

BGP Implementation Using Cisco Packet Tracer on the PT Artha Media Network Lintas Nusa Jakarta

Priatno ¹⁾, Hasan Albana ²⁾, Muhammad Ridwan Effendi ^{3)*}

¹⁾²⁾Universitas Bina Sarana Informatika

³⁾Universitas Mohammad Husni Thamrin

^{*)}Correspondence author: jundi79@gmail.com, Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i2.2997>

Abstract

With the rapid development of information technology, the need for fast, stable, and secure internet connections continues to grow. In managing large internet networks, routing is a crucial aspect in determining the path for data. Border Gateway Protocol (BGP) is one of the most widely used routing protocols in large networks. BGP connects various Autonomous Systems (AS) and enables the exchange of routing information between internet service providers. This research implements the Border Gateway Protocol (BGP) using Cisco Packet Tracer to simulate a network scenario faced by PT Artha Media Lintas Nusa Jakarta. As an Internet Service Provider (ISP), PT Artha Media Lintas Nusa encounters challenges in efficiently managing network routes, especially for connectivity with various other service providers. This study uses a methodology that includes network needs analysis, topology design, BGP configuration, and performance testing of the protocol to dynamically distribute routes. The results show that the implementation of BGP in Cisco Packet Tracer successfully optimizes network route management, ensures stable connectivity, and reduces data transfer latency. The simulation also provides technical guidance that can be applied to the company's physical network to enhance efficiency and scalability. Thus, this research is expected to be a valuable reference for PT Artha Media Lintas Nusa and other parties looking to implement BGP as a routing solution for large-scale networks.

Keywords: BGP, Cisco Packet Tracer, Routing, Corporate Network, Simulation.

Abstrak

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, kebutuhan akan koneksi internet yang cepat, stabil, dan aman terus meningkat. Dalam mengelola jaringan internet yang luas, routing adalah aspek penting untuk menentukan jalur yang akan dilalui oleh data. Border Gateway Protocol (BGP) adalah salah satu protokol routing yang paling banyak digunakan dalam jaringan besar. BGP berfungsi untuk menghubungkan berbagai Autonomous Systems (AS) dan memungkinkan pertukaran informasi rute antar penyedia layanan internet. Penelitian ini mengimplementasikan Border Gateway Protocol (BGP) menggunakan Cisco Packet Tracer untuk mensimulasikan skenario jaringan yang dihadapi PT Artha Media Lintas Nusa Jakarta. PT Artha Media Lintas Nusa, sebagai penyedia layanan internet (ISP), menghadapi tantangan dalam mengelola rute jaringan secara efisien, terutama untuk konektivitas dengan berbagai penyedia layanan lain. Penelitian ini menggunakan metode analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi, konfigurasi BGP, serta pengujian performa protokol untuk mendistribusikan rute secara dinamis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi BGP pada Cisco Packet Tracer berhasil mengoptimalkan pengelolaan rute jaringan, memastikan konektivitas yang stabil, dan mengurangi latensi pada transfer data. Simulasi ini juga memberikan panduan teknis yang dapat diterapkan pada jaringan fisik perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan skalabilitas. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi PT Artha Media Lintas Nusa maupun pihak lain yang ingin menerapkan BGP sebagai solusi routing untuk jaringan skala besar.

Kata Kunci: BGP, Cisco Packet Tracer, Routing, Jaringan Perusahaan, Simulasi.

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, kebutuhan akan koneksi internet yang cepat, stabil, dan aman terus meningkat. Dalam mengelola jaringan internet yang luas, routing adalah aspek penting untuk menentukan jalur yang akan dilalui oleh data. Border Gateway Protocol (BGP) adalah salah satu protokol routing yang paling banyak digunakan dalam jaringan besar. BGP berfungsi untuk menghubungkan berbagai Autonomous Systems (AS) dan memungkinkan pertukaran informasi rute antar penyedia layanan internet. PT Artha Media Lintas Nusa, sebagai perusahaan ISP, memiliki tanggung jawab besar untuk memastikan konektivitas yang optimal bagi pelanggannya. Namun, implementasi BGP seringkali menimbulkan tantangan. Beberapa masalah yang mungkin terjadi meliputi pemilihan rute yang tidak efisien, kerentanan terhadap serangan keamanan seperti *BGP hijacking* dan *route leaks*, serta kompleksitas dalam manajemen jaringan skala besar. Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini melakukan simulasi dan analisis implementasi BGP menggunakan *Cisco Packet Tracer*. *Cisco Packet Tracer* adalah perangkat lunak simulasi jaringan yang memungkinkan perancangan, konfigurasi, dan pengujian jaringan secara virtual dan hasilnya akurat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, yang berfokus pada pemahaman mendalam tentang fenomena dan pengalaman saya sendiri dalam konteks tertentu. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menjelajahi kompleksitas dan makna di balik data yang dikumpulkan.

