

ABSTRAK

Continuous Integration dan Continuous Deployment (CI/CD) telah menjadi praktik fundamental dalam pengembangan perangkat lunak modern karena mampu mempercepat siklus rilis dan meningkatkan efisiensi kolaborasi. Namun, penyediaan konektivitas yang aman dan mudah dikelola antara pengembang yang terdistribusi dan infrastruktur CI/CD internal masih menjadi tantangan utama. Teknologi Virtual Private Network (VPN) umumnya digunakan untuk menjawab kebutuhan tersebut, tetapi perbedaan pendekatan arsitektur, model konfigurasi, serta tingkat abstraksi operasional menimbulkan kompleksitas yang bervariasi dan berpotensi memengaruhi efektivitas integrasi CI/CD. Penelitian ini melakukan analisis eksperimental komparatif terhadap tiga pendekatan VPN, yaitu VPN tradisional berbasis router (L2TP/IPSec), VPN modern berbasis kernel (WireGuard), dan Zero-Configuration VPN (Tailscale), untuk menilai kesesuaiannya dalam lingkungan CI/CD dari perspektif implementasi dan integrasi. Pengujian dilakukan melalui skenario simulatif terkontrol yang merepresentasikan alur kerja CI/CD dan pola akses pengembang. Evaluasi difokuskan pada empat parameter utama, yaitu kompleksitas konfigurasi, tingkat keahlian teknis yang dibutuhkan, perilaku konfigurasi multi-klien, serta fleksibilitas terhadap perubahan topologi jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VPN L2TP/IPSec berbasis router menyediakan kontrol yang kuat pada lapisan jaringan, namun memiliki kompleksitas konfigurasi yang tinggi dan ketergantungan terhadap pengelolaan topologi statis, sehingga dapat membatasi kelincahan integrasi CI/CD. WireGuard mampu menurunkan beban konfigurasi melalui model peer yang lebih ringkas, tetapi masih memerlukan pengelolaan manual terhadap kebijakan jaringan, sehingga menempatkannya sebagai pendekatan transisional. Sementara itu, Tailscale menerapkan abstraksi jaringan berbasis identitas dengan mekanisme routing otomatis, yang memungkinkan integrasi lebih adaptif terhadap dinamika lingkungan CI/CD dan pola kolaborasi yang berubah. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan teknologi VPN memiliki implikasi strategis terhadap efisiensi integrasi CI/CD, dan tidak dapat dipandang semata sebagai keputusan teknis jaringan. Tidak terdapat satu pendekatan VPN yang unggul secara universal; efektivitas implementasi sangat ditentukan oleh kesesuaian antara karakteristik teknologi VPN dan kebutuhan operasional organisasi. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan praktis bagi organisasi dalam merancang infrastruktur VPN yang aman, mudah dikelola, dan skalabel untuk mendukung praktik DevOps dan CI/CD modern.

Kata Kunci : Analisis Komparatif; *DevOps Workflow*; Efisiensi Konfigurasi; *Virtual Private Network (VPN)*; *Continuous Integration and Continuous Deployment (CI/CD)*.