

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini mendorong untuk sebuah institusi pendidikan (universitas, sekolah tinggi) sangat bergantung pada teknologi informasi diseluruh aspek operasional harian. Berbagai kebutuhan dan kegiatan harian mulai dari mahasiswa, staff, dosen hingga pimpinan tertinggi bergantung pada sebuah platform berbasis teknologi informasi. Dimulai dari mahasiswa yang dimana selalu membutuhkan akses ke sebuah sistem informasi akademik untuk melakukan entri mata kuliah pada sebuah Kartu Rencana Studi melalui Sistem Informasi Akademik yang kemudian akan di-acc dan di monitoring oleh pihak dosen wali dari mahasiswa yang bersangkutan. Proses kegiatan belajar mengajar pun tidak lepas dari peran teknologi informasi dimana sebuah solusi atau platform e-learning sangat dibutuhkan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Demikian dengan dosen yang dimana membutuhkan platform yang dapat memberi akomodasi dalam kegiatan belajar mengajar, penelitian serta kolaborasi digital sebagai tuntutan dalam tri-dharma perguruan tinggi.

Seluruh layanan digital yang telah disebutkan sebelumnya bergantung pada satu fondasi utama, yaitu yang tidak lain adalah sebuah infrastruktur jaringan yang andal, aman serta memiliki kinerja yang diandalkan di setiap saat. Jika infrastruktur tidak mampu memberi fondasi yang mumpuni maka seluruh solusi sistem informasi, proses bisnis dan akademik institusi akan berhenti. Akhirnya akan menghambat seluruh proses kegiatan yang mengandalkan infrastruktur jaringan tanpa terkecuali.

Berbagai tantangan dalam membuat dan manajemen jaringan di sebuah institusi adalah sebuah hal yang sangat menantang, dikarenakan akan tuntutan terkait skalabilitas yang lebih fleksibel kedepannya terhadap jumlah pengguna yang tiap tahunnya pasti bertambah dimana adanya ribuan mahasiswa baru, khususnya di Kampus UPN “Veteran” Jawa Timur dengan rata-rata menerima 5.000 mahasiswa tiap tahun. Selain mahasiswa baru, adanya acara seperti wisuda dimana jumlah pengguna yang masif berkumpul di dalam satu tempat merupakan tantangan untuk sebuah skalabilitas jaringan. Selain skalabilitas, menghadapi

berbagai beragam jenis device juga menambah daftar tuntutan untuk sebuah infrastruktur jaringan di sebuah institusi pendidikan. Dimulai dari PC, laptop, smartphone, hingga perangkat IoT yang dimana pada umumnya dibutuhkan untuk kegiatan penelitian. Beragam device dan jumlah pengguna yang terkoneksi satu sama lain melalui infrastruktur juga menuntut kebutuhan akan bandwidth yang tinggi dengan berbagai kebutuhan pengguna seperti video streaming, video conference, akses cloud storage hingga riset berbasis web. Dari seluruh tuntutan yang telah disebutkan, tentu saja aspek terakhir yang harus hadir dan wajib dalam daftar adalah keamanan, semakin banyak pengguna diberbagai device serta bandwidth yang tinggi menuntut tingkat keamanan yang bisa diandalkan serta fleksibel.

Untuk mengatasi seluruh perihal yang telah dijabarkan diatas, industri telah menyediakan solusi untuk mengatasi kompleksitas dari tuntutan infrastruktur jaringan dengan model desain terstruktur yaitu Arsitektur Hierarkis Cisco. Arsitektur Hierarkis Cisco adalah sebuah solusi model jaringan modular yang telah teruji sesuai standar industri untuk merancang infrastruktur yang andal, efisien dan skalabel. Model Arsitektur Hierarkis Cisco dipecah menjadi tiga lapisan fungsional yaitu Lapisan Akses (Access Layer), Lapisan Distribusi (Distribution Access) dan Lapisan Inti (Core Layer). Keunggulan dari Arsitektur Hierarkis Cisco adalah skalabilitas dimana penambahan atau pertumbuhan dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanpa harus merombak total desain jaringan. Redundansi dan Ketersediaan Tinggi, memberikan proteksi dari ancaman downtime dengan implementasi jalur redundant, Kemudahan Penelolan dan Troubleshooting, melakukan pemisahan setiap fungsi secara jelas untuk kemudahan dalam setiap proses troubleshooting dengan melakukan isolasi dari masalah yang tampil, Kinerja atau Performa, agregasi lalu lintas secara efisien dengan membuat sebuah VLAN untuk mencegah koneksi diluar yang ditetapkan untuk ke lapisan atas, guna mencegah bottleneck pada backbone dan kecepatan tetap optimal, Kebijakan Terpusat, lapisan distribusi memegang peran kebijakan secara logis dan terpusat untuk memudahkan pengelolaan dibandingkan menerapkan kebijakan di tiap switch sebelum ke end-user.

Desain teknis yang sudah sesuai dengan Arsitektur Hierarkis Cisco tidak semerta-merta menjamin bahwa infrastruktur jaringan tersebut akan memberi dampak yang maksimal terhadap institusi. Meskipun institusi memiliki hardware jaringan yang terkini secara teknis namun tidak selaras dengan tujuan institusi maka kinerja keseluruhan tidak akan maksimal. Seperti contoh jika jaringan dirancang untuk kecepatan namun tujuan utama adalah pengamanan data riset, maka kinerja untuk aspek layanan dan bisnis akan terganggu karena kesulitan untuk melakukan penyesuaian kinerja jaringan seperti uptime dan bandwidth.