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan terstruktur:

1. Studi literatur : Mengumpulkan informasi tentang BGP, termasuk teori dasar, teknik optimasi routing, dan praktik terbaik implementasinya.
2. Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan jaringan PT Artha Media Lintas Nusa, termasuk komunikasi dengan ISP lain serta kebutuhan skalabilitas dan redundansi.
3. Desain Jaringan BGP: Merancang topologi jaringan yang mengimplementasikan External BGP (eBGP) dan Internal BGP (iBGP) untuk mengelola jalur masuk dan keluar jaringan.

4. Teknik Pengumpulan Data: Menggunakan wawancara dengan administrator jaringan, studi pustaka dari literatur terkait, dan observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan di PT Artha Media Lintas Nusa masih sangat sederhana, karena hanya terdiri dari 1 routing antara isp telkomsel disetiap kantornya di Jl. Margonda No.441, Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424.

Pada diskusi tentang proposal rancangan jaringan ini, fokusnya bukanlah pada manajemen jaringan secara keseluruhan, melainkan lebih kepada skema Routing Border Gateway Protocol (BGP) yang dimana PT Artha Media Lintas Nusa belum memiliki routing BGP kesetiap ISP maka dari itu saya akan melakukan penelitian ini.

Routing BGP sebuah protokol routing untuk pertukaran informasi antar autonomous system. autonomous system merupakan sebuah jaringan atau kelompok jaringan berada pada satu administrasi jaringan. BGP digunakan untuk pertukaran informasi routing untuk Internet dan merupakan protokol yang digunakan antar penyedia layanan Internet (ISP). Jaringan pelanggan, seperti perguruan tinggi dan perusahaan, biasanya menggunakan sebuah Interior Gateway Protocol (IGP) seperti RIP atau OSPF untuk pertukaran informasi routing dalam jaringan mereka. Pelanggan terhubung ke ISP, dan ISP menggunakan BGP untuk bertukar pelanggan dan ISP rute. Ketika BGP digunakan antara sistem otonom (AS), protokol ini disebut sebagai BGP Eksternal (EBGP). Jika penyedia layanan menggunakan BGP untuk bertukar rute dalam suatu AS, maka protokol disebut sebagai Interior BGP (IBGP). (Akhmad, 2023)

Oleh karena itu penulis mengusulkan untuk membuat rancangan jaringan Border Gateway Protocol (BGP), agar dapat menghubungkan antara Internet Service Provider (ISP) dengan ISP lainnya seperti Telkomsel dan JLM, pada PT Artha Media Lintas Nusa agar lebih mudah berkomunikasi dan bertukar data.

