

PENINGKATAN PERFORMA JARINGAN DATA CENTER DENGAN SOFTWARE-DEFINED NETWORK (SDN) CISCO ACI (Studi Kasus : PT XYZ)

Febryo Ponco Sulistyo ¹;

¹ Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana

¹ Febryo.ponco@mercubuana.ac.id,

Kata kunci:

Software-Defined Networking, SDN, Cisco ACI, Data Center Performance, Network Resource Allocation, Latency, Bandwidth Utilization, Scalability

Abstract

The rapid growth of data-intensive applications and the increasing demand for real-time data processing have placed significant pressure on traditional data center architectures. To address the challenges of scalability, agility, and efficient resource utilization, Software-Defined Networking (SDN) has emerged as a transformative technology. One prominent SDN solution in the market is Cisco Application Centric Infrastructure (ACI), which offers a comprehensive and programmable approach to data center networking. This research aims to investigate the impact of utilizing SDN Cisco ACI in enhancing data center performance. The study focuses on exploring the key features and functionalities of SDN Cisco ACI, its ability to optimize network resource allocation, and its impact on improving data center performance metrics such as latency, bandwidth utilization, and scalability.

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pertumbuhan pesat aplikasi yang membutuhkan data yang intensif dan permintaan yang semakin tinggi untuk pemrosesan data real-time telah menempatkan tekanan signifikan pada arsitektur pusat data tradisional. Untuk mengatasi tantangan skalabilitas, kegesitan, dan penggunaan sumber daya yang efisien, Jaringan Terdefinisi Perangkat Lunak (Software-Defined Networking/SDN) muncul sebagai teknologi transformasional. Salah satu solusi SDN terkemuka di pasar adalah Cisco Application Centric Infrastructure (ACI), yang menawarkan pendekatan komprehensif dan dapat diprogram dalam jaringan pusat data.[1]

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dampak penggunaan SDN Cisco ACI dalam meningkatkan kinerja pusat data. Studi ini fokus pada eksplorasi fitur dan fungsionalitas utama SDN Cisco ACI, kemampuannya untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya

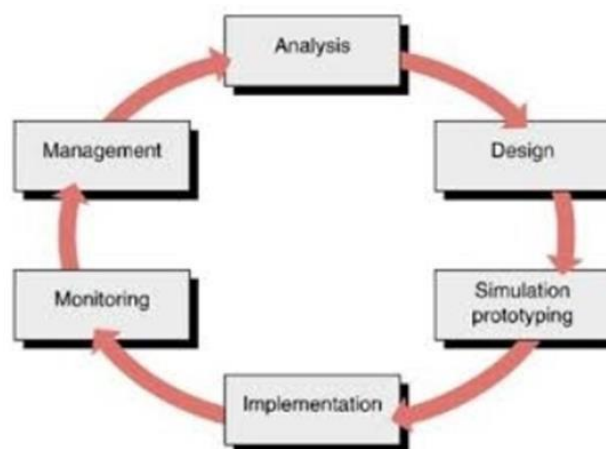
jaringan, dan dampaknya pada peningkatan metrik kinerja pusat data seperti laten, pemanfaatan bandwidth, dan skalabilitas.[2]

Metodologi penelitian melibatkan kombinasi analisis teoritis, percobaan simulasi, dan skenario implementasi dunia nyata. Analisis teoritis meneliti komponen arsitektur dan prinsip-prinsip SDN Cisco ACI, menyoroti keuntungannya dalam hal kontrol terpusat, penyediaan otomatis, dan manajemen berbasis kebijakan. Percobaan simulasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja SDN Cisco ACI dalam lingkungan yang terkontrol, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti pola lalu lintas jaringan, distribusi beban kerja, dan algoritma alokasi sumber daya. Selain itu, skenario implementasi dunia nyata diselidiki untuk menilai implikasi dan tantangan praktis yang terkait dengan implementasi SDN Cisco ACI dalam infrastruktur pusat data yang sudah ada.[3]

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan wawasan mengenai kelebihan dan keterbatasan SDN Cisco ACI dalam meningkatkan kinerja pusat data. Ini akan memberikan pemahaman komprehensif tentang bagaimana SDN Cisco ACI dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan, meningkatkan skalabilitas, dan mengurangi laten dalam lingkungan pusat data. Temuan penelitian ini akan berkontribusi pada pengetahuan seputar teknologi SDN dan memberikan rekomendasi praktis bagi organisasi yang mempertimbangkan adopsi SDN Cisco ACI untuk meningkatkan kinerja pusat data mereka.[4]