Masalah diatas adalah sebuah contoh bukan dari sebuah masalah teknis, melainkan masalah Tata Kelola (Governance) dan manajemen. Maka diperlukan sebuah kerangka kerja guna untuk memberi “jembatan” antara kebutuhan bisnis institusi dengan operasional teknis infrastruktur jaringan.

COBIT 2019 adalah sebuah kerangka kerja (framework) yang telah diakui secara global , dibuat oleh ISACA dimana adalah sebuah asosiasi global professional dan organisasi pembelajaran dengan anggota lebih dari 180.000 yang fokus di keamanan informasi digital, tata kelola, asuransi, manajemen resiko, kebijakan privasi dan manajemen kualitas. COBIT 2019 sebagai acuan dalam tata kelola dan manajemen teknologi informasi perusahaan atau dalam proposal tesis adalah untuk institusi.

COBIT dirancang khusus untuk memastikan infrastruktur teknologi informasi termasuk jaringan selaras dengan tujuan bisnis perusahaan aau institusi pendidikan melalui prinsip Strategic Alignment, Cascade of Goals atau Value Creatio, guna menerjemahkan kebutuhan stakeholder (yayasan, rektorat, mahasiswa) melalui investasi dana untuk perangkat jaringan. COBIT 2019 memastikan bahwa investasi yang dilakukan benar-benar berjalan dan memberi nilai nyata. Optimalisasi Tingkat Resiko, pengolahan data sensitif dalam hal ini di institusi pendidikan seperti data mahasiswa atau data penelitian atau skenario dimana jaringan bermasalah saat momen ujian tulis berbasis komputer adalah resiko yang sangat besar. COBIT 2019 menyediakan proses terstruktur untuk melakukan identifikasi, menilai dan mengelola peluang resiko erkait infrastruktur jaringan guna memastikan kelangsungan layanan. Performance Measurement, saat Arsitektur Hierarkis Cisco fokus pada ukuran teknis, COBIT 2019 menambahkan

dari perspektif layanan dan bisnis, seperti mengukur waktu durasi seberapa cepat sebuah keluhan jaringan dapat diselesaikan.

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur adalah salah satu perguruan tinggi negeri unggulan di Jawa Timur, sebagai Perguruan Tinggi Negeri di era digital, proses bisnis inti dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur-baik akademik, administrasi maupun layanan kemahasiswaan-berjalan di pondasi digital. Seluruh layanan tersebut bergantung mutlak pada infrastruktur jaringan, diantaranya Sistem Informasi Akademik (SIKAD), Platform E-Learning (LMS), Pelayanan Administrasi, Akses Riset dan Layanan Umum.

Infrastruktur jaringan pada kampus Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur saat ini menghadapi tantangan operasional yang luar biasa dimana belum mengadopsi praktik terbaik standar industri. Observasi awal menunjukkan bahwa jaringan di kampus UPN “Veteran” Jawa Timur masih beroperasi dalam topologi “flat” tanpa implementasi Virtual LAN atau VLAN. Berakibat pada lalu lintas data tidak tersegmentasi, dimana berpotensi menurunkan kinerja jaringan secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan penting yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Bagaimana kondisi dan kinerja infrastruktur jaringan kampus UPN Jawa Timur saat ini berdasarkan arsitektur hierarkis Cisco?
- b. Bagaimana penerapan kerangka kerja COBIT 2019 dapat digunakan untuk menilai dan meningkatkan tata kelola infrastruktur jaringan kampus?
- c. Bagaimana model integrasi antara arsitektur hierarkis Cisco dan COBIT 2019 dapat dirancang untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kinerja jaringan kampus UPN Jawa Timur?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis kondisi dan kinerja infrastruktur jaringan kampus UPN Jawa Timur berdasarkan prinsip arsitektur hierarkis Cisco, meliputi aspek topologi, performa, dan pengelolaan jaringan.
- b. Menerapkan dan mengkaji kerangka kerja COBIT 2019 untuk menilai tingkat tata kelola serta mengidentifikasi area peningkatan pada pengelolaan infrastruktur jaringan kampus.
- c. Merancang model integrasi antara arsitektur hierarkis Cisco dan COBIT 2019 guna meningkatkan efisiensi operasional, keamanan jaringan, serta kinerja infrastruktur TI secara berkelanjutan di lingkungan kampus UPN Jawa Timur.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Kontribusi desain *router* yang memadukan kontrol replika dan prediktabilitas kontak, beserta bukti empirisnya pada skenario multimoda urban.
- b. Panduan implementatif untuk penyebaran peringatan darurat pada sistem transportasi terintegrasi Jakarta ketika jaringan konvensional terganggu.
- c. Rekomendasi parameter agar operator dapat meningkatkan keandalan informasi tanpa membebani sumber daya jaringan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan dan evaluasi algoritma *routing* untuk *Delay Tolerant Network* (DTN) dalam mendukung penyebaran informasi darurat pada sistem transportasi terintegrasi di kota Jakarta. Ruang lingkup penelitian mencakup:

- a. Fokus pada perancangan dan evaluasi algoritma *routing* DTN untuk penyebaran informasi darurat di ekosistem MRT, LRT, KRL dan moda pengumpan. BRT/TransJakarta tidak dibahas.
- b. Metrik yang dianalisis: *Delivery Probability*, *Overhead Ratio*, *Latency Average*, dan *Hop Count Average* pada beberapa interval pembuatan pesan
- c. Perbandingan terhadap algoritma baseline: Epidemic, *Spray-and-Wait*, PROPHETv2..

Penelitian ini tidak mencakup implementasi algoritma secara langsung pada sistem transportasi nyata, melainkan fokus pada simulasi dan analisis performa algoritma dalam lingkungan yang telah dimodelkan.