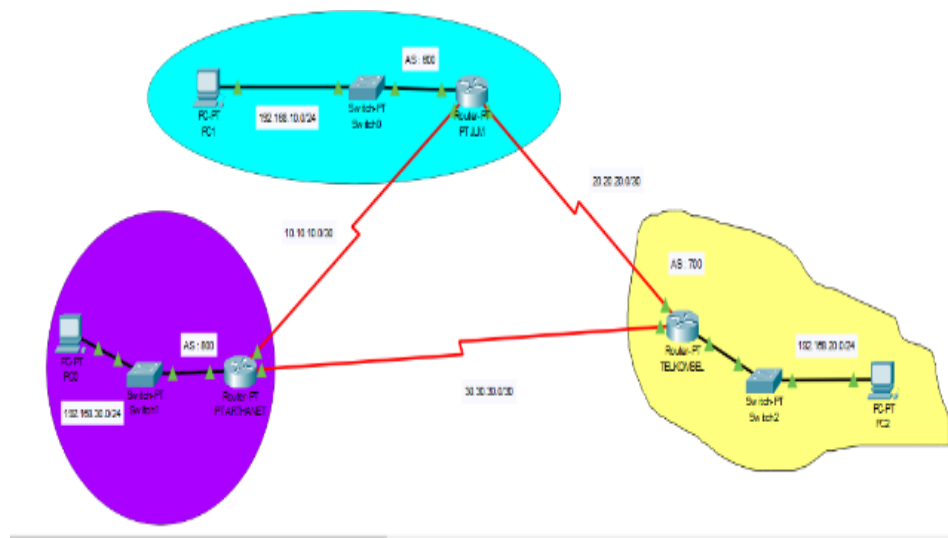
1. Topologi Jaringan

Karena setiap kantor masih menggunakan Dual Homed setiap Customer terhubung dengan satu ISP dan dua atau lebih link, maka topologi jaringan yang diusulkan sama dengan yang digunakan sebelumnya. Topologi Dual Homed masih digunakan untuk topologi jaringan

yang diusulkan, dan dimiliki oleh jaringan komputer dengan 1 ISP di Kantor PT Artha Media Lintas Nusa.

2. Skema Jaringan yang Diusulkan

Jaringan yang diusulkan dalam penelitian ini dirancang untuk menghubungkan PT Artha Media Lintas Nusa dengan ISP lainnya, seperti Telkomsel dan JLM.



Gambar 1. Skema Jaringan

(Sumber : Penelitian 2024)

Skema ini menggunakan topologi **Dual Homed**, di mana setiap pelanggan terhubung ke satu ISP dengan dua atau lebih tautan, yang membantu memastikan pemrosesan data yang lebih baik dan efisien. Skema jaringan yang dibuat menggunakan Cisco Packet Tracer melibatkan tiga jaringan dengan *Autonomous System (AS)* yang berbeda:

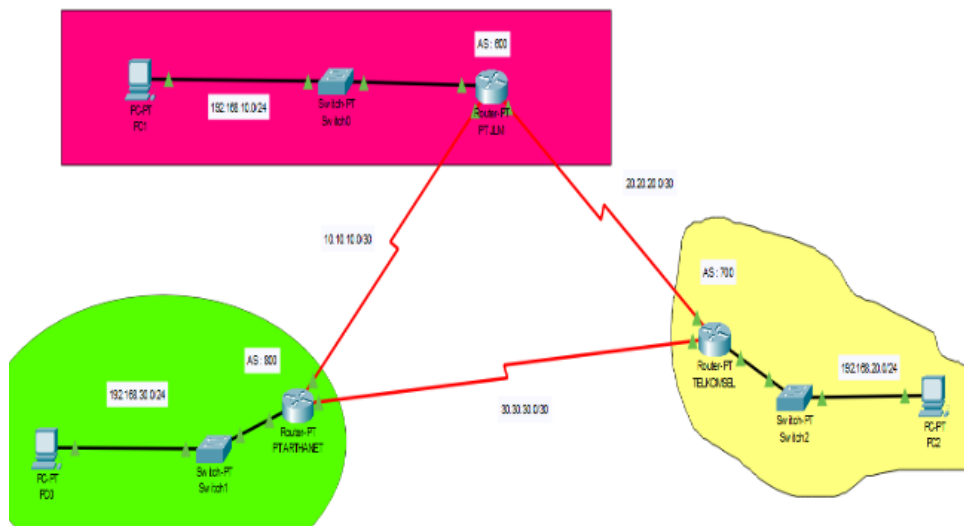
- 1) **PT JLM:** Router yang bertindak sebagai penghubung dengan jaringan eksternal (Internet atau ISP lain) menggunakan **eBGP**. Jaringan ini menggunakan AS 800.
- 2) **TELKOMSEL:** Router yang berfungsi sebagai penghubung internal dalam jaringan PT Artha Media Lintas Nusa. Router ini menggunakan **iBGP** untuk berkomunikasi dengan router lainnya dalam AS yang sama. Jaringan ini menggunakan AS 700.
- 3) **ARTHANET:** Router yang juga merupakan router internal dan menggunakan **iBGP** untuk mendapatkan informasi rute dari router lain. Jaringan ini menggunakan AS 800.

