



Simulasi Routing Dinamis Menggunakan OSPF di SMK Negeri 4 Palembang pada Cisco Packet Tracer

Tamsir Ariyadi¹, Muhammad Firli Irsyandi²

Universitas Bina Darma ^{1,2}

e-mail: tamsirariyadi@binadarma.ac.id

Abstract

This study aims to simulate the implementation of the Open Shortest Path First (OSPF) protocol using Cisco Packet Tracer software, which enables dynamic and efficient network management. The simulation was conducted by designing a network topology that represents the infrastructure at SMK Negeri 4 Palembang, involving several routers, switches, and end devices. The testing focused on network performance, including throughput, packet loss, and delay, to evaluate the effectiveness of OSPF in managing data flow. OSPF configuration was carried out using CLI on the routers, with multiple OSPF areas used to divide the network into more manageable segments. The simulation results showed that OSPF can update the routing table quickly and efficiently, even when topology changes occur, such as link failures or the addition of new devices. Performance parameters, such as throughput averaging 850 kbps, low packet loss rates under 5%, and stable delay around 2 ms, indicated that this protocol is highly suitable for networks with high load and reliability requirements in an educational environment. This simulation also demonstrated OSPF's ability to maintain network stability by automatically rerouting traffic to alternative paths in the event of a disruption to the primary path.

Keywords: OSPF, Dynamic Routing, Cisco Packet Tracer, Throughput, Delay.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan implementasi protokol Open Shortest Path First (OSPF) menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer, yang memungkinkan pengelolaan jaringan secara dinamis dan efisien. Simulasi ini dilakukan dengan merancang topologi jaringan yang merepresentasikan infrastruktur yang ada di SMK Negeri 4 Palembang, melibatkan beberapa router, switch, dan perangkat akhir (end devices). Pengujian difokuskan pada kinerja jaringan, termasuk throughput, packet loss, dan delay, untuk mengevaluasi keefektifan OSPF dalam mengelola aliran data. Konfigurasi OSPF dilakukan menggunakan CLI pada router, serta menggunakan beberapa area OSPF untuk membagi jaringan menjadi segmen-segmen yang lebih mudah dikelola. Hasil simulasi menunjukkan bahwa OSPF dapat memperbarui tabel routing dengan cepat dan efisien, bahkan saat terjadi perubahan topologi seperti kegagalan jalur atau penambahan perangkat baru. Parameter kinerja, seperti throughput yang rata-rata mencapai 850 kbps, tingkat packet loss yang rendah di bawah 5%, dan delay yang stabil pada kisaran 2 ms, menunjukkan bahwa protokol ini sangat cocok digunakan untuk jaringan dengan beban tinggi dan tingkat keandalan yang diperlukan di lingkungan pendidikan. Simulasi ini juga menunjukkan kemampuan OSPF dalam menjaga kestabilan jaringan dengan otomatis melakukan rerouting ke jalur alternatif saat terjadi gangguan pada jalur utama.

Kata Kunci: OSPF, Routing Dinamis, Cisco Packet Tracer, Throughput, Delay.

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, jaringan komputer telah menjadi komponen fundamental yang mendukung berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Tidak hanya menjadi sarana untuk mengakses informasi, jaringan komputer juga memainkan peran penting dalam memastikan kegiatan operasional dan akademik dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Di SMK Negeri 4 Palembang, sebuah institusi pendidikan yang bertujuan untuk mencetak generasi muda dengan kompetensi tinggi dalam bidang teknologi, keberadaan jaringan komputer yang andal, efisien, dan adaptif adalah kebutuhan mutlak. Jaringan ini tidak hanya digunakan untuk keperluan administrasi sekolah, tetapi juga untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang semakin menjadi fokus utama di era digital saat ini (Negara et al., 2017).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan jaringan komputer yang lebih besar dan kompleks, muncul tantangan dalam pengelolaannya. Penggunaan jaringan komputer di SMK Negeri 4 Palembang melibatkan berbagai perangkat, seperti server sekolah, komputer laboratorium, perangkat administrasi, dan koneksi internet yang terdistribusi di berbagai area. Selain itu, kegiatan pembelajaran siswa, terutama di jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), membutuhkan infrastruktur jaringan yang dapat mendukung simulasi dan praktik langsung. Dengan infrastruktur seperti itu, siswa dapat mempelajari pengelolaan jaringan secara nyata, termasuk cara mengatasi masalah yang mungkin muncul dalam pengelolaan jaringan berskala besar.

Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan jaringan yang semakin kompleks adalah bagaimana memastikan data dapat dikirimkan dengan efisien dan jalur komunikasi antar-perangkat dapat dipilih secara optimal. Sebagian besar jaringan sederhana biasanya menggunakan protokol routing statis untuk mengatur jalur komunikasi antar-perangkat. Namun, protokol ini memiliki keterbatasan yang signifikan, terutama jika diterapkan pada jaringan yang lebih besar. Salah satu keterbatasannya adalah perlunya pembaruan manual setiap kali terjadi perubahan topologi jaringan, seperti penambahan perangkat baru atau kegagalan salah satu perangkat jaringan. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rawan kesalahan manusia, yang dapat menyebabkan gangguan besar dalam operasional jaringan.

Untuk mengatasi permasalahan ini, protokol routing dinamis, seperti Open Shortest Path First (OSPF), menjadi solusi yang ideal. OSPF adalah protokol routing yang dirancang untuk jaringan dengan skala menengah hingga besar. Berbeda dengan routing statis, OSPF secara otomatis memperbarui tabel routing pada setiap perangkat jaringan berdasarkan informasi topologi yang dikumpulkan dari jaringan itu sendiri. Dengan demikian, OSPF mampu memilih

jalur terbaik untuk mengirimkan data berdasarkan metrik tertentu, seperti bandwidth, tanpa memerlukan intervensi manual dari administrator jaringan. Hal ini membuat OSPF menjadi pilihan yang sangat efisien untuk pengelolaan jaringan yang kompleks (Budiman, Samsugi & Indarto, 2019).

Di SMK Negeri 4 Palembang, penerapan simulasi routing dinamis menggunakan OSPF memiliki relevansi yang sangat besar, baik dari segi teknis maupun akademik. Dari segi teknis, OSPF dapat membantu memastikan bahwa komunikasi antar-perangkat dalam jaringan sekolah dapat berjalan lancar, efisien, dan andal. Dengan kemampuan untuk memilih jalur terbaik secara otomatis, OSPF dapat meningkatkan kecepatan dan keandalan jaringan, sehingga mendukung berbagai aktivitas seperti akses ke server sekolah, pembelajaran berbasis internet, dan penggunaan aplikasi berbasis cloud. Selain itu, dari segi akademik, implementasi OSPF memberikan pengalaman praktis bagi siswa untuk memahami cara kerja protokol routing dinamis, termasuk bagaimana mengkonfigurasinya dan bagaimana memecahkan masalah yang mungkin muncul.

SMK Negeri 4 Palembang memiliki visi untuk menjadi salah satu institusi pendidikan unggulan di bidang teknologi informasi. Untuk mendukung visi tersebut, sekolah ini terus mengembangkan infrastruktur jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan siswa dan guru. Salah satu fokus utamanya adalah memastikan bahwa jaringan sekolah dapat mendukung pembelajaran berbasis teknologi secara maksimal. Dalam konteks ini, simulasi penerapan OSPF dapat menjadi salah satu langkah strategis yang tidak hanya membantu pengelolaan jaringan, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam proses pembelajaran siswa. Implementasi OSPF juga relevan dalam mendukung kegiatan administrasi sekolah. Sebagai contoh, sistem manajemen sekolah modern sering kali mengandalkan server yang berfungsi sebagai pusat data. Data yang diakses oleh berbagai departemen, seperti keuangan, akademik, dan administrasi umum, harus dapat dikirimkan dengan cepat dan andal. Dalam situasi seperti ini, OSPF dapat memastikan bahwa data dapat mengalir dengan efisien antara perangkat yang berbeda, bahkan jika salah satu perangkat mengalami gangguan.

