

IMPLEMENTASI LTE BACKUP FAILOVER DENGAN METODE LAST RESORT CIRCUIT PADA TEKNOLOGI CISCO SD-WAN

Jeperson¹, Irvan², Afdhol Syamsumar³

Universitas Panca Sakti Bekasi

Jl. Raya Hankam No. 54, Kota Bekasi, Prov. Jawa Barat

E-mail : jepedoank@gmail.com¹, ipanmaizhar04@gmail.com², syamaafdhhol@yahoo.com³

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang pesat menuntut perusahaan untuk memiliki sistem jaringan yang andal, fleksibel, dan efisien guna mendukung operasional bisnis yang dinamis. Jaringan WAN tradisional yang menggunakan teknologi MPLS semakin dirasa kurang sesuai dengan kebutuhan saat ini. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, teknologi *Software Defined Wide Area Network* (SD-WAN) hadir sebagai solusi *modern*, memungkinkan penggunaan berbagai jenis koneksi jaringan secara cerdas dan terpusat. Penelitian ini membahas implementasi koneksi cadangan berbasis LTE menggunakan metode *Last Resort Circuit* pada teknologi Cisco SD-WAN. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas metode *Last Resort Circuit* dalam mengurangi waktu *downtime*, meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan, serta memastikan kontinuitas layanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan pendekatan implementatif dan analisis kinerja jaringan sebelum dan sesudah penerapan solusi *LTE Backup Failover*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode *Last Resort Circuit* mampu meningkatkan ketersediaan jaringan, mengoptimalkan manajemen lalu lintas data, serta memberikan efisiensi biaya operasional dibandingkan dengan metode *failover* tradisional. Solusi ini juga memperkuat aspek keamanan dan redundansi sistem jaringan. Implementasi *LTE Backup Failover* menggunakan metode *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN terbukti sebagai pendekatan yang efektif, dapat direkomendasikan untuk diterapkan dalam lingkungan perusahaan yang membutuhkan keandalan jaringan tinggi dengan biaya yang efisien.

Kata kunci : *Cisco SD-WAN, LTE Backup Failover, Last Resort Circuit, jaringan WAN, manajemen jaringan.*

ABSTRACT

The rapid advancement of information technology compels enterprises to adopt network systems that are reliable, flexible, and efficient in supporting dynamic business operations. Traditional WAN architectures based on MPLS technology are increasingly perceived as inadequate to meet current demands. To address these limitations, *Software Defined Wide Area Network* (SD-WAN) technology emerges as a modern solution, enabling the intelligent and centralized utilization of various network connections. This study examines the implementation of LTE-based backup connectivity using the *Last Resort Circuit* method on Cisco SD-WAN technology. The objective of this research is to evaluate the effectiveness of the *Last Resort Circuit* method in minimizing downtime, enhancing network management efficiency, and ensuring service continuity. A case study methodology was applied, combining practical implementation with performance analysis of the network before and after the deployment of the *LTE Backup Failover* solution. The findings indicate that the *Last Resort Circuit* method improves network availability, optimizes data traffic management, and reduces operational costs compared to traditional failover mechanisms. Moreover, this solution strengthens both the security and redundancy of enterprise network systems. The implementation of *LTE Backup Failover* using the *Last Resort Circuit* method on Cisco SD-WAN is proven to be an effective approach and can be recommended for organizations requiring high network reliability with cost efficiency.

Keywords : *Cisco SD-WAN, LTE Backup Failover, Last Resort Circuit, WAN networks, network management.*

1. PENDAHULUAN

Beberapa perusahaan yang bergerak di bidang solusi digital dan teknologi informasi, menghadapi tantangan dalam menjaga ketersediaan layanan

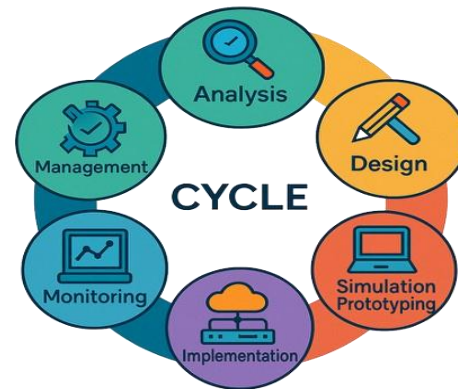
jaringan yang optimal bagi para pelanggan dan operasional internal. Perusahaan-perusahaan ini menggunakan Cisco SD-WAN sebagai solusi utama dalam pengelolaan jaringan mereka. Namun, dalam operasionalnya, perusahaan masih mengalami kendala ketika jalur utama (*primary circuit*) mengalami gangguan, yang menyebabkan *downtime* dan menghambat kelancaran operasional bisnis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi *LTE Backup Failover* yang memungkinkan sistem untuk secara otomatis beralih ke jalur cadangan berbasis LTE jika jalur utama mengalami kegagalan

Metode *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN menjadi salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keandalan jaringan. Metode ini memungkinkan jaringan untuk secara otomatis menggunakan koneksi LTE sebagai jalur cadangan hanya jika semua jalur utama telah gagal. Dengan demikian, *failover* dapat dilakukan dengan lebih efisien tanpa mengorbankan performa jaringan utama selama masih berfungsi dengan baik. Pendekatan ini diharapkan dapat mengurangi waktu *downtime*, meningkatkan efisiensi jaringan, serta memastikan layanan tetap berjalan dengan baik bagi para pengguna.