3. Skema Jaringan yang Diusulkan

Jika ISP menghadapi ancaman atau serangan terhadap Border Gateway Protocol (BGP) (seperti pembajakan BGP, injeksi rute, atau peracunan rute) yang dapat mengakibatkan kerusakan atau penyalahgunaan jaringan, ada beberapa langkah cepat dan efektif yang dapat diambil untuk melindungi dan mengamankan ISP PT Artha Media Lintas Nusa. Solusi yang seharusnya di terapkan demi keamanan perusahaan jikalau adanya pembajakan BGP ialah Segera nonaktifkan sesi BGP dengan rekan yang diidentifikasi sebagai sumber ancaman. Hal ini dapat dilakukan dengan mematikan antarmuka BGP atau menggunakan perintah untuk memutuskan sambungan sesi BGP yang bertujuan untuk mencegah penyebaran rute yang salah atau tidak sah yang dapat menyebabkan gangguan lebih lanjut pada jaringan.

4. Rancangan Aplikasi

Tahap perancangan merupakan tahapan yang peneliti lakukan dalam merancang topologi jaringan komputer untuk melakukan analisa kinerja protokol Border Gateway Protocol (BGP) . Pada penelitian ini perancangan topologi jaringan menggunakan perangkat nyata. Peranagkat tersebut diantaranya terdiri dari 3 buah router cisco dengan rincian 3 router cisco, 3 buah Switch dan 3 buah komputer. Selain itu untuk untuk membawa data antara Kantor PT Artha Media Lintas Nusa, Telkomsel dan PT JLM. Penulis memanfaatkan strategi perancangan rouiting BGP program CISCO PACKET TRACKER di PT Artha Media Lintas Nusa untuk mensimulasikan arsitektur jaringan yang memanfaatkan metode Border Gateway Protocol (BGP).



Gambar 2. Simulasi Perancangan

(Sumber : Penelitian 2024)

Pada skema ini tujuannya adalah menghubungkan tiga network yang berbeda autonomous system agar bisa saling berkomunikasi. dan network yang kita advertise untuk skema BGP ini network dari interface loopback dari router.

konfigurasi ip address untuk melakukan konfigurasi kita buat sebuah topologi sederhana dengan menggunakan Router seri 2911, Switch 2950-24 dan masing-masing PC.

No	Perangkat	Port	IP Address	Netmask	Gateway
1	Router1	gi0/0	10.10.10.1	255.255.255.0	-
		gi0/1	192.168.10.1	255.255.255.0	-
2	Router2	gi0/0	10.10.10.2	255.255.255.0	-
		gi0/1	10.10.20.1	255.255.255.0	-
		gi0/2	192.168.20.1	255.255.255.0	-
3	Router3	gi0/0	10.10.20.2	255.255.255.0	-
		gi0/1	192.168.30.1	255.255.255.0	-
4	PC1	fa0	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
5	PC2	fa0	192.168.20.2	255.255.255.0	192.168.20.1
6	PC3	fa0	192.168.30.2	255.255.255.0	192.168.30.1

Gambar 3. Konfigurasi Hostname dan IP Address pada Router 1 (JLM)