Lebih jauh lagi, simulasi OSPF di SMK Negeri 4 Palembang juga dapat memberikan pemahaman praktis kepada siswa tentang bagaimana jaringan berskala besar dikelola di dunia nyata. Dalam dunia kerja, lulusan Teknik Komputer dan Jaringan sering kali dihadapkan pada tantangan untuk mengelola jaringan perusahaan yang memiliki banyak cabang atau lokasi. Dengan memahami cara kerja OSPF, siswa tidak hanya akan memiliki pengetahuan teoritis, tetapi juga keterampilan praktis yang dapat mereka gunakan di dunia kerja (Kusuma et al., 2017).

Salah satu keunggulan utama OSPF adalah fleksibilitasnya. Protokol ini menggunakan algoritma link-state untuk menghitung jalur terbaik berdasarkan informasi topologi yang dikumpulkan dari seluruh jaringan. Informasi ini disimpan dalam database link-state yang dimiliki oleh setiap router, sehingga setiap perangkat memiliki gambaran yang sama tentang topologi jaringan secara keseluruhan. Pendekatan ini memungkinkan OSPF untuk memilih jalur terbaik dengan sangat akurat, bahkan jika terjadi perubahan pada topologi jaringan. Selain itu, OSPF mendukung pembagian jaringan menjadi beberapa area, yang memungkinkan administrator untuk mengelola jaringan yang sangat besar dengan lebih mudah. Area backbone (Area 0) berfungsi sebagai pusat komunikasi antar-area, memastikan bahwa data dapat mengalir dengan lancar di seluruh jaringan.

Namun, seperti teknologi lainnya, implementasi OSPF juga memiliki tantangan tersendiri. Beberapa tantangan yang mungkin dihadapi dalam simulasi ini meliputi kesalahan konfigurasi router, tidak terjalannya hubungan neighbor OSPF, pemilihan jalur yang tidak optimal, hingga kegagalan koneksi fisik antar perangkat. Oleh karena itu, simulasi ini tidak hanya bertujuan untuk mengimplementasikan OSPF, tetapi juga untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang bagaimana cara mengatasi tantangan tersebut. Dengan demikian, siswa dapat belajar bagaimana mengelola jaringan secara profesional dan menghadapi situasi yang mungkin mereka temui di dunia kerja. Sebagai kesimpulan, penerapan simulasi routing dinamis menggunakan OSPF di SMK Negeri 4 Palembang memiliki banyak manfaat. Dari segi teknis, OSPF membantu meningkatkan efisiensi dan keandalan jaringan sekolah. Dari segi akademik, simulasi ini memberikan pengalaman praktis yang sangat berharga bagi siswa TKJ. Selain itu, simulasi ini juga menjadi langkah strategis untuk mendukung visi sekolah dalam menjadi institusi pendidikan unggulan di bidang teknologi informasi. Dengan memahami dan mengimplementasikan OSPF, SMK Negeri 4 Palembang dapat memastikan bahwa infrastruktur jaringan sekolah tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga siap menghadapi tantangan di masa depan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan protokol routing dinamis OSPF dalam simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer pada jaringan di SMK Negeri 4 Palembang. Penelitian ini meliputi beberapa tahapan, dimulai dari desain jaringan yang menggambarkan infrastruktur di sekolah tersebut, yang terdiri dari router, switch, dan perangkat akhir (host). OSPF diterapkan untuk mengelola pengiriman paket data antar perangkat dan menentukan jalur terbaik. Dengan menggunakan Cisco Packet Tracer, topologi yang dirancang dapat diuji secara virtual tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Setelah desain topologi selesai, tahap berikutnya adalah

konfigurasi OSPF menggunakan Command Line Interface (CLI) pada router, yang mencakup penetapan router ID, pengaturan area OSPF, serta pengaturan interface untuk memastikan konektivitas antar perangkat. Simulasi jaringan dilakukan dalam dua kondisi: normal dan gangguan. Pada kondisi normal, kinerja jaringan diuji dalam keadaan stabil, sementara pada kondisi gangguan, OSPF diuji dalam mengatasi perubahan topologi seperti kegagalan link atau kerusakan router. Pengujian ini melibatkan pengukuran parameter seperti throughput, packet loss, delay, dan waktu konvergensi OSPF untuk menilai kinerja dan efisiensi OSPF dalam mengelola jalur routing di jaringan tersebut.

