kunci:** SDN, jaringan, *internet*, *control plane*, *data plane*, infrastruktur, *router*, *switch*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi Infrastruktur jaringan mengalami peningkatan pesat beberapa tahun ini. Menurut data yang dirilis oleh APJII bahwa tahun 2018 pengguna internet 172 juta Jiwa. Seiring bertumbuhnya penggunaan jaringan maka tingkat kompleksitas meningkat, seperti meningkatnya kinerja routing. Konfigurasi routing pada jaringan konvensional masih dilakukan secara individual, hal tersebut menyebabkan tidak fleksibel terhadap perubahan

Beberapa tahun terakhir teknologi SDN menjadi salah satu topik menarik bagi peneliti. Teknologi SDN merupakan teknologi jaringan dimana bagian infrastruktur perangkat, yakni *control plane* dan *data plane* dilakukan pemisahan, sehingga kebijakan routing dapat dilakukan terpusat melalui *controller*. Pengontrolan jaringan terpusat membuat pengaturan jaringan lebih mudah dan fleksibel. Pengembangan SDN yang dilakukan saat ini telah meliputi beberapa hal, seperti *load balancing*, *Traffic Analytic*, dan *Security enhanchment*, dan juga *Application Aware Routing*.

Konsep SDN telah menyederhanakan konsep jaringan yang ada sekarang, dimana jaringan akan terpusat pada sebuah *controller*, sehingga infrastruktur jaringan lebih mudah di atur dan juga fleksibel. Hal ini dapat terjadi, karena pada sebuah SDN, *controller* bersifat *programmable*, yang menjadikan jaringan dapat di atur sesuai dengan kebutuhan.

*Controller* SDN yang bersifat *programmable* memungkinkan kita untuk mengoptimisasi link WAN ( *Wide Area Network*) pada suatu jaringan. Algoritma OMP ( *overlay Management Protocol*) dapat di manfaatkan pada jaringan untuk menentukan jalur yang di pilih ketika melakukan transfer informasi dari pengirim ke penerima. Hal tersebut mendorong penulis, untuk mengimplementasikan algoritma OMP pada SDN untuk proses sebuah routing, Oleh karena itu judul skripsi saya “Optimalisasi Jaringan *Wide Area Network* Menggunakan *Software Defined Network Viptela*”

## Landasan Teori

Berikut adalah landasan teori yang dikemukakan :

### Pengertian Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses [1]

### Pengertian Jaringan Komputer

Menurut definisi, jaringan komputer (Komputer Network) adalah himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Kata “autonomous” mengandung pengertian bahwa komputer tersebut memiliki kendali atas dirinya sendiri [2]

### Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Area :

Berdasarkan area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 5 jenis, yaitu:

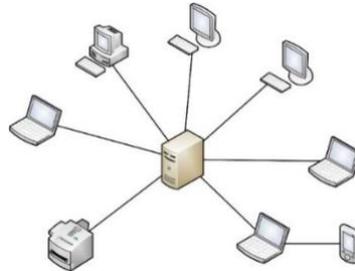
1. **LAN (Local Area Network)**  
LAN adalah jaringan komputer yang dibangun pada area terbatas, seperti ruangan, rumah, kantor, gedung, kampus. Sebuah LAN dapat terdiri atas puluhan hingga ratusan buah komputer. LAN mendukung kecepatan transfer data yang cukup tinggi [3]
2. **WAN (Wide area Network)**  
WAN merupakan jaringan komputer yang meliputi area geografis sangat besar, seperti antarkota, antarnegara, antarbenua (mungkin saja antar planet). WAN dapat menghubungkan LAN atau MAN yang dipisahkan oleh jarak yang sangat jauh[4]
3. **Internet**  
Internet dapat dikategorikan sebagai WAN yang bersifat khusus. Ada beberapa hal yang membedakan Internet dengan WAN, salah satunya yaitu protocol yang digunakan [5]

### Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan pola pengoperasian atau fungsi masing-masing komputer, maka jaringan komputer dapat dibagi menjadi 2, yaitu:

