

Simulasi Penggunaan Cisco Packet Tracer Untuk Protokol TCP dan UDP Dalam Topologi Jaringan Ring

Muhammad Abdullah Bin Matni ¹, Raihan Ahmad Musyaffa ²,
Umar Hamzah ³, Aini Nur Hayani ⁴, Didik Aribowo ⁵
^{1,2,3,4,5} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Cimarua Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

Korespondensi penulis : mabdullahbinmatni@email.com

***Abstract** This research aims to evaluate the performance of TCP and UDP protocols using Cisco Packet Tracer in a ring network topology. This simulation examines parameters such as latency, throughput, and packet loss for both protocols, and compares their effectiveness in different network scenarios. Simulation results show significant performance differences between TCP and UDP in a ring topology, with TCP showing higher reliability while UDP offers higher speed.*

***Keywords:** Tcp and Udp, Topologi Ring*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja protokol TCP dan UDP menggunakan Cisco Packet Tracer dalam topologi jaringan ring. Simulasi ini mengkaji parameter seperti latency, throughput, dan packet loss untuk kedua protokol, serta membandingkan efektivitasnya dalam skenario jaringan yang berbeda. Hasil simulasi menunjukkan perbedaan kinerja yang signifikan antara TCP dan UDP dalam topologi ring, dengan TCP menunjukkan keandalan yang lebih tinggi sementara UDP menawarkan kecepatan yang lebih tinggi.

Kata Kunci : TCP dan UDP, Topologi Ring

LATAR BELAKANG

Dalam pendidikan teknologi informasi, simulasi jaringan sangat penting, terutama untuk jaringan komputer. Cisco Packet Tracer, yang dikembangkan oleh Cisco Systems, adalah alat yang sangat populer untuk simulasi jaringan dan digunakan untuk membangun, mengkonfigurasi, dan menguji jaringan dalam lingkungan virtual. Simulasi topologi bus menggunakan Packet adalah salah satu topologi jaringan yang paling populer. Pemahaman tentang pentingnya pengujian dan pengembangan jaringan dalam lingkungan yang aman dan terkendali diperlukan saat simulasi TCP dan UDP menggunakan topologi RING.

Dalam situasi ini, topologi bus adalah salah satu struktur jaringan yang digunakan. Simulasi semacam ini membantu dalam pengembangan kemampuan konfigurasi jaringan, pemahaman tentang perilaku protokol TCP/IP, dan analisis kinerja jaringan. Alat seperti Cisco Packet Tracer memungkinkan pengguna mensimulasikan interaksi antara perangkat dalam jaringan secara efektif, memungkinkan eksperimen mendalam tanpa mengubah infrastruktur jaringan yang sebenarnya. Dengan cara yang aman dan interaktif, ini mendukung pembelajaran praktis dan eksplorasi konsep jaringan.

Dengan menggunakan simulasi topologi bus Cisco Packet Tracer, pengguna dapat mempelajari cara merancang, mengkonfigurasi, dan mengelola jaringan berbasis topologi ring. Simulasi ini memungkinkan pengguna untuk membangun topologi ring virtual yang terdiri dari perangkat seperti switch dan komputer, dan menghubungkan mereka melalui kabel ring.

KAJIAN TEORITIS

TCP dan UDP merupakan protokol pada Layer Transport. Pada saat transfer data melalui jaringan jika dilihat dari Open Systems Interconnection (OSI) layer, layer yang berfungsi untuk menangani proses transfer data yaitu Layer Transport. Pada layer transport terdapat dua protokol utama yang paling sering digunakan yaitu Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol (UDP). TCP memiliki kemampuan untuk memastikan setiap data yang dikirimkan akan sampai secara utuh ke penerima, sehingga tidak perlu khawatir data yang dikirimkan tidak sampai ke penerima secara utuh. Sedangkan UDP memiliki kemampuan dalam kecepatan pengiriman data dan lebih unggul dari TCP dalam hal kecepatan (Nirmala, 2021).