PEMBAHASAN

Protokol Routing Dinamis

Menurut (Fadila, 2024) Routing dinamis adalah metode yang digunakan dalam jaringan untuk menentukan jalur pengiriman data yang paling efisien secara otomatis, berdasarkan perubahan topologi jaringan. Salah satu protokol routing dinamis yang paling populer adalah Open Shortest Path First (OSPF). OSPF adalah protokol routing interior yang berbasis pada algoritma link-state, yang memungkinkan setiap router dalam jaringan untuk memetakan keadaan jaringan secara menyeluruh dan menginformasikan router lainnya tentang perubahan topologi secara real-time dengan membangun dan memelihara tabel routing yang diperbarui setiap kali terdapat perubahan dalam jaringan. Keunggulan utama dari OSPF adalah kemampuannya untuk melakukan konvergensi dengan cepat dan mengadaptasi perubahan jaringan dengan minimnya gangguan, membuatnya sangat ideal untuk jaringan yang besar dan kompleks seperti yang ada di institusi pendidikan.

Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer adalah perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems, yang memungkinkan pengguna untuk merancang, mengonfigurasi, dan menguji jaringan komputer secara virtual tanpa memerlukan perangkat fisik. Cisco Packet Tracer mendukung berbagai protokol jaringan, termasuk OSPF, yang memungkinkan pengguna untuk menguji berbagai topologi jaringan dan simulasi routing sebelum implementasi nyata. Dengan menggunakan Cisco Packet Tracer, pengguna dapat memahami dengan lebih baik bagaimana protokol OSPF bekerja dalam kondisi jaringan yang berbeda, serta mengidentifikasi potensi masalah dan solusinya.

OSPF (Open Shortest Path First)

OSPF (Open Shortest Path First) adalah protokol routing dinamis berbasis link-state yang digunakan dalam jaringan komputer untuk menentukan jalur terbaik bagi pengiriman data. OSPF dirancang untuk digunakan di dalam jaringan IP (Internet Protocol) dan lebih sering digunakan dalam jaringan yang lebih besar, seperti jaringan kampus atau perusahaan. Sebagai protokol interior gateway,

OSPF bekerja dengan cara mengumpulkan informasi topologi jaringan dari semua router yang ada dalam jaringan dan membangun tabel routing berdasarkan algoritma shortest path first (SPF), yang dikenal juga sebagai algoritma Dijkstra.

Topologi Jaringan

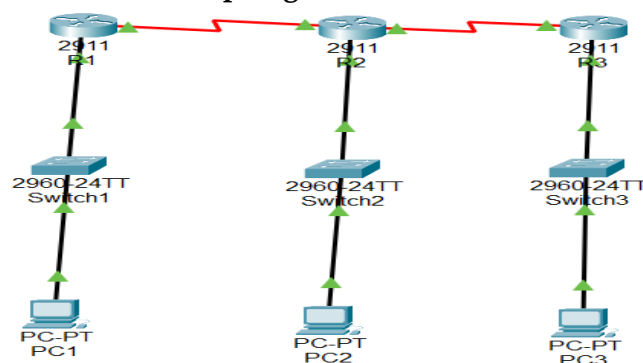
Topologi jaringan adalah cara atau pola pengaturan perangkat jaringan, seperti komputer, router, switch, dan perangkat lainnya, dalam suatu sistem atau jaringan komputer. Topologi ini menentukan bagaimana perangkat-perangkat dalam jaringan terhubung satu sama lain dan bagaimana data mengalir melalui jaringan tersebut. Pemilihan topologi yang tepat penting untuk memastikan kinerja jaringan yang optimal, efisien, dan mudah dikelola (Fernando Simarmata et.al., 2018).