### 1. Client-Server

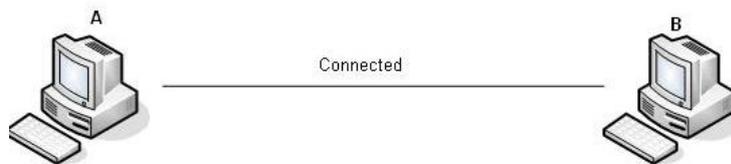
*Client server* adalah jaringan komputer yang salah satu (boleh lebih) komputernya difungsikan sebagai server untuk melayani komputer lain. Komputer yang dilayani oleh server disebut client[6]



**Gambar 1** ilustrasi *client server*

### 2. Peer to peer

*Peer to peer* adalah jenis jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi server sekaligus client. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan *access* dari/ke komputer lain [7]



**Gambar 2** Ilustrasi *Peer to Peer*

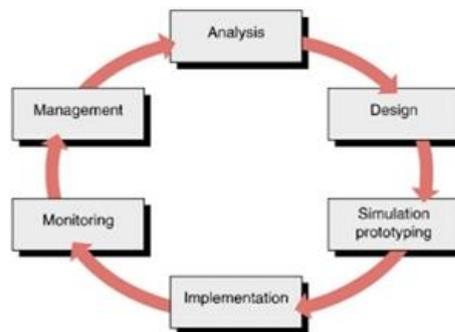
### 3. Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan diantaranya , Bus, Ring, tree, mash [8]

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### Perancangan Sistem

pengembangan sistem menggunakan NDLC (Network Development Life Cycle). Menurut (Goldman, James E. dan Rawles, 2001) NDLC adalah kunci dibalik proses perancangan jaringan computer[9]. NDLC merupakan model mendefinisikan siklus proses pembangunan atau pengembangan sistem jaringan computer [10] . Kata cycle (siklus) adalah kata kunci deskriptif dari siklus hidup pengembangan sistem jaringan yang menggambarkan secara eksplisit seluruh proses dan tahapan pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan



Gambar 1. Siklus NDLC

Gambar 3 Metode Pengembangan Sistem

Tahapan – tahapan dalam metode *NDLC* :

1. *Analysis*

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini

2. *Design*.

Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap *design* ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun

3. *Simulation Prototype*.

Beberapa pekerja jaringan akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan *tools* khusus di bidang network seperti *Boson*, *Packet Tracert*, *Netsim*, dan sebagainya

4. *Implementation*.

Pada tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi pekerja jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya.

5. *Monitoring*.

Setelah implementasi tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan *monitoring*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang terdapat rangkaian proses yang dilakukan oleh sistem juga berisi informasi yang harus ada dan dihasilkan oleh sistem.

1. *Operation User*

- a. *Operation team* yang berada di site Batang dapat melakukan *creat ticket* ke bantuan teknis (*helpdesk*) *IT Team*.
- b. *Operation team* yang berada di site Batang dapat melakukan *creat ticket* ke Pembelian (*purchasing*) *team*.

- c. *Operation team* yang berada di site Batang dapat melakukan *creat ticket* ke pengadaan (*procurement*) *team*.

NO	JENIS	Komponen	FUNGSI
1	<i>Hardware User</i>	Komputer	Media atau alat untuk mengakses Website dengan menggunakan bantuan <i>browser</i> dan internet. Juga sebagai media input data dari periperhal seperti <i>keyboard</i> , dan layar monitor sebagai media output atau keluaran. Yang berfungsi untuk menampilkan antar muka atau <i>interface</i> aplikasi berbasis web.
		Tablet	
		Smartphone	
		Laptop	
	<i>Hardware Infra Network</i>	<i>Router</i>	Perangkat yang di gunakan untuk memforward <i>traffic</i>
		<i>UCS Server</i>	media yang di gunakan sebagai wadah tempat menginstall aplikasi virtualisasi yang akan di gunakan sebagai <i>collector &amp; controller</i>
		<i>Virtualization Server</i>	<i>software</i> yang di gunakan sebagai virtualisasi sistem operasi
2	<i>Connection</i>	<i>Internet</i>	Jaringan untuk menghubungkan perangkat keras ( <i>hardware</i> ) dan perangkat lunak ( <i>software</i> ) ke <i>web hosting / Datacenter Apps</i> melalui web domain.
		<i>MPLS</i>	
3	<i>Software</i>	<i>Browser</i>	Alat untuk menuliskan domain suatu <i>website</i> serta menampilkan aplikasi berbasis web yang ada di <i>internet</i> .
		<i>Vmanage</i>	alat untuk mengontrol tampilan <i>management dashboard</i> sistem SDN
		<i>Vedge</i>	alat untuk menyimpan file konfigurasi
		<i>Vbond</i>	alat yang di gunakan sebagai pemverifikasi <i>host</i> yang valid
		<i>ZOC8</i>	alat yang di gunakan sebagai <i>remote console</i> sistem diatas
4	<i>Operating System</i>	<i>Windows</i>	Sebagai alat untuk mengontrol fungsi perangkat keras seperti memori, CPU, harddisk, dan perangkat keras lainnya dan juga mengatur fungsi program software agar terhubung dengan perangkat keras tersebut.
		<i>Linux</i>	
		<i>Android</i>	
		<i>MacOS</i>	

