

Pemodelan Jaringan Komputer Berbasis LAN dan WLAN di Perusahaan Ekspedisi Menggunakan Metodologi PPDIOO

Zone Tryando Gemenio Brahmama¹, Handrie Noprisson²
Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Indonesia
411211176@mahasiswa.undira.ac.id¹; handrie.noprisson@dosen.undira.ac.id²

Article Info

Article history:

Received, 2025-06-16

Revised, 2025-06-19

Accepted, 2025-06-30

Kata Kunci:

Jaringan,
WLAN,
LAN,
Perusahaan ekspedisi
PPDIOO

Keywords:

Network,
WLAN,
LAN,
Logistics company,
PPDIOO

ABSTRAK

Model jaringan sangat penting bagi perusahaan ekspedisi untuk mendukung kelancaran operasional, mulai dari pengelolaan data pengiriman hingga komunikasi antar cabang dan pelacakan paket secara real-time. Dengan jaringan yang dirancang secara optimal, perusahaan dapat menjaga kestabilan koneksi antar perangkat dan sistem, mempercepat pemrosesan informasi, serta meningkatkan respons terhadap kebutuhan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimasi jaringan LAN (*Local Area Network*) dan WLAN (*Wireless Local Area Network*) di PT. APZ menggunakan metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) yang diadaptasi dari pendekatan Cisco. Dengan mempertimbangkan keterbatasan penambahan perangkat jaringan, penelitian ini merancang jaringan yang efisien dan handal menggunakan perangkat keras seperti *router ASUS RT-AC68U*, *Procurve Switch 1800-24g*, perangkat *wireless Engenius EAP300*, serta kabel *Vascolink UTP (Unshielded Twisted Pair) CAT 6*. Simulasi dan perancangan jaringan dilakukan dengan *Cisco Packet Tracer versi 8.2.2* pada sistem berbasis prosesor *Intel Core i3-6006U* dengan RAM (*Random Access Memory*) 8 GB dan sistem operasi *Windows 10 Pro 64-bit*. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan performa jaringan secara signifikan, dengan kecepatan unduh sebesar 33,82 Mbps, kecepatan unggah 33,38 Mbps, dan waktu respons ping hanya 7 ms, yang menunjukkan jaringan berjalan stabil.

ABSTRACT

Network models are the primary infrastructure supporting smooth operations, ranging from managing shipment data to inter-branch communication and real-time package tracking. With an optimally designed network, companies can maintain stable connections between devices and systems, accelerate information processing, and enhance responsiveness to customer needs. This study aims to develop and optimize the LAN (*Local Area Network*) and WLAN (*Wireless Local Area Network*) at PT APZ using the PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) method adapted from Cisco's approach. Considering the limitations in adding network devices, the study designs an efficient and reliable network using hardware such as the *ASUS RT-AC68U router*, *Procurve Switch 1800-24g*, *Engenius EAP300 wireless devices*, and *Vascolink UTP (Unshielded Twisted Pair) CAT 6 cables*. Network simulation and design were conducted using *Cisco Packet Tracer version 8.2.2* on a system powered by an *Intel Core i3-6006U processor* with 8 GB of RAM (*Random Access Memory*) and *Windows 10 Pro 64-bit operating system*. Test results showed a significant improvement in network performance, with a download speed of 33.82 Mbps, upload speed of 33.38 Mbps, and a low ping response time of 7 ms, indicating a stable network operation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Handrie Noprisson,
Fakultas Teknik dan Informatika,
Universitas Dian Nusantara, Indonesia
Email: handrie.noprisson@dosen.undira.ac.id

1. PENDAHULUAN

Model jaringan sangat penting bagi perusahaan ekspedisi karena jaringan tersebut menjadi akses untuk mendukung kelancaran operasional, mulai dari pengelolaan data pengiriman, komunikasi antar cabang, hingga pelacakan paket secara *real-time* [1]–[3]. Dengan model jaringan yang baik, perusahaan dapat memastikan akses jaringan stabil antara berbagai perangkat serta sistem yang digunakan, sehingga mempercepat proses pengolahan informasi dan meningkatkan respons terhadap kebutuhan pelanggan [4]–[6]. Selain itu, model jaringan yang dirancang dengan tepat mampu mengatasi kendala seperti keterbatasan kapasitas perangkat dan jangkauan sinyal, serta mempermudah pengelolaan dan pemantauan sistem jaringan [7]–[10].

PT. APZ sebagai lokasi studi kasus penelitian memiliki beberapa kantor cabang yang tersebar diseluruh Indonesia, untuk kantor pusat berada di Jakarta memiliki kurang lebih 50 karyawan, serta sekitar 30 karyawan aktif menggunakan *local area network* (LAN) untuk aktifitas kantor. PT. APZ yang merupakan jasa angkutan pengiriman barang seperti paket dan dokumen ke seluruh wilayah Indonesia dengan tujuan memberikan pelayanan yang cepat dan terjamin kepada semua konsumen. Adapun permasalahan yang terjadi di PT. APZ yaitu pemakaian internet yang melebihi kapasitas perangkat, kurang luasnya cakupan jaringan *wireless LAN* (WLAN), belum semua komputer terkoneksi dengan *local area network* (LAN) dan komunikasi data yang masih manual. Untuk itu perlu adanya optimasi jaringan baik LAN maupun WLAN sebagai usulan solusi dari permasalahan yang ada, dengan tujuan nantinya LAN dan WLAN dapat digunakan lebih dari 50 perangkat.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sandi et al. (2024) membahas tentang analisis jaringan komputer *local area network* (LAN) di SMKN 1 Negeri Agung. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah kabel atau konektor pada jaringan komputer sering kali mengalami masalah seperti kerusakan pada *switch*, *hub*, proses transfer data yang lambat. Tujuan penelitian ini adalah menyelesaikan permasalahan tersebut dengan melakukan pembuatan topologi jaringan menggunakan *cisco packet tracer*. Hasil penelitian ini adalah analisis dan desain jaringan *virtual local area network* (VLAN) berdasarkan kebutuhan pengguna dan disesuaikan dengan keperluan sekolah, sehingga untuk jaringan sudah saling terkoneksi saat melakukan pengujian. Perancangan desain jaringan dilakukan menggunakan *cisco packet tracer*, sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan jaringan komputer [11].

Penelitian oleh Habibullah et al. (2022) membahas tentang penerapan metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize* (PPDIOO) pada jaringan internet berbasis WLAN di SMA Negeri 11 Surabaya. Hasil penelitian ini adalah model perancangan jaringan komputer menggunakan *UniFi Controller* berdasarkan tahapan PPDIOO dan topologi yang digunakan adalah *star* dan *tree* dengan konfigurasi router menggunakan *Router Information Protocol* (RIP) untuk meningkatkan kualitas jaringan [12].

Penelitian oleh Ajrina et al. (2024) membahas tentang perancangan desain jaringan dengan konsep VLSM di SMAN 1 Taman. Sekolah membutuhkan infrastruktur jaringan yang bisa menangani jumlah akses dari berbagai perangkat yang digunakan oleh siswa maupun staf untuk meningkatkan konektivitas jaringan untuk memastikan akses yang lebih luas ke sumber daya pendidikan *online* serta aplikasi penting *seperti e-report* dan *e-learning*. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu PPDIOO. Perancangan desain jaringan menggunakan *cisco packet