Router

Router adalah perangkat jaringan yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan komputer, dan berfungsi untuk menentukan jalur terbaik bagi pengiriman data antara jaringan-jaringan tersebut. Router beroperasi di layer 3 dari model OSI, yaitu layer jaringan, dan menggunakan informasi alamat IP untuk mengarahkan data antar perangkat dalam jaringan yang berbeda (Sasanto, 2018).

Penerapan simulasi routing dinamis menggunakan **Open Shortest Path First (OSPF)** di SMK Negeri 4 Palembang memberikan berbagai manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi jaringan sekolah sekaligus menyediakan pengalaman praktis yang berharga bagi siswa. Dalam implementasi ini, sejumlah aspek utama dapat dijabarkan, mulai dari peran jaringan dalam mendukung aktivitas sekolah hingga tantangan yang dihadapi selama penerapan. Pada tahapan awal adalah analisis. analisis ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan yang akan digubakan dalam implementasi dan untuk memudahkan penelitian. berikut adalah gambaran topologi OSPF.

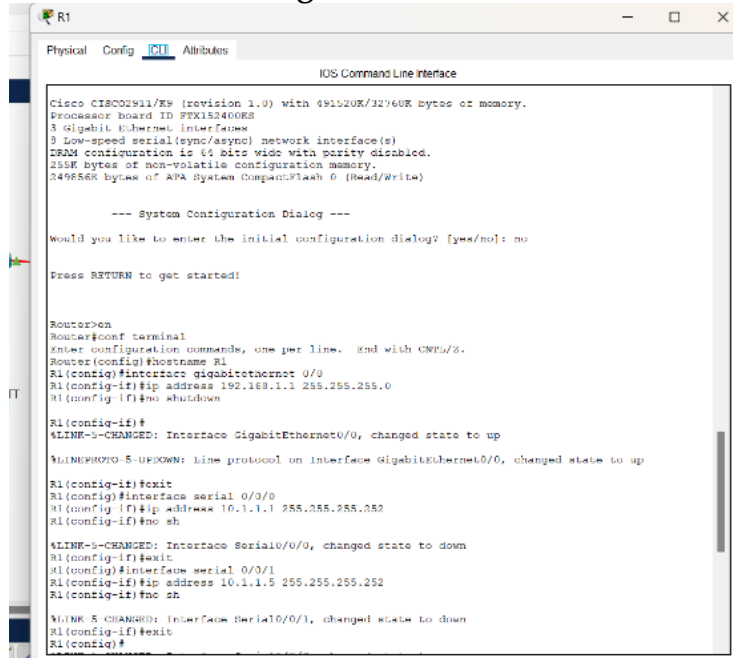
Gambar 1
Topologi OSPF



Sumber: Data diolah, 2024

Pada tahap selanjutnya adalah konfigurasi OSPF. untuk lebih jelasnya bisa dilihat di gambar 2

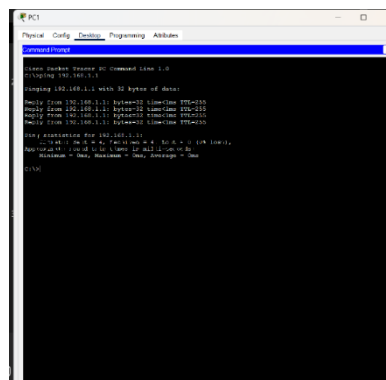
Gambar 2
Konfigurasi Router OSPF



Sumber: Data diolah, 2024

Pada tahap berikutnya adalah simulasi prototipe. pada tahap simulasi prototipe adalah simulasi topologi jaringan yang akan digunakan. simulasi ini digunakan untuk mengetahui topologi yang digunakan berjalan dengan baik atau tidak. rancangan simulasi yang sudah dijalankan pada cisco packet tracer. Pada tahapan simulasi prototipe dapat menentukan IP Address seluruh perangkat yang akan terkoneksi. jika semua sudah selesai konfigurasi maka perangkat siap digunakan untuk memastikan bahwa semua perangkat sudah bisa saling terhubung kita akan melakukan ping dari tiap PC pada bagian yang berbeda.