- d. *Operation team* yang berada di site Batang dapat melakukan *creat ticket* ke Penyetuju Perancang yang ditugaskan ( *Expatriat approval design*) *team*.
- e. Seluruh *operation team* yang ada di site Batang, dapat berkomunikasi menggunakan *IPTelephony* dan juga perangkat *video conferencing* dengan team yang ada di site Jakarta atau di Jepang.

## 2. **Management/Approval user :**

- a. *Management team* dapat menerima *ticket* dan menyetujui dari sistem yang di input oleh *user* di batang.
- b. *Management team* dapat menyetujui seluruh *purchasing order* ataupun *purchasing request* yang dibuat oleh *team operation* di site Batang.
- c. *Management team* dapat ber komunikasi baik via ip telephony ataupun *video conference* yang sudah di siapkan oleh *team IT*.
- d. *Management team* dapat melakukan *monitoring* seluruh aktivitas jaringan baik yang ada di Jakarta, Batang ataupun *data center Cyber*

## Analisa Kebutuhan Keseluruhan

Analisa Infrastruktur yang Digunakan

Analisa Infrastruktur yang digunakan adalah analisis sistem yang digunakan untuk merancang dan membangun infrastruktur yang digunakan sampai akhir.

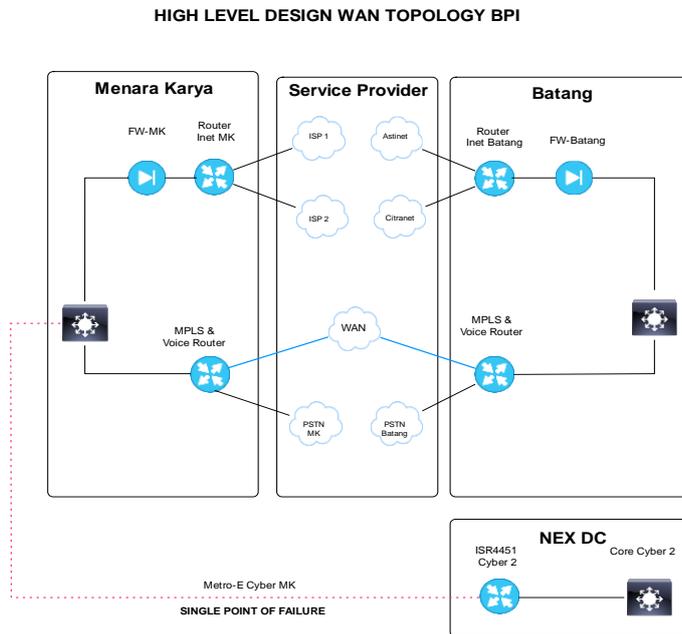
**Tabel 1** Analisis Sistem yang Digunakan

No	Jenis	Komponen
1	Hardware	Laptop
2	Software	VMWARE
		ZOC8
		Docker
		Mozilla Firefox
3	Database	MySQL
4	Sistem Operasi	Linux Ubuntu Server

Dalam SubBab ini dijelaskan dan diuraikan tentang proses disain infrastuktur, yaitu proses yang fokus pada disain *topology*, *traffic flow*, konfigurasi agar dapat di implementasikan ketahap selanjutnya.