Metode penelitian

Pengembangan Jaringan untuk implementasi dalam penelitian ini menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi, dan analisis pendistribusian data.[5] Jika pengimplementasian teknologi jaringan dilaksanakan dengan efektif, maka akan memberikan sistem informasi yang akan memenuhi tujuan bisnis strategis, kemudian pendekatan top-down dapat diambil[6]



Gambar 1. Metode NDLC

Tentu! Berikut adalah penjelasan secara detail dan komprehensif tentang Network Development Life Cycle (NDLC) dan bagaimana cara kerjanya, serta hubungannya dengan Proof of Concept (PoC) dalam membangun sebuah penelitian.

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah pendekatan terstruktur dan berurutan untuk merancang, mengimplementasikan, dan memelihara jaringan komputer. Ini adalah serangkaian tahapan yang melibatkan pemetaan kebutuhan bisnis, perencanaan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan jaringan. NDLC membantu memastikan

bahwa jaringan dikembangkan dan dikelola secara efisien dan efektif, sesuai dengan tujuan bisnis dan persyaratan pengguna.

Berikut adalah tahapan-tahapan utama dalam Network Development Life Cycle (NDLC):

1. Identifikasi Kebutuhan Bisnis: Tahap ini melibatkan pemahaman mendalam tentang kebutuhan bisnis yang mendorong pengembangan jaringan. Mengidentifikasi kebutuhan ini membantu dalam merancang jaringan yang sesuai dengan tujuan bisnis, seperti peningkatan produktivitas, keamanan, atau skalabilitas.
2. Perencanaan Jaringan: Pada tahap ini, perencanaan jaringan dilakukan dengan merancang arsitektur jaringan yang mencakup topologi, infrastruktur fisik, perangkat jaringan, dan kebutuhan pengalaman pengguna. Perencanaan ini juga melibatkan penentuan anggaran, sumber daya yang diperlukan, dan jadwal implementasi.
3. Desain Jaringan: Tahap desain melibatkan membuat desain rinci dari jaringan yang mencakup pemetaan fisik, konfigurasi perangkat, protokol jaringan, dan kebijakan keamanan. Desain jaringan harus mempertimbangkan kebutuhan khusus seperti kecepatan, latensi, keandalan, dan keamanan.
4. Implementasi: Tahap implementasi melibatkan pemasangan dan konfigurasi perangkat jaringan sesuai dengan desain yang telah disetujui. Ini melibatkan pengaturan perangkat keras, instalasi perangkat lunak, dan konfigurasi protokol jaringan yang diperlukan. Implementasi juga melibatkan migrasi data dan pengujian awal.
5. Pengujian dan Verifikasi: Tahap ini melibatkan pengujian dan verifikasi kinerja jaringan untuk memastikan bahwa jaringan berfungsi sesuai dengan harapan. Pengujian meliputi pengujian fungsionalitas, kecepatan, latensi, keamanan, dan keandalan jaringan.
6. Pemeliharaan dan Pemantauan: Setelah jaringan diimplementasikan, tahap pemeliharaan dan pemantauan dimulai. Ini melibatkan pemantauan kinerja jaringan, pemeliharaan rutin seperti pembaruan perangkat lunak, dan penanganan masalah serta perbaikan jaringan yang mungkin muncul.

Kaitannya dengan Proof of Concept (PoC) dalam penelitian adalah bahwa PoC dapat digunakan sebagai bagian dari tahapan pengujian dalam NDLC. PoC adalah demonstrasi atau percobaan kecil untuk membuktikan konsep atau keberhasilan teknologi tertentu sebelum mengimplementasikannya secara luas. Dalam konteks pengembangan jaringan, PoC dapat digunakan untuk menguji dan memvalidasi ide atau teknologi baru sebelum diterapkan ke seluruh jaringan.