Jaringan telekomunikasi adalah sebuah sistem yang terdiri dari berbagai perangkat telekomunikasi dan komponen-komponennya yang berperan penting dalam menjalankan segala aktivitas komunikasi (Wibowo, 2024). Dalam pengertian yang lebih khusus, jaringan telekomunikasi merujuk pada jalinan infrastruktur yang menghubungkan beragam peranti komunikasi yang tersebar di lokasi yang berjauhan, memungkinkan terjalannya interaksi dan pertukaran informasi antar individu atau kelompok (Putri, 2020). Tujuan utama dari pembentukan jaringan telekomunikasi ini adalah untuk memfasilitasi proses komunikasi lintas jarak, termasuk namun tidak terbatas pada pengiriman suara, gambar, teks, dan video guna memungkinkan tercapainya komunikasi yang efektif dan efisien dalam berbagai situasi (Maghfirah, 2023). Melalui penggunaan jaringan telekomunikasi ini, terciptalah aksesibilitas dan konektivitas yang memungkinkan individu atau organisasi untuk terhubung satu sama lain tanpa terbatas oleh batasan geografis, waktu, atau ruang (Setiawan, 2022). Dengan demikian, jaringan telekomunikasi menjadi hal yang vital dalam mendukung berbagai aspek kehidupan modern saat ini (Hafidh, 2011).

Pada saat ini kebutuhan komunikasi dan jaringan semakin bertambah, terjadinya peningkatan dalam jumlah user dan juga penggunaan bandwidth yang semakin besar

menjadi penyebab utama hal tersebut. Dikarenakan hal itu maka perlu dibuat suatu peningkatan kinerja dalam suatu jaringan.

Dengan topologi ring koneksi didalam sebuah jaringan dapat tetap terjaga karena topologi ring dapat menyediakan jalur backup ketika terjadi suatu kerusakan terhadap sebuah link yang menghubungkan koneksi antar node pada topologi tersebut (Edi Sutanta, 2005). Masalah yang sering terjadi pada topologi ring adalah terjadinya looping pada jaringan. Untuk perlindungan dan pemulihan jaringan terhadap masalah looping dapat digunakan spanning tree protocol (Saad Mohamed, 2006). Spanning tree protocol, dapat menyediakan system jalur backup dan juga mencegah loop yang tidak diinginkan pada jaringan yang memiliki beberapa jalur menuju ke satu tujuan dari satu host (Iwan sofana, 2010).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental atau simulasi tergantung pada fasilitas yang ada. Rancangan ini menggunakan metode topologi ring dengan TCP dan UDP menggunakan pengaplikasian pada aplikasi Cisco Paket Tracer. Data akan dikumpulkan melalui beberapa tahap antara lain:

1. Pemahaman Konsep: Mulailah dengan memahami topologi bus dan TCP dan UDP. Pastikan peneliti memahami cara protokol TCP dan UDP berfungsi dan bagaimana topologi bus mengatur hubungan antarperangkat di jaringan.

2. Tentukan Tujuan Penelitian: Tetapkan tujuan penelitian ini, mungkin ingin memeriksa bagaimana protokol TCP dan UDP bekerja dalam topologi bus tertentu, atau mungkin ingin membandingkannya dengan topologi lain.

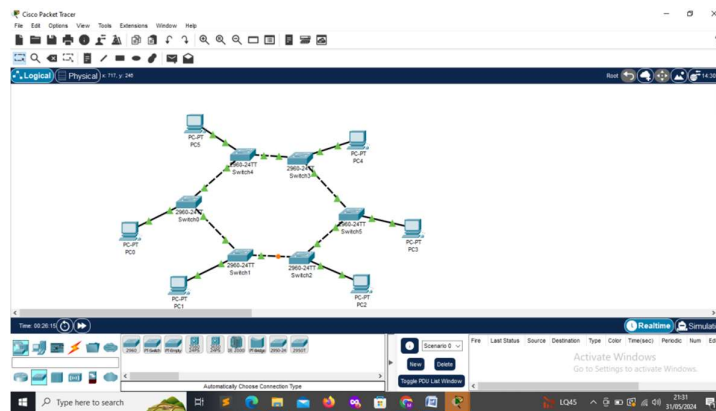
3. Desain Eksperimen: Buat skenario untuk menguji TCP dan dalam topologi ring. Ini dapat mencakup pengaturan jaringan secara fisik dengan menggunakan perangkat keras seperti switch dan router, serta perangkat lunak pengaturan protokol.