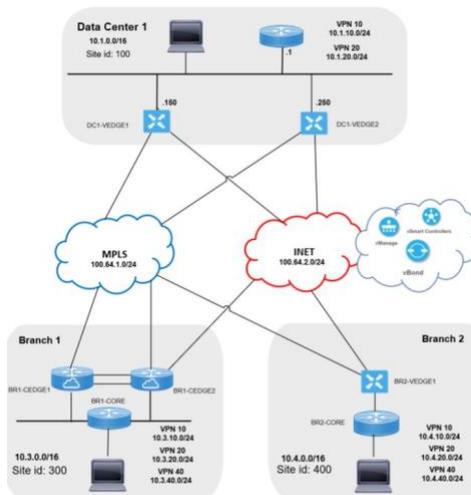
## Desing Topology

**Design Topology Fisik & Logic Sebelum SD-WAN [7]**



**Gambar 4.** Eksisting Topology

**Simulasi Pra Implementasi.**



**Gambar 5.** Simulasi Traffic Menggunakan Dcloud SDWAN

Pada tahap simulasi, proses di lakukan menggunakan tools Dcloud, dimana design topology eksisting, kami visualisasikan menggunakan Dcloud, untuk mendapatkan “trend traffic” setelah menggunakan SDWAN, setelah proses simulasi berhasil, dan pihak

management “*Approve*” terhadap scenario yang di ajukan, proses akan berlanjut ke tahap implementasi.

### Implementasi SDWAN Viptela

Setelah proses desain dan simulasi yang di ajukan di “*approv*” oleh management, maka proses selanjutnya adalah prose inisiasi dan implementasi SD-WAN Software Viptela, berikut adalah Prosesnya :

#### 1. Dashboard Antar Muka Management SDWAN

Berikut ini adalah tampilan halaman login ketika user akan mengakses router melalui GUI.

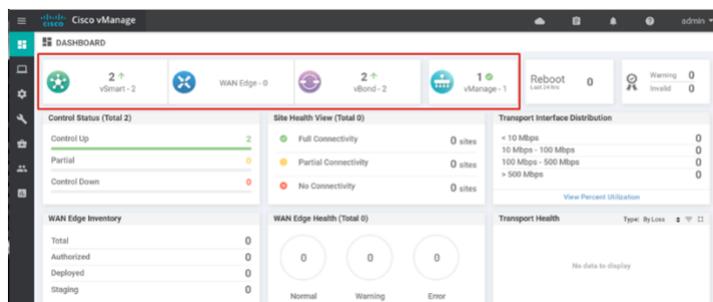
1. Akses dashboard melalui <https://vmanage.com:8800>
2. Masukkan username “admin” password “admin” sesuai tampilan dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan Awal SD-WAN

#### 2. Dashboard Utama.

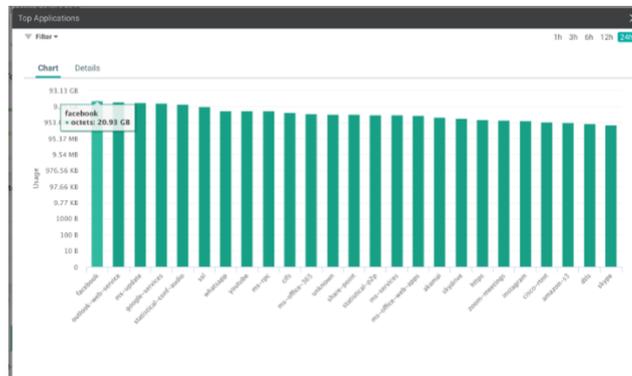
Pada *dashboard* utama ini, user akan melihat beberapa tampilan global dari keseluruhan sistem yang berjalan, seperti berapa banyaknya simpul(*node*) yang hidup, berapa kali sejak pertama kali hidup mengalami *system crash*, apakah ada sistem yang *fail*, *warning*, *lost*, dan c



Gambar 7 Tampilan Awal SD-WAN

### 3. Dashboard Traffic Analytic.

Pada *dashboard analytic* ini, kita dapat melihat *traffic usage* dari *network*, *traffic analytic* sangat berguna sebagai bahan pertimbangan untuk membuat kebijakan terkait *policy traffic*, seperti melimitasi pelayanan (*sevices*) yang tidak di butuhkan dan di prioritaskan dengan *services* yang lebih optimal di gunakan.



Gambar 8 Traffic Analytic.

