

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

*Software Defined Network* (SDN) merupakan arsitektur jaringan yang memisahkan *control plane* dan *data plane*. Fungsi dari *control plane* dari elemen jaringan seperti *routing*, *signalling* dan distribusi label, dipindahkan ke satu atau lebih entitas eksternal yang disebut sebagai *controller*. Fungsi dari *data plane* yang tetap berada dalam elemen jaringan seperti *forwarding*, *queueing* dan *policing*, diinterpretasikan sebagai *switch* [3]. *Controller* yang terletak pada *control plane* adalah otak dari jaringan SDN, dimana semua keputusan tentang jaringan dibuat. *Controller* bekerja untuk aplikasi kontrol, modifikasi keadaan jaringan, dan penjadwalan aliran. *Controller* menentukan arus-arus yang dapat berada di dalam jaringan. Setiap arus di dalam jaringan harus mendapat ijin terlebih dahulu dari *controller* [4]. *Controller* mengacu pada semua fungsi dan proses yang menentukan jalur mana yang digunakan. Fungsi *controller* mencakup konfigurasi sistem, manajemen, dan pertukaran informasi tabel *routing* seperti RIP, OSPF, atau BGP [5]. SDN adalah inovasi yang menyederhanakan manajemen jaringan, sehingga saat ini banyak operator jaringan yang beralih pada SDN karena lebih fleksibel untuk deprogram dibandingkan jaringan konvensional [6].

Meski demikian, SDN juga memiliki suatu masalah, yaitu lokasi untuk penempatan *controller* pada jaringan. Penempatan *controller* harus berada pada lokasi yang optimal karena dapat mempengaruhi kinerja jaringan [7]. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa metrik seperti *latency*, *reliability*, *energy saving*, dan *load balancing* sering dipertimbangkan. Tetapi di antara metrik ini, *latency* merupakan metrik yang paling berperan penting dalam kinerja jaringan karena sangat mempengaruhi kualitas layanan dalam mengembangkan aplikasi *real time* [7]. *Latency* adalah waktu yang diperlukan untuk mengirim paket dari pengirim ke penerima. Semakin tinggi *latency*, maka semakin tinggi resiko kegagalan akses [8]. Umumnya, untuk *local area networks* (LANs) *controller* tunggal cukup untuk mengontrol seluruh jaringan. Namun berbeda dengan LANs, *wide area networks* (WANs) memiliki jangkauan luas dan *latency* yang panjang sehingga penempatan *controller* akan menjadi fokus utama karena lokasi *controller* akan mempengaruhi *latency* yang berakibat pada kinerja jaringan [5][9].

Berawal dari permasalahan tersebut, hal ini perlu sebuah teknik yang dapat menghasilkan solusi dari permasalahan penempatan *controller*. Salah satu metode yang diusulkan untuk masalah penempatan *controller* adalah dengan teknik partisi jaringan. Partisi jaringan merupakan cara yang efektif untuk mempersingkat *latency response* antar *node* [7]. K-Means adalah salah satu metode dengan teknik *clustering*. K-Means termasuk metode berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster*, dan hanya bekerja pada atribut numerik. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah K-Means. Kemudian ada satu heuristik, heuristik ini ada dalam suatu program yang dibuat khusus untuk menyelesaikan masalah *Controller Placement Problem* (CPP) yang disebut program *Pareto Optimal Controller Placement* (POCO). K-Means dan POCO digabung untuk memberikan solusi lebih cepat, karena itu dinamakan POCO - K-Means.

### Topik dan Batasannya

Dengan latar belakang masalah yang telah dideskripsikan sebelumnya, maka dibuatlah simulasi jaringan pada MATLAB. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Hanya berfokus pada penempatan *controller*
2. Parameter yang di ukur adalah *latency*
3. Topologi yang digunakan adalah Internet2 OS3E
4. Setiap *node* di jaringan dapat di pilih sebagai lokasi untuk *controller*
5. Jaringan sepenuhnya dapat diandalkan (tidak ada simpul dan pengontrol yang gagal)

### Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menemukan letak optimal pada jaringan menggunakan metode K-Means dan POCO untuk penempatan *controller*.

### Organisasi Tulisan

1. Pendahuluan  
Bagian ini berisi penjelasan latar belakang, topik dan batasannya, tujuan dan penjelasan singkat dari susunan tugas akhir ini.
2. Studi Terkait  
Bagian ini menjelaskan teori dan literatur mendukung yang digunakan.
3. Sistem yang Dibangun  
Bagian ini memaparkan sistem yang dibuat dan diimplementasikan.
4. Evaluasi  
Bagian ini berisi analisa dan hasil pengujian yang telah dilakukan.
5. Kesimpulan  
Bagian ini menjelaskan kesimpulan dari hasil pengujian.