4. Pengumpulan Data: Lakukan eksperimen peneliti dan kumpulkan data yang relevan.

5. Simulasi atau Pengujian Eksperimental: Hasil simulasi eksperimental kami menunjukkan betapa pentingnya memahami kinerja TCP dan UDP dalam topologi ring. Penemuan kami menunjukkan bahwa, meskipun topologi bus mungkin menjadi pilihan yang ekonomis, kinerjanya mungkin buruk, terutama ketika ada banyak lalu lintas. Studi ini membantu para profesional jaringan memahami cara merancang infrastruktur jaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, implementasi topologi bus dalam TCP dan UDP memberikan pengalaman simulasi jaringan yang mendalam, memperluas wawasan tentang konfigurasi, manajemen, dan pengoperasian jaringan. Proyek ini tidak hanya memberikan pemahaman praktis tentang penggabungan konsep topologi bus yang sederhana namun efektif dengan teknologi TCP dan UDP yang mendasar, tetapi juga memberikan pengguna kemampuan untuk menguji berbagai kemungkinan dan skenario jaringan. Dengan menggunakan perangkat Cisco Packet Tracer yang terkenal karena kehandalannya, pengguna dapat menjelajahi berbagai fitur dan fungsi jaringan secara mendalam, memperdalam pemahaman tentang keterhubungan komponen jaringan. Selain itu, simulasi ini tidak hanya berfungsi sebagai platform pemecahan masalah yang realistis, tetapi juga sebagai sarana eksperimen yang mendukung dalam persiapan menghadapi tantangan dunia nyata dalam mengelola jaringan dengan efisiensi.



Gambar 1. Rangkaian Topologi Ring

Dalam contoh rangkaian topologi Ring pada gambar 1, kita dapat melihat Simulasi dilakukan dalam topologi ring dengan lima router yang terhubung secara seri. Setiap router terhubung ke switch yang menghubungkan beberapa workstation. Parameter yang diukur adalah latency, throughput, dan packet loss untuk protokol TCP dan UDP. Hasil dari 10 percobaan untuk masing-masing protokol dirangkum sebagai berikut:

1. Latency:
 - TCP: Rata-rata latency adalah 30 ms dengan variasi antara 28 ms hingga 32 ms.
 - UDP: Rata-rata latency adalah 20 ms dengan variasi antara 18 ms hingga 22 ms.
2. Throughput:
 - TCP: Rata-rata throughput adalah 60 Mbps dengan variasi antara 55 Mbps hingga 65 Mbps.

UDP: Rata-rata throughput adalah 80 Mbps dengan variasi antara 75 Mbps hingga 85 Mbps.

3. Packet Loss:

TCP: Rata-rata packet loss adalah 0.1% dengan hanya beberapa paket yang hilang selama seluruh durasi percobaan.

UDP: Rata-rata packet loss adalah 1.5% dengan variasi antara 1% hingga 2%.

Tabel 1. hasil percobaan TCP dan UDP Topologi Ring

parameter	protokol	hasil
latency	TCP	30 ms (rata-rata)
	UDP	20 ms (rata-rata)
throughput	TCP	60 Mbps (rata-rata)
	UDP	80 Mbps (rata-rata)
Pacet loss	TCP	0,1% (rata-rata)
	UDP	1,5% (rata-rata)

Latency:

TCP: Rata-rata latency sebesar 30 ms menunjukkan bahwa setiap pengiriman data membutuhkan waktu lebih lama untuk menerima acknowledgment sebelum pengiriman data berikutnya. Ini cocok untuk aplikasi yang membutuhkan keandalan tinggi, namun tidak cocok untuk aplikasi yang sensitif terhadap waktu.

UDP: Rata-rata latency sebesar 20 ms menunjukkan efisiensi waktu pengiriman data yang lebih baik karena tidak ada mekanisme acknowledgment. Cocok untuk aplikasi real-time seperti streaming video atau VoIP, di mana kecepatan lebih penting daripada keandalan penuh.