### 4. Tentukan Mode Konfigurasi Pengontrol.

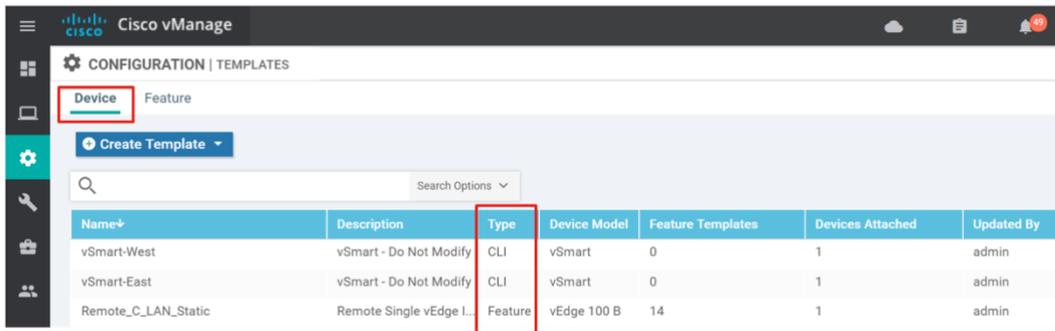
Untuk menentukan mode konfigurasi pengontrol, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Buka Konfigurasi> Perangkat dan pilih tab Pengontrol.
2. Centang kolom Mode. Pengontrol vManage dan vBond berada dalam mode CLI, sedangkan pengontrol vSmart berada dalam mode vManage.

Controller Type	Hostname	System IP	Site ID	Mode	Assigned Template	Device Status	Certificate Stat...	Policy Name	Policy Versi
vManage	ENB_vManage	1.1.1.3	3	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vBond	ENB_vBond_West	1.1.1.1	1	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vBond	ENB_vBond_East	1.1.1.2	2	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vSmart	ENB_vSmart_West	1.1.1.4	4	vManage	Smart-West	In Sync	Installed	--	---
vSmart	ENB_vSmart_East	1.1.1.5	5	vManage	vSmart-East	In Sync	Installed	--	---

Gambar 9 Konfigurasi Mode

3. Untuk melihat jenis template apa yang digunakan pengontrol vSmart, buka Konfigurasi>Templat dan pastikan tab Perangkat dipilih. Kolom menunjukkan bahwa pengontrol vSmart menggunakan template CLI sebagai lawan dari template fitur.



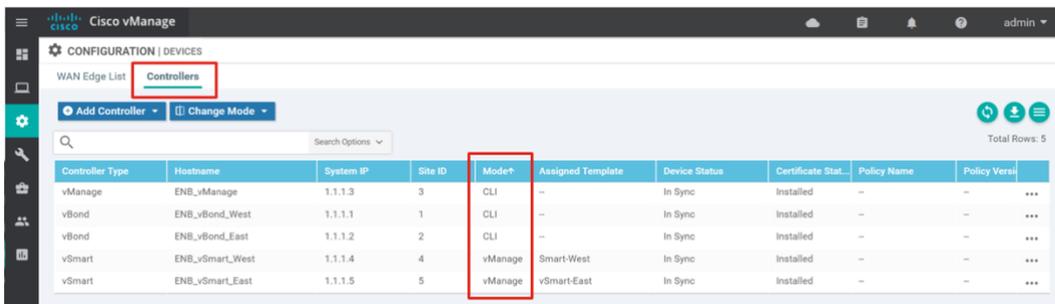
Name	Description	Type	Device Model	Feature Templates	Devices Attached	Updated By
vSmart-West	vSmart - Do Not Modify	CLI	vSmart	0	1	admin
vSmart-East	vSmart - Do Not Modify	CLI	vSmart	0	1	admin
Remote_C_LAN_Static	Remote Single vEdge L...	Feature	vEdge 100 B	14	1	admin

Gambar 10 Konfigurasi Pengontrol

## 5. Tentukan Mode Konfigurasi Pengontrol.

Untuk menentukan mode konfigurasi pengontrol, ikuti langkah-langkah berikut:

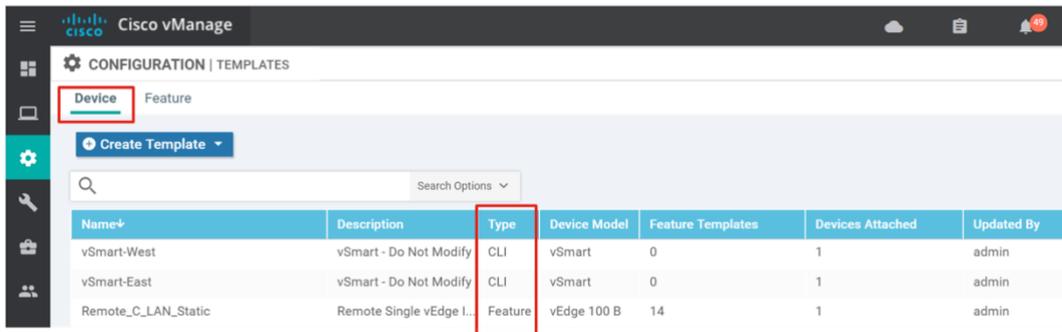
1. Buka Konfigurasi> Perangkat dan pilih tab Pengontrol.
2. Centang kolom Mode. Pengontrol vManage dan vBond berada dalam mode CLI, sedangkan pengontrol vSmart berada dalam mode vManage.



Controller Type	Hostname	System IP	Site ID	Mode	Assigned Template	Device Status	Certificate Stat...	Policy Name	Policy Versi
vManage	ENB_vManage	1.1.1.3	3	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vBond	ENB_vBond_West	1.1.1.1	1	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vBond	ENB_vBond_East	1.1.1.2	2	CLI	--	In Sync	Installed	--	---
vSmart	ENB_vSmart_West	1.1.1.4	4	vManage	Smart-West	In Sync	Installed	--	---
vSmart	ENB_vSmart_East	1.1.1.5	5	vManage	vSmart-East	In Sync	Installed	--	---

Gambar 11 Konfigurasi Pengontrol

3. Untuk melihat jenis template apa yang digunakan pengontrol vSmart, buka Konfigurasi>Templat dan pastikan tab Perangkat dipilih. Kolom menunjukkan bahwa pengontrol vSmart menggunakan template CLI sebagai lawan dari template fitur.

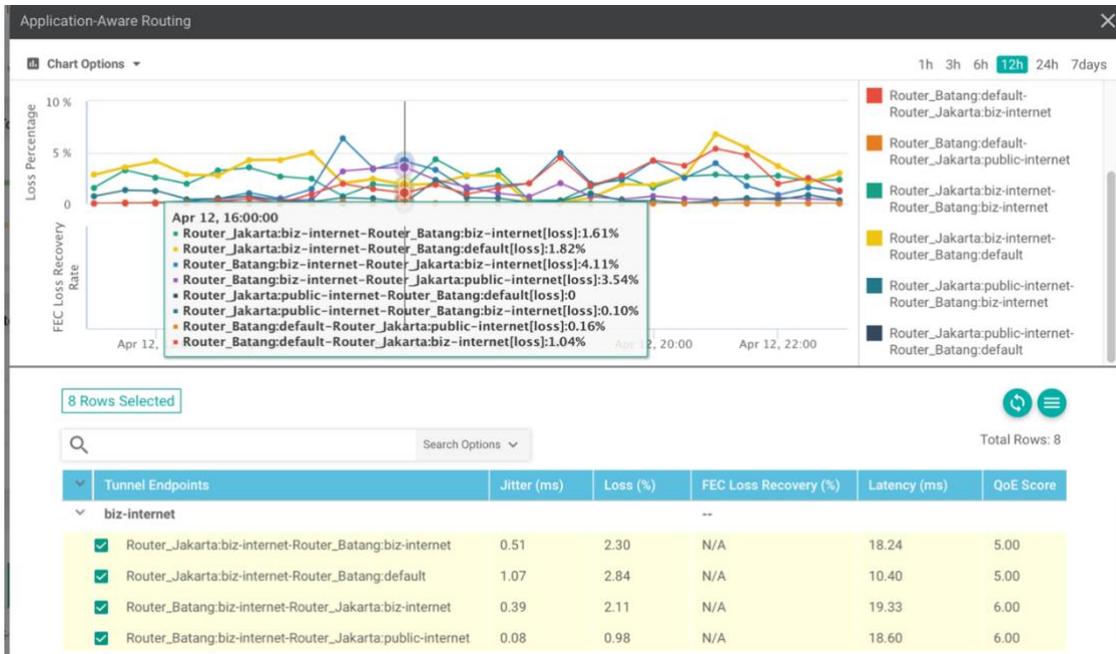


Gambar 12 Konfigurasi Pengontrol

#### 4.6 Pengamatan / "Monitoring" Pasca Implementasi.

Pada *dashboard* tampilan tunnel ini, user dapat melihat *performa link* dari masing-masing site, baik itu Internet ataupun MPLS link yang saling membuat tunnel dan terpantau performa link seperti latency, jitter, packet loss dan lain-lain.