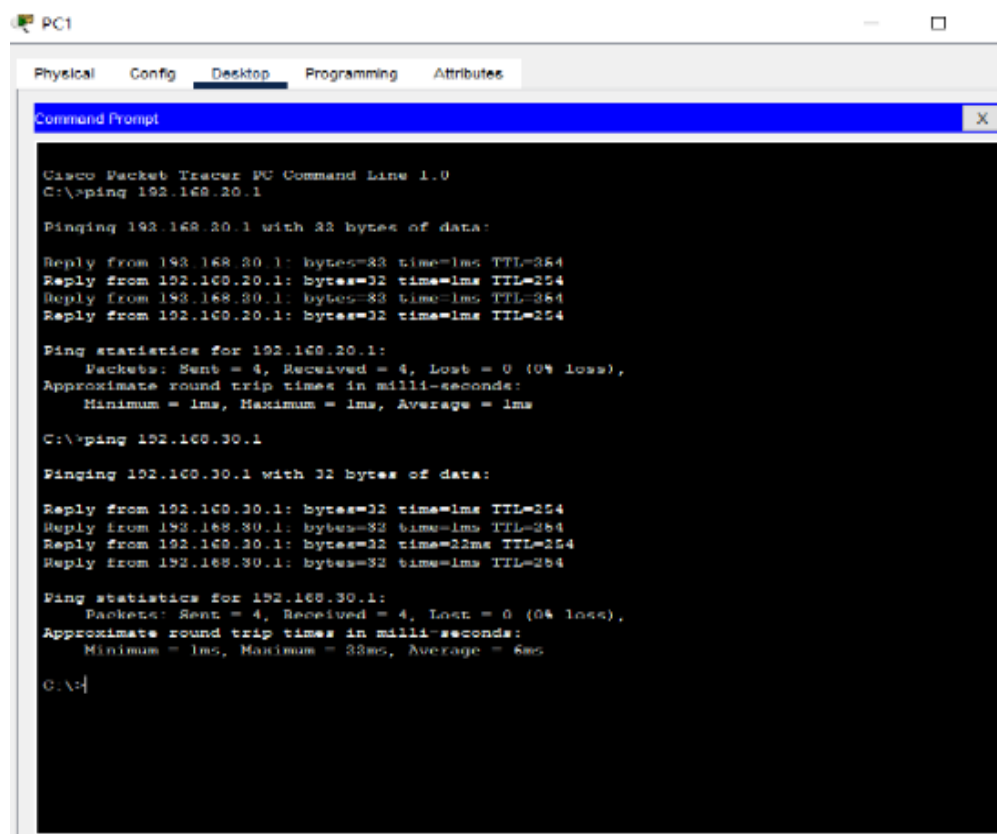
(Sumber : Penelitian 2024)

5. Manajemen Jaringan

Kali ini, penulis membahas tentang manajemen jaringan dan mengusulkan pengembangan skema jaringan di PT Artha Media Lintas Nusa. Skema jaringan inidapat

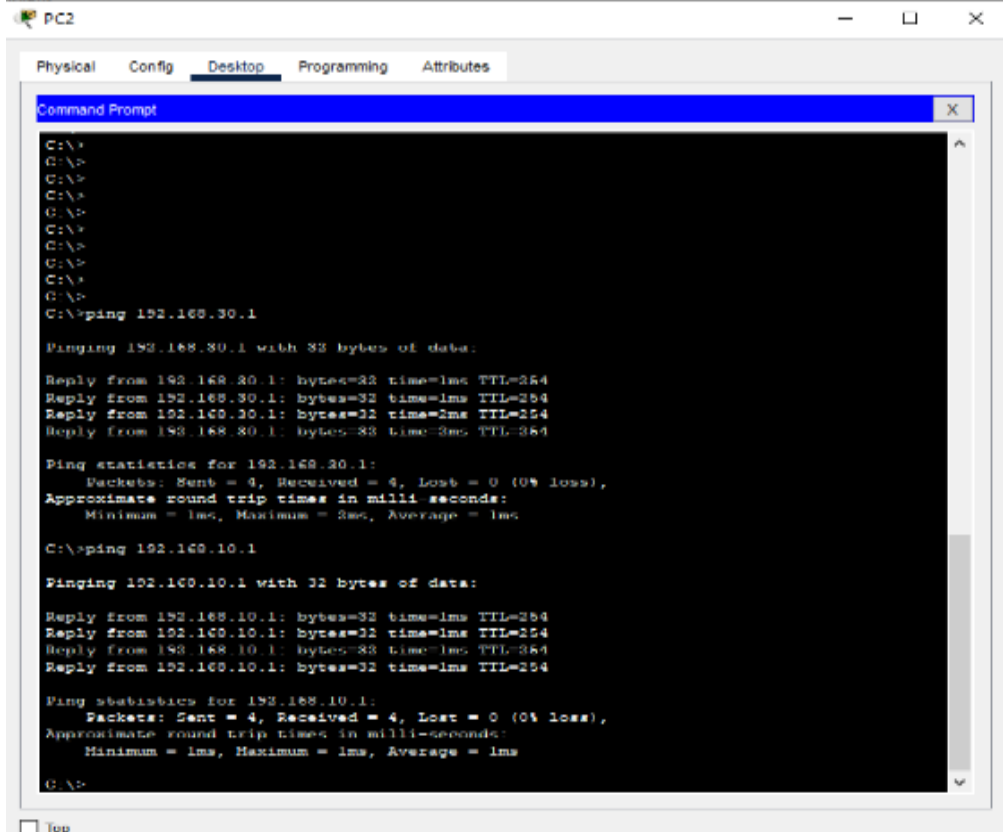
memiliki tim khusus yang bertugas mengelola jaringan yang terdiri dari Mengelola Pertukaran Rute Antar Jaringan (Inter-AS Routing), Mengelola Peering dengan ISP Lain, Mengoptimalkan Rute dan Pengaturan Akses ke Internet dan Menjamin Redundansi dan Keandalan Jaringan, untuk itu, pemantauan jaringan dilakukan untuk mengetahui apakah infrastruktur berfungsi dengan baik. Perencanaan jaringan ditentukan oleh arsitektur jaringan, topologi dan perangkat yang akan digunakan dalam jaringan. Hal ini melibatkan merencanakan skema IP, pemilihan perangkat jaringan seperti dan memperkirakan kebutuhan kapasitas jaringan. router, switch.