Gambar 3
Proses PING



Sumber: Data diolah, 2024

KESIMPULAN

Simulasi routing dinamis menggunakan OSPF di SMK Negeri 4 Palembang menunjukkan bahwa protokol ini mampu memberikan solusi yang efisien dan andal untuk pengelolaan jaringan yang kompleks. Dengan OSPF, komunikasi antar perangkat dapat dilakukan dengan jalur optimal, bahkan ketika terjadi perubahan topologi jaringan. Selain itu, simulasi ini juga memberikan pengalaman praktis yang sangat berharga bagi siswa jurusan TKJ, membekali mereka dengan keterampilan yang relevan untuk dunia kerja. Melalui implementasi ini, SMK Negeri 4 Palembang tidak hanya meningkatkan kualitas infrastruktur jaringan sekolah, tetapi juga mendukung visi sekolah dalam menjadi institusi pendidikan unggulan di bidang teknologi informasi. Dengan demikian, OSPF menjadi pilihan strategis untuk menghadapi tantangan jaringan saat ini sekaligus mempersiapkan siswa untuk masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, A., Samsugi, S., & Indarto, H. (2019). Simulasi Perbandingan Dynamic Routing Protocol Ospf Pada Router Mikrotik Dan Router Cisco Menggunakan Gns3 Untuk Mengetahui Qos Terbaik. *Prosiding Seminar Nasional*, 4, 16–20.
- Darma, U. B., Farizky, M. T., Purwanto, T. D., Komputer, T., Vokasi, F., & Darma, U. B. (n.d.). *Perancangan Routing Ospf Pada Jaringan Komputer PT. Kai (Persero) Divre Iii Palembang*. 1–10.
- Fadila, D., & Litanianda, Y. (2024). Analisis Dan Pengujian Penggunaan Routing Ospf Pada Topologi Hybrid Dengan Media Simulasi Cisco Packet Tracer. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 74046–75669. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10007>
- Fernando Simarmata, R., Tulloh, R., & Haryani, Y. S. (2018). Simulasi Jaringan Software Defined Network Menggunakan Protokol Routing Ospf Dan Ryu Controller Simulation of Software Defined Network Using Ospf Routing Protocol and Ryu Controller. 4(3), 2887.
- Gatra, R., & Sugiantoro, B. (2021). Analisis Pengembangan Jaringan Komputer UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Perbandingan Protokol Routing Statik dan Routing Dinamis OSPF. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 235. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021822983>
- Kahfi, A., & Purnawan, P. W. (2018). Simulasi dan Analisis Qos Pada Jaringan Mpls Ipv4 dan Ipv6 Berbasis Routing OSPF. *Jurnal Maestro*, 1(1), 73–79.
- Kurniawan, K., & Prihanto, A. (2022). Analisis Quality Of Service (QoS) Pada Routing Protocol Routing OSPF (Open Short Path First). *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 3(03), 358–365. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n03.p358-365>
- Kusuma, A. P. A., & Asmunin. (2016). Implementasi Simple Port Knocking Pada Dynamic Routing (Ospf) Menggunakan Simulasi Gns3. *Jurnal Manajemen Informatika*, 5(2), 7–17.

- Negara, R. M., & Tulloh, R. (2017). Analisis Simulasi Penerapan Algoritma OSPF Menggunakan RouteFlow pada Jaringan Software Defined Network(SDN). *Jurnal Infotel*, 9(1), 75. <http://ejournal.st3telkom.ac.id/index.php/infotel/article/view/172>
- Sasanto, K. A. (2018). Konfigurasi dan Analisis Performansi Routing OSPF pada Jaringan LAN dengan Simulator Cisco Packet Tracer versi 6.2. *Kajian Teknik Electro*, 1(1), 67-78.
- Wijaya, N. C. (2011). Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol OSPF Pada Router Di Jaringan Komputer Unpar.
- Yuhanef, A., Nita, S., & Alfitri, R. (n.d.). Topologi Jaringan Telkom dengan Protokol Routing OSPF Menggunakan Simulasi Cisco Packet Tracer Telkom Network Topology with OSPF Routing Protocol Using Cisco Packet Tracer Simulation. 10(3), 272-284.