Penelitian ini akan fokus pada implementasi *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit* pada teknologi Cisco SD-WAN di lingkungan perusahaan yang bergerak dalam bidang IT Service. Studi ini akan mengevaluasi efektivitas dari metode tersebut dalam meningkatkan keandalan jaringan, menganalisis dampak terhadap performa jaringan, serta mengidentifikasi potensi kendala yang dapat muncul dalam implementasinya. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas jaringan mereka serta menjadi referensi bagi industri lain yang ingin mengadopsi solusi serupa dalam manajemen jaringan berbasis SD-WAN

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen terapan dengan studi kasus pada PT Digital Aplikasi Solusi untuk mengimplementasikan *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit* pada teknologi Cisco SD-WAN. Fokus utama metodologi adalah merancang, mengonfigurasi, serta menguji performa failover jaringan ketika koneksi utama mengalami gangguan, sehingga jaringan tetap berjalan melalui backup LTE (gambar 4).



Gambar 4. Network Development Life Cycle (NDLC)

3.1 Desain penelitian

Metode penelitian yang dipakai adalah eksperimen kuasi dengan pendekatan *design and testing*. Peneliti membangun skenario jaringan berbasis Cisco SD-WAN yang terdiri atas perangkat vManage, vBond, dan vSmart, kemudian menambahkan konektivitas LTE sebagai jalur cadangan (*backup link*). Desain ini memungkinkan analisis mendalam terhadap efektivitas metode *Last Resort Circuit* sebagai solusi failover.

3.2 Variabel penelitian

Dalam penelitian ini, beberapa variabel yang digunakan adalah variabel independen: konfigurasi *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN, variabel dependen: performa failover jaringan (delay, packet loss, throughput, dan stabilitas koneksi) dan variabel kontrol: perangkat Cisco SD-WAN, koneksi MPLS/internet utama, dan topologi jaringan yang sama pada setiap pengujian.

3.3 Lokasi dan objek penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan yang bergerak dalam bidang IT Service. Perusahaan ini dipilih karena telah mengimplementasikan teknologi Cisco SD-WAN sebagai bagian dari infrastruktur jaringannya, sehingga relevan dengan fokus penelitian mengenai implementasi *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data disesuaikan dengan tahapan *Network Development Life Cycle (NDLC)* yang meliputi *Analysis*, *Design*, *Simulation Prototyping*, *Implementation*, *Monitoring*, dan *Management*. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi:

1. Observasi langsung pada infrastruktur jaringan.

2. Konfigurasi dan simulasi *failover* menggunakan perangkat Cisco SD-WAN.
3. Pengukuran performa jaringan menggunakan aplikasi *network monitoring*.
4. Dokumentasi hasil konfigurasi dan *log failover* dari *vManage*.

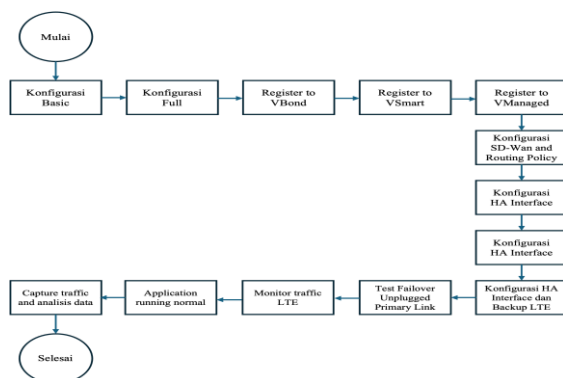
3.5 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, prosedur penelitian disusun untuk menggambarkan langkah-langkah implementasi dan pengujian solusi *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit* pada teknologi Cisco SD-WAN. Setiap tahapan dalam prosedur dirancang secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi, implementasi konfigurasi, hingga tahap pengujian dan analisis hasil. Berikut adalah prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Analisis kebutuhan jaringan perusahaan dan potensi risiko kegagalan koneksi.
2. Perancangan topologi Cisco SD-WAN dengan jalur utama (internet/MPLS) dan jalur backup LTE.
3. Implementasi konfigurasi *Last Resort Circuit* pada perangkat *vManage*.
4. Pengujian failover, yaitu dengan memutuskan koneksi utama untuk mengamati perpindahan ke jalur LTE.
5. Pengumpulan data performa meliputi waktu perpindahan (*switchover time*), stabilitas koneksi, serta kualitas jalur LTE.
6. Analisis hasil uji, membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi metode *failover*.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif-deskriptif. Pengujian dilakukan dengan membandingkan parameter performa jaringan (delay, packet loss, throughput) sebelum dan sesudah penerapan *Last Resort Circuit*. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian deskriptif untuk menunjukkan efektivitas solusi *failover* (gambar 5).