- a) **Pengujian Awal:** Tes koneksi dilakukan dengan menggunakan perintah ping dari PC di setiap ISP. Hasil pengujian menunjukkan koneksi berhasil antara PC Telkomsel dengan PC di JLM dan Arthanet, serta dari PC PT JLM ke Telkomsel dan Arthanet.

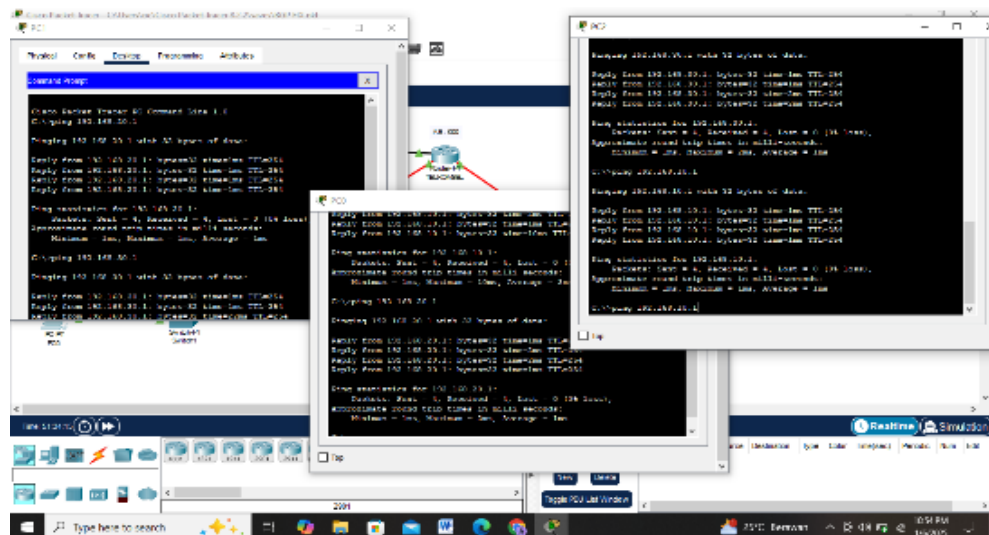


Gambar 4. Test Ping Pc Telkomsel ke JLM dan Arthanet

(Sumber : Penelitian 2024)