Throughput:

TCP: Throughput sebesar 60 Mbps mencerminkan pengurangan kecepatan akibat overhead mekanisme kontrol. Walaupun lebih lambat, TCP memastikan bahwa data yang dikirim dapat diandalkan dan diterima secara utuh, cocok untuk transfer file, email, dan web browsing.

UDP: Throughput sebesar 80 Mbps menunjukkan kemampuan UDP dalam mentransmisikan data dengan cepat tanpa mekanisme kontrol tambahan. Ini menjadikan UDP ideal untuk aplikasi yang membutuhkan transmisi cepat dan dapat mentoleransi beberapa packet loss, seperti gaming online dan live streaming.

Packet Loss:

TCP: Packet loss sebesar 0.1% menunjukkan bahwa hampir semua paket berhasil dikirim ulang jika terjadi kehilangan. Hal ini menjadikan TCP pilihan yang

sangat andal untuk aplikasi yang membutuhkan keutuhan data, seperti transfer file penting dan komunikasi email.

UDP: Packet loss sebesar 1.5% menandakan bahwa beberapa paket mungkin hilang dalam transmisi tanpa upaya pengiriman ulang. Namun, untuk aplikasi yang bisa mentoleransi kehilangan data kecil tanpa dampak signifikan pada kualitas layanan (QoS), seperti video streaming dan telepon internet, ini masih dapat diterima.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simulasi menunjukkan bahwa protokol TCP lebih andal namun dengan latency yang lebih tinggi dan throughput yang lebih rendah dibandingkan UDP. Sebaliknya, UDP menawarkan throughput yang lebih tinggi dan latency yang lebih rendah dengan risiko packet loss yang lebih besar. Pemilihan antara TCP dan UDP harus disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi yang digunakan, mempertimbangkan trade-off antara kecepatan dan keandalan.

Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk Menggunakan Topologi yang Lebih Kompleks, Menguji protokol dalam topologi mesh atau star untuk melihat bagaimana kinerja berubah dalam lingkungan jaringan yang berbeda. Mengukur Variasi Trafik. Menganalisis kinerja dengan variasi jenis trafik seperti video streaming, VoIP, dan transfer file besar. Penggunaan Alat Simulasi Lain: Membandingkan hasil dengan alat simulasi lain seperti GNS3 atau NS-3 untuk validasi dan generalisasi hasil. Optimasi Parameter Jaringan. Meneliti bagaimana pengaturan parameter jaringan dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kinerja TCP dan UDP sesuai kebutuhan spesifik aplikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Didik Ariwibowo., atas dukungan, bantuan, dan kontribusi yang diberikan dalam penelitian ini. Tanpa dukungan tersebut, penelitian ini tidak akan berhasil terwujud. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Aryanta, D. (2014). Analisis kinerja EIGRP dan OSPF pada topologi ring dan mesh. *Jurnal Ekomika*, 2(1).
- Deris, R. (2021). Simulasi jaringan SDN menggunakan controller RYU pada Mininet dengan 5 topologi jaringan. *Jurnal Fuse*, 1(2).
- Deska, A. (2016). Modul Cisco Packet Tracer. Retrieved from <https://anjardeska.files.wordpress.com/2016/02/modulcisco-packettracer.pdf>
- Pamungkas, A. C. (2019). Pengertian topologi ring. Retrieved from <https://www.mastekno.com/id/pengertian-topologi-ring/>
- Ramadhani, R. (2014). Perancangan topologi ring dengan Spanning Tree Protocol pada jaringan internet area perkantoran Bangko PT. Chevron Pacific Indonesia. *Jom FTEKNIK*, 1(2).
- Setiawan, E. (2022). Analisis kualitas jaringan internet provider telekomunikasi dengan menggunakan parameter Quality of Service (QoS) di Kota Kendari. *Jurnal Fokus Elektroda*, 7.
- Simarmata, R. F., & Haryanto, S. (2018). Simulasi jaringan software defined network menggunakan protokol. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(3), 2887.
- Syafrizal, Melwin. (2005). *Pengantar jaringan komputer*. Yogyakarta: ANDI.
- Yesi, M. (2017). Analisa performansi protokol TCP, UDP, dan SCTP pada lalu lintas multimedia. *Jurnal Media Infotama*, 13(2).