Gambar 5. Topology dan Lab Testing

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan temuan utama dari implementasi *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN, disertai dengan analisis terhadap kinerja jaringan sebelum dan sesudah penerapan solusi. Hasil pengujian difokuskan pada parameter performa jaringan meliputi *delay*, *packet loss*, dan *throughput*, serta efektivitas mekanisme failover dalam menjaga kontinuitas layanan. Pembahasan dilakukan dengan membandingkan kondisi jalur utama (MPLS/Internet) dan jalur cadangan LTE untuk menilai sejauh mana solusi ini mampu meningkatkan keandalan jaringan sekaligus efisiensi operasional.

Implementasi *LTE Backup Failover* dengan metode *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN berhasil dilakukan pada infrastruktur PT Digital Aplikasi Solusi. Proses konfigurasi melibatkan perangkat Cisco *vManage*, *vBond*, *vSmart*, serta router *ISR1100* dengan modul LTE. Topologi jaringan dirancang dengan dua jalur utama, yaitu MPLS dan internet broadband, serta satu jalur cadangan LTE yang dikonfigurasi sebagai *last resort*.

Pada tahap pengujian, sistem diuji dengan memutuskan jalur utama (MPLS dan broadband) untuk melihat respons failover. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jalur LTE aktif secara otomatis setelah seluruh jalur utama gagal, sesuai dengan fungsi *Last Resort Circuit*. Data monitoring melalui *vManage* memperlihatkan adanya perpindahan trafik ke LTE secara real-time, dengan *switchover time* kurang dari 3 detik.

Beberapa parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah *delay*, *packet loss*, dan *throughput*. Delay rata-rata pada jalur utama (MPLS/Internet) adalah 20–30 ms, sedangkan saat failover ke LTE meningkat menjadi 40–60 ms. Peningkatan ini masih dalam kategori dapat diterima untuk layanan bisnis *non real-time*. Packet loss tercatat hampir 0% pada jalur utama, sementara pada jalur LTE saat failover berada pada kisaran 1–2%, yang masih dalam batas toleransi.

Throughput pada jalur LTE menurun dibanding jalur utama, namun tetap mampu menjaga kontinuitas layanan aplikasi cloud, komunikasi internal, serta akses data perusahaan. Secara umum, kualitas jaringan tetap terjaga meskipun terjadi perpindahan jalur. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi *Last Resort Circuit* efektif dalam menjaga ketersediaan layanan.

Dalam analisis efektivitas, hasil uji membuktikan bahwa penerapan *Last Resort Circuit* memberikan beberapa keuntungan yaitu keandalan jaringan meningkat (jaringan tetap tersedia meskipun jalur utama mengalami kegagalan, sehingga *downtime* dapat diminimalisir) [12], efisiensi biaya (LTE hanya

aktif pada kondisi darurat, sehingga tidak membebani biaya operasional harian) [13], otomatisasi failover (protokol BFD (Bidirectional Forwarding Detection) memastikan failover berlangsung cepat, sehingga pengguna tidak merasakan gangguan[14], signifikan dan fleksibilitas (LTE dapat ditempatkan di berbagai lokasi, termasuk area yang sulit dijangkau oleh infrastruktur kabel) [15]. Namun, terdapat beberapa keterbatasan yang teridentifikasi, yaitu kapasitas bandwidth LTE yang lebih rendah dibanding jalur utama, serta potensi fluktuasi kualitas sinyal seluler yang bergantung pada provider.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Cisco SD-WAN yang menekankan penggunaan multi-transport path dengan mekanisme failover otomatis. LTE sebagai jalur cadangan memberikan nilai tambah signifikan karena hanya digunakan ketika jalur utama gagal, sehingga mendukung efisiensi operasional.