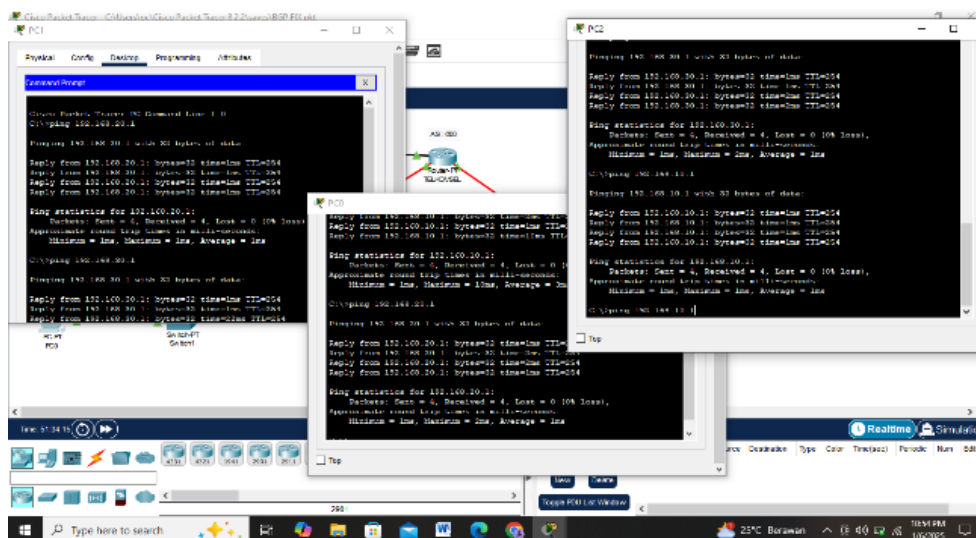


Gambar 5. Test Ping Pc PT JLM ke Telkomsel dan ke PT Arthanet
(Sumber : Penelitian 2024)



Gambar 6. Pengujian Test Ping pada Setiap PC di ISP Masing-Masing
(Sumber : Penelitian 2024)

- b) **Pengujian Akhir:** Setelah konfigurasi BGP berhasil, pengujian dilakukan dengan mengirimkan paket dari PC di Telkomsel ke PC di Arthanet dan JLM. Pengujian ini berhasil, seperti yang ditunjukkan oleh huruf "B" pada tabel routing BGP, yang menandakan rute yang dipelajari melalui BGP.



Gambar 7. Pengujian Test BGP pada Setiap Router di ISP Masing-Masing
(Sumber : Penelitian 2024)

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi BGP pada jaringan PT Artha Media Lintas Nusa menggunakan Cisco Packet Tracer, dapat disimpulkan beberapa poin penting:

1. **Keberhasilan Implementasi:** Penelitian ini berhasil mengembangkan dan memasang skema jaringan yang memenuhi kebutuhan PT Artha Media Lintas Nusa menggunakan Cisco Packet Tracer.
2. **Manfaat Arsitektur Jaringan:** Arsitektur jaringan yang dibuat menawarkan manfaat dalam meningkatkan efisiensi dan produksi di dalam kantor dan ISP mitra.
3. **Pengelolaan Rute yang Optimal:** Dengan menggunakan konfigurasi iBGP dan eBGP, jaringan PT Artha Media Lintas Nusa dapat mengelola rute antar router secara optimal, yang menjamin konektivitas yang stabil dan andal.

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi BGP menggunakan Cisco Packet Tracer pada jaringan PT Artha Media Lintas Nusa, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Penerapan Fitur BGP Lanjutan

Meskipun Cisco Packet Tracer memberikan gambaran yang baik mengenai dasar-dasar BGP, disarankan untuk melakukan implementasi langsung di perangkat keras atau simulasi dengan alat lain yang lebih canggih, seperti GNS3 atau EVE-NG, untuk memanfaatkan fitur BGP yang lebih lengkap.

2. Peningkatan Keamanan BGP

Keamanan BGP sangat penting, terutama dalam jaringan besar seperti yang dimiliki oleh PT Artha Media Lintas Nusa. Disarankan untuk memperhatikan pengaturan BGP Route Filtering, BGP Prefix Filtering, serta BGP TTL Security Hack (BGP TTL Security) untuk mencegah serangan seperti BGP hijacking dan BGP spoofing.

3. Monitoring dan Analisis Kinerja Rute

Disarankan untuk mengimplementasikan sistem monitoring yang lebih canggih untuk melacak kinerja BGP dan menganalisis jalur yang dipilih oleh protokol BGP. Penggunaan alat monitoring seperti BGPmon atau NetFlow dapat membantu untuk memantau perubahan rute.

4. Optimasi Kebijakan Routing

PT Artha Media Lintas Nusa perlu melakukan peninjauan secara berkala terhadap kebijakan routing yang diterapkan dalam jaringan. Pengaturan Local Preference, MED, dan AS Path perlu dipertimbangkan untuk memastikan bahwa trafik jaringan melalui jalur yang paling efisien dan dengan kebijakan yang sesuai.