Hal ini sangat di butuhkan, apabila ada complain, kita dapat melihat *historical link* secara keseluruhan, sehingga dapat mengambil Langkah yang tepat guna meng-optimalisasi link tersebut.



Gambar 13 Monitoring Link Tunnel SDWAN

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

Berdasarkan Analisa, perancangan, implementasi dan pengujian SD-WAN Viptela, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode Sistem SD-WAN Viptela meningkatkan pengalaman user menjadi lebih baik dalam mengakses aplikasi yang dapat meningkatkan produktivitas dengan manajemen *traffic* yang ada.
2. Dengan mengimplementasi SD-WAN Viptela, *Services Level Agreement* mengenai *Uptime network*, dimana sebelumnya hanya 80% di tahun 2019, menjadi 100% di tahun 2020, yang berimplikasi bisnis proses pada pembangunan pembangkit listrik menjadi lebih optimal.
3. Dengan mengimplementasi SD-WAN Viptela, PT. Bhimasena Power akan mendapatkan suatu keuntungan sebagai berikut :
  - a. Bisa menghemat sumber daya manusia dalam memmanage perangkat,
  - b. Monitoring serta Policy/aturan yang di tetapkan pada *traffic*,
  - c. Sumber daya yang ada dapat di maksimalkan untuk kebutuhan lain yang berdampak ke bisnis perusahaan secara langsung.
4. Selain di industry seperti Power plant, hal seperti ini bisa dilakukan pada sektor pendidikan, misalnya di STMIK Muhammadiyah Jakarta.

##### Saran

Mempertimbangkan hasil analisis secara garis besar terhadap *“services level availability”* setelah implementasian SD-WAN Viptela pada Infrastruktur Jaringan PT. Bhimasena Power Indonesia, dimana target dan dan hasil yang di harapkan pada operasional jaringan telah sinkron dan menunjukkan hasil yang konsisten. Berpatokan dengan hal tersebut, dan dalam rangka mengoptimaisai produktifitas jaringan di setiap cabang PT. Bhimasena Power, maka terdapat beberapa rekomendasi yang dapat di jalankan oleh PT. Bhimasena Power. Adapun Rekomendasi yang di sarankan adalah.

1. Membuat *“roadmap”* jangka Panjang untuk menduplikasi jaringan SDWAN Viptela tidak hanya di kantor pusat, namun di seluruh kantor cabang PT. Bhimasena Power Indonesia.
2. Mengevaluasi secara berkala, baik performansi link, perangkat dan traffik yang di hasilkan pasca menggunakan jaringan SDWAN Viptela.
3. Membuat *“planning”* fitur tambahan yang di sesuaikan dengan industry *“Power Plant”*

Rekomendasi di atas di dasari atas penentuan hasil implementasi dan analisis jaringan SDWAN Viptela setelah 6 bulan dan di evaluasi secara berkala setiap pekan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiyono , Yeyen Kamus Besar Bahasa Indonesia, Hal 880-881, 2021
- [2] Sofana, Iwan. 2006. *Membangun Jaringan Komputer (Membuat Jaringan Komputer Wire dan Wireless)* untuk pengguna Windows dan Linux, Penerbit Informatika 70-80
- [3] Buku Jaringan Komputer ISritrusta Sukaridhoto, ST. Ph.D.Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) - 2014 hal 8-10
- [4] Sofiana Iwan, 2016. Cisco CCNA dan Jaringan Komputer, Penerbit Informatika
- [5] Purbo, W Onno 2000. Teknologi Warung Internet. PT Elex Media Komputindo Jakarta.

- [6] Madcoms , “ *How To Deploy Network*” Amerika : Oreily press 2012 hal 112-113
- [7] Madcoms , “ *How To Deploy Network*” Amerika : Oreily press 2012 hal 113-114
- [8] Winarno Sugeng, 2006. Jaringan Komputer dengan TCP/IP. Penerbit Informatika Bandung
- [9] Pratama, 2015. Handbook Jaringan Komputer. Informatika Bandung
- [10] Yani, Ahmad. 2008. Panduan Membangun Jaringan Komputer. Kawan Pustaka Jakarta