Dibandingkan dengan metode failover tradisional yang menggunakan MPLS tambahan, solusi ini lebih ekonomis dan cepat diterapkan. Walaupun performa LTE tidak sebaik MPLS, keberadaannya cukup untuk menjaga *business continuity*. Dengan demikian, penerapan *Last Resort Circuit* pada Cisco SD-WAN dapat direkomendasikan sebagai solusi failover yang efektif untuk perusahaan yang membutuhkan jaringan andal, fleksibel, dan hemat biaya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi LTE Backup Failover dengan metode Last Resort Circuit pada teknologi Cisco SD-WAN, diperoleh beberapa temuan penting yang dapat dijadikan dasar kesimpulan serta rekomendasi.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Last Resort Circuit terbukti efektif dalam meningkatkan keandalan jaringan. Mekanisme failover dapat berlangsung otomatis dengan waktu perpindahan kurang dari 3 detik, sehingga downtime dapat diminimalisir. Meskipun terjadi peningkatan delay dan packet loss pada jalur LTE, performa jaringan tetap berada dalam batas toleransi dan mampu menjaga kontinuitas layanan bisnis. Selain itu, penggunaan LTE hanya pada kondisi darurat menjadikan solusi ini lebih efisien secara biaya dibandingkan metode failover tradisional berbasis MPLS tambahan.

4.2 Saran

Sebagai saran, perusahaan disarankan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap kualitas sinyal LTE agar performa tetap optimal, serta mulai mempertimbangkan integrasi dengan jaringan 5G guna mendukung kebutuhan bandwidth yang lebih tinggi di masa depan. Penerapan metode ini juga

berpotensi diperluas pada cabang perusahaan dengan infrastruktur terbatas, serta didukung dengan sistem monitoring proaktif untuk menjaga stabilitas jaringan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Gooley, D. Yanch, D. Schuermann, and J. Curran, *Cisco software-defined wide area networks: designing, Deploying and Securing Your Next Generation WAN with Cisco SD-WAN*. Cisco Press, 2020.
- [2] CISCO SYSTEM, "Cisco Catalyst SD-WAN Design Guide," CISCO. Accessed: Sep. 08, 2025. [Online]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/CVD/SDWAN/cisco-sdwan-design-guide.html>
- [3] B. Sujatmiko, "Arsitektur Jaringan Komputer: Dasar-dasar dan Penerapan untuk Skala Besar," *Circle Archive*, vol. 1, no. 6, 2024.
- [4] M. N. O. Sadiku and C. M. Akujuobi, *Fundamentals of computer networks*. Springer, 2022.
- [5] M. Alfaujianto, "Analisis Perbandingan Multi-Protocol Label Switching (MPLS) dan Software-Defined WAN (SD-WAN) sebagai Solusi Jaringan dalam Meningkatkan Optimasi Kinerja Jaringan untuk Digitalisasi Bisnis," *INTECH*, vol. 6, no. 1, pp. 83–93, 2025.
- [6] E. Suryani and S. N. R. Honey, "Implementasi Virtual Private Network-WAN Dalam Dunia Bisnis," *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, pp. 31–38, 2007.
- [7] M. Rostami and S. Goli-Bidgoli, "An overview of QoS-aware load balancing techniques in SDN-based IoT networks," *Journal of cloud computing*, vol. 13, no. 1, p. 89, 2024.
- [8] S. Helapita, "Analysis of Security Attributes and Vulnerabilities in Cisco SD-WAN Networks," 2025.
- [9] I. R. Widiyari, "Analysis of WAN Network Reliability Based on Response Time and Downtime at the Faculty of Information Technology UKSW," *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 1004–1015, 2025.
- [10] A. Botta, R. Canonico, A. Navarro, G. Stanco, and G. Ventre, "Towards a Highly-Available SD-WAN: Rapid Failover based on BFD Protocol," in *2023 IEEE Conference on*

Network Function Virtualization and Software Defined Networks (NFV-SDN), IEEE, 2023, pp. 153–158.

- [11] A. Botta, R. Canonico, A. Navarro, G. Stanco, and G. Ventre, “Towards a Highly-Available SD-WAN: Rapid Failover based on BFD Protocol,” in *2023 IEEE Conference on Network Function Virtualization and Software Defined Networks (NFV-SDN)*, IEEE, 2023, pp. 153–158.
- [12] D. I. Mulyana, J. R. Farisyihab, M. H. T. Bahari, M. D. Nurfaishal, and M. D. Khairullah, “Application of The SD-WAN Load Balancing Method in Managing Internet Bandwidth at IDN Bogor Vocational School,” 2024.
- [13] S. Hidayat and Y. Akbar, “Implementasi Failover Vpn Kantor Pusat Dan Cabang Menggunakan Teknologi Sdwan Dengan Strategi Best Quality,” *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 1598–1608, 2023.
- [14] S. Yadav, “SD-WAN Service Analysis, Solution, and its applications,” 2021.
- [15] D. Agnew, S. Boamah, A. Bretas, and J. McNair, “Network security challenges and countermeasures for software-defined smart grids: A survey,” *Smart cities*, vol. 7, no. 4, pp. 2131–2181, 2024.