REFERENSI

- Amarrulloh, A., & Sidik, S. (2022). Perancangan dan Implementasi Topologi WAN Menggunakan Routing Dynamic BGP Antar Cabang di PT Bank Woori Saudara Tbk. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 10(1), 10–19. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v10i1.11650>
- Ardhitya, A. I. (2007). Pengertian dan Penjelasan Mikrotik Arse Irawhan Ardhitya. <https://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/view/2997/2606>

- Bhola, A, Jain, A, Lakshmi, BD, & ... (2022). A wide area network design and architecture using Cisco packet tracer. *2022 5th International ...*, [ieeexplore.ieee.org, https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10073328/](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10073328/)
- Dogman, A, & Jewiley, M (2020). Design and implement IoT smart home via cisco packet tracer: applications & simulations. *No Dec*, [media.sotm.bsu.edu.ly, https://media.sotm.bsu.edu.ly/Content/Papers/G2/G2_4.pdf](https://media.sotm.bsu.edu.ly/Content/Papers/G2/G2_4.pdf)
- Kabir, AI, Mitra, S, Akter, S, ISLAM, MD, & ... (2022). Developing a Network Design for a Smart Airport Using Cisco Packet Tracer.. *Informatica Economica*, [revistaie.ase.ro, http://www.revistaie.ase.ro/content/101/03%20-%20kabir,%20mitra,%20akter,%20islam,das.pdf](http://www.revistaie.ase.ro/content/101/03%20-%20kabir,%20mitra,%20akter,%20islam,das.pdf)
- Minas, D. I. S., Sembiring, E. W. A. H., Network, P. A., Local, L. A. N., Network, A., Metropolitan, M. A. N., & Network, A. (2015). Software Cisco Paket Tracer.
- Mishra, A, Ghayar, J, Pendam, R, & ... (2022). Design and implementation of smart home network using Cisco packet tracer. *ITM Web of ...*, itm-conferences.org,
- Mubarok, H., & Mukhtar, H. J. (2022). View of Analisis Kinerja Routing Dinamis Dengan Teknik Open Shortest Path Frist Pada Topologi Mesh Dalam Jaringan LAN Menggunakan Cisco Packet Tracer. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer ...*, 1(06), 593–602. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/473>
- Naufal, L., & Albar, R. (2021). Analisa Dan Perancangan Public Cloud Storage Dengan Memanfaatkan Fitur Forwarding Network Address Translation Melalui Virtual Private Network Server Menggunakan MikroTik. *Journal of Informatics and Computer Science*, 7(2), 56–67. <https://jurnal.uui.ac.id/index.php/jics/article/view/1639/857>
- Rahayu, T. B., & Suharjo, I. (n.d.). Implementasi BGP dengan RPKI Pada Jaringan PT . Bintang Mataram Teknologi Menggunakan Mikrotik Router OS. 14(2), 293–300.
- Saud, AS, Adhikari, B, & Piya, S (2025). Evaluating the Effectiveness of Cisco Packet Tracer for Teaching Networking Concepts at the Undergraduate Level. *Perspectives on Higher Education*, [nepjol.info, https://nepjol.info/index.php/phe/article/view/80876](https://nepjol.info/index.php/phe/article/view/80876)

- Singh, A, Dubey, A, Jayant, V, Raut, VS, & ... (2024). Evaluation of Integrated Smoke Detection and Fire Prevention Systems Using Cisco Packet Tracer. ... *on Circuits, Control* ..., ieeexplore.ieee.org, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10748484/>
- Suhendi, H., & Gusdevi, H. (2023). Perancangan Jaringan Komputer Wide Area Network Menggunakan Mpls (Multy-layer Protocol Labeling Switching). *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 5(1), 96–103. <https://doi.org/10.53580/naratif.v5i1.214>
- Sungkar, M., & Harimadi, A. (2019). Setting Bgp Pada Bangun Isp Sistem Pppoe Pada Client Menggunakan Router Cisco 1841 Series Di Arg Media Data Brebes. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 8(1), 20–24. <https://doi.org/10.30591/polektro.v8i1.1500>
- Zamany, M. A. Z., Supendar, H., & Wanda, S. S. (2022). Optimalisasi Routing Menggunakan Satu Autonomous System Number (Asn) Border Gateway Protocol (Bgp). *Jeis: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 2(1), 48–56. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol2no1.158>