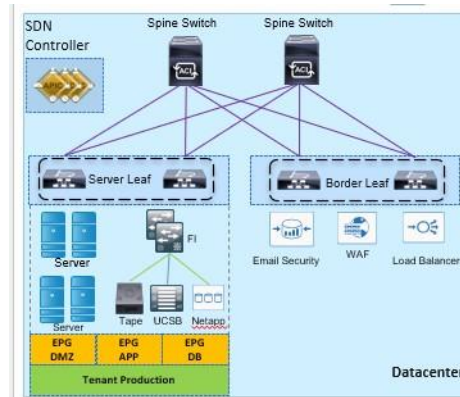
Dalam konteks penelitian, PoC dapat digunakan untuk membangun dasar bukti konseptual atau teknis untuk ide atau hipotesis tertentu. Ini melibatkan implementasi skala kecil dari jaringan yang dirancang atau teknologi yang dipilih, diikuti dengan pengujian dan evaluasi untuk mengukur kinerja dan validitas ide tersebut. PoC dalam penelitian dapat memberikan wawasan berharga tentang efektivitas atau kelemahan suatu pendekatan sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan jaringan yang lebih luas.

Dalam rangka membangun penelitian, penting untuk merencanakan dan melaksanakan PoC dengan hati-hati, mengumpulkan data yang relevan, dan melakukan evaluasi yang cermat. Hasil dari PoC dapat membantu dalam mengarahkan penelitian ke tahap berikutnya dan menyediakan landasan yang solid untuk pengembangan jaringan yang lebih luas.

Dengan demikian, Network Development Life Cycle (NDLC) menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk merancang, mengimplementasikan, dan memelihara jaringan, sementara Proof of Concept (PoC) dapat digunakan sebagai alat untuk menguji dan memvalidasi ide atau teknologi sebelum mengembangkan penelitian lebih lanjut.

PROOF OF CONCEPT (POC)

Untuk penelitian ini kami melakukan Proof of Concept (PoC) yang bertujuan untuk menyakinkan customer sebelum masuk ke area production bahwa untuk semua fitur-fitur yang dijanjikan bisa terlaksana sesuai dengan kebutuhan dari PT XYZ
Berikut adalah desain dari yang akan diimplementasikan



Gambar 2. High Level Design PoC

Dimana dari Gambar 2. Ini dibuat sentralisasi akan ada di APIC sebagai controller lalu nanti switch Spine dan Leaf akan menjadi distribution dan access bagi server-server dibawahnya yang menjadi interconnection agar bisa diakses oleh user dan juga service-service lainnya.

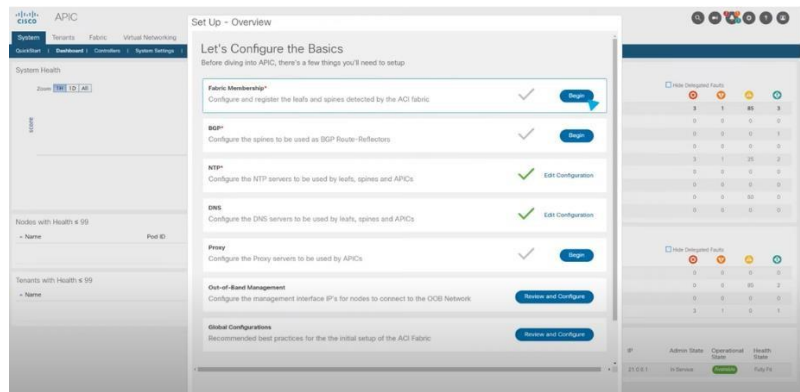
Hasil Penelitian

Berikut adalah screen shot dan juga caputure dari implementasi SDN Cisco ACI di PT XYZ sehingga dapat menjelaskan berdasarkan gambar yang sudah diambil gambarnya[3].



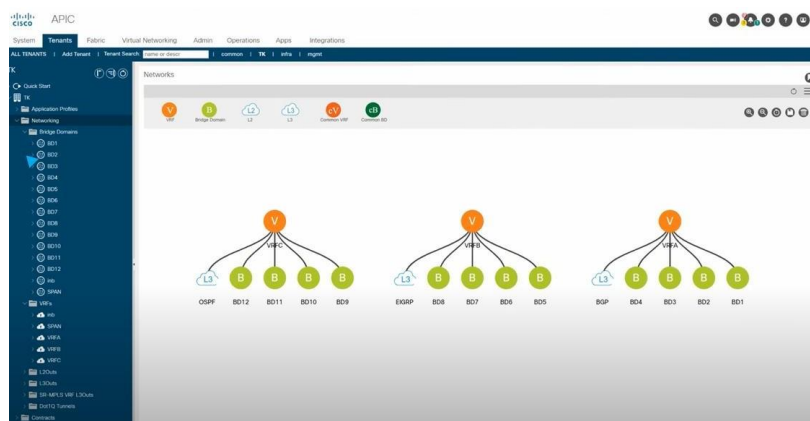
Gambar 3. Antarmuka Implementasi SDN Cisco ACI

Merupakan halaman Login untuk masuk ke APIC selaku SDN Cisco ACI Controller jadi apapun yang akan kita lakukan cukup masuk lewat dashboard APIC tersebut[7].



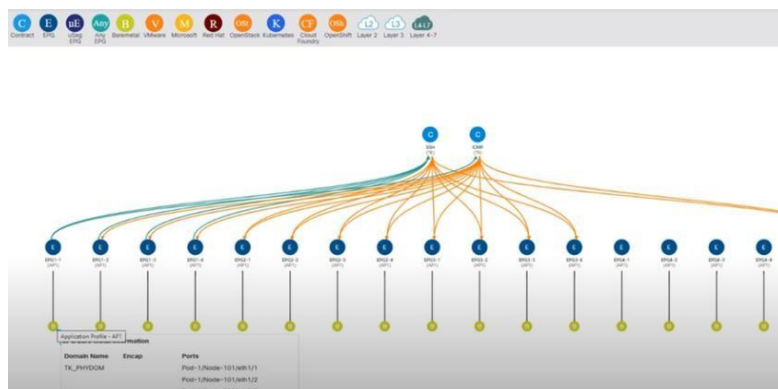
Gambar 4. Antarmuka *Implementasi SDN Cisco ACI*

Menunjukkan proses konfigurasi awal untuk mendaftarkan semua switch – switch leaf dan spine sebagai fabric dalam SDN Cisco ACI sehingga nanti bisa melakukan segala aktivitas yang diassign baik dari sisi policy dan juga networkingnya bisa berjalan[8].



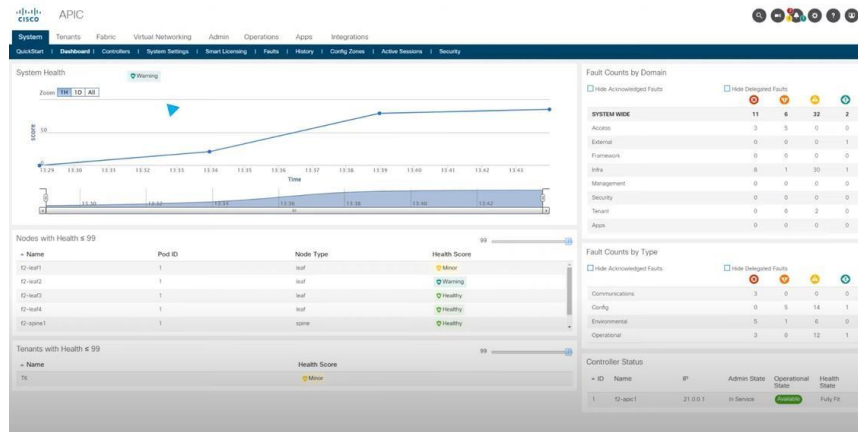
Gambar 5. Antarmuka *Implementasi SDN Cisco ACI*

menjukkan pembuatan nodes untuk Tenants sehingga tenant tersebut dapat dilakukan multi tenancy sehingga bisa terjadi pemisahan policy dan juga network flownya[9].

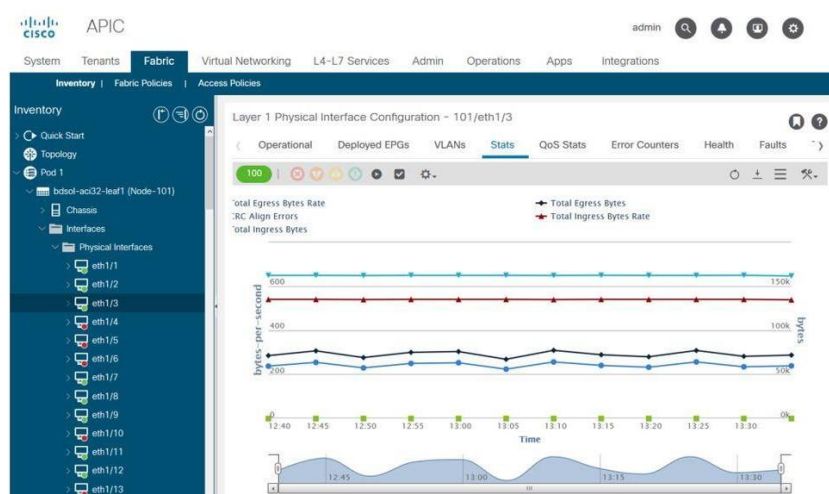


Gambar 6. Antarmuka Implementasi SDN Cisco ACI

Menunjukkan setting Contract agar bisa diimplementasikan Policy yang akan diterapkan ke masing masing tenant.



Gambar 7. Antarmuka Implementasi SDN Cisco ACI



Gambar 8. Antarmuka Implementasi SDN Cisco ACI

Menunjukkan bahwa system monitoring dari SDN Cisco ACI ini sudah dapat dilihat secara real time sehingga dapat diketahui jika ada masalah atau ada insight atau masukan dari sistem[10].

Kesimpulan Dan Saran

Dari Hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. SDN Cisco ACI mendukung untuk meningkatkan performa dari Data center PT XYZ
2. SDN Cisco ACI membuat sentralisasi management sehingga memudahkan tim IT operation PT XYZ.

Sedangkan untuk sarannya adalah sebagai berikut :

1. SDN Cisco ACI ini dapat diintegrasikan dengan teknologi lainnya seperti load balancer ataupun firewall sehingga dapat mendukung peningkatan performance dan keamanan dalam data center sebuah perusahaan / organisasi

2. SDN Cisco ACI ini juga bisa diintegrasikan ke Cloud sehingga kita bisa memiliki data center di On-Premise maupun di Cloud Environment.

Referensi

- [1] M. Alabbad and R. Khedri, "Configuration and Governance of Dynamic Secure SDN," *Procedia Comput Sci*, vol. 184, pp. 131–139, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.PROCS.2021.03.024.
- [2] L. Jorge, P. Melo, and T. Gomes, "Multiclass data plane recovery using different recovery schemes in SDN: a simulation analysis," *Procedia Comput Sci*, vol. 204, pp. 305–314, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2022.08.037.
- [3] B. Sun, R. Jing, Y. Zeng, Y. Li, J. Chen, and G. Liang, "Distributed optimal dispatching method for smart distribution network considering effective interaction of source-network-load-storage flexible resources," *Energy Reports*, vol. 9, pp. 148–162, Dec. 2023, doi: 10.1016/J.EGYR.2022.11.178.
- [4] M. Khalid, S. Hameed, A. Qadir, S. A. Shah, and D. Draheim, "Towards SDN-based smart contract solution for IoT access control," *Comput Commun*, vol. 198, pp. 1–31, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.COMCOM.2022.11.007.
- [5] M. Sollars, "Love and marriage: why security and SD-WAN need to go together," *Network Security*, vol. 2018, no. 10, pp. 10–12, Oct. 2018, doi: 10.1016/S1353-4858(18)30100-4.
- [6] G. López-Millán, R. Marín-López, F. Pereñíguez-García, O. Canovas, and J. A. Parra Espín, "Analysis and practical validation of a standard SDN-based framework for IPsec management," *Comput Stand Interfaces*, vol. 83, p. 103665, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.CSI.2022.103665.
- [7] L. Li, K. Li, X. Meng, Y. Wang, and X. Wang, "Dynamic weight routing and optical-code algorithm based on SDN," *Heliyon*, vol. 9, no. 1, p. e12407, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.HELIYON.2022.E12407.
- [8] J. Jiang, C. Lin, G. Han, A. M. Abu-Mahfouz, S. B. H. Shah, and M. Martínez-García, "How AI-enabled SDN technologies improve the security and functionality of industrial IoT network: Architectures, enabling technologies, and opportunities," *Digital Communications and Networks*, Jul. 2022, doi:

10.1016/J.DCAN.2022.07.001.

- [9] A. Rahman, M. J. Islam, S. S. Band, G. Muhammad, K. Hasan, and P. Tiwari, "Towards a blockchain-SDN-based secure architecture for cloud computing in smart industrial IoT," *Digital Communications and Networks*, Nov. 2022, doi: 10.1016/J.DCAN.2022.11.003.
- [10] C. Núñez-Gómez, C. Carrión, B. Caminero, and F. M. Delicado, "S-HIDRA: A blockchain and SDN domain-based architecture to orchestrate fog computing environments," *Computer Networks*, vol. 221, p. 109512, Feb. 2023, doi: 10.1016/J.COMNET.2022.109512.

Febryo Ponco Sulisty, S.Kom, M.T.I
Dosen Informatika
Universitas Mercu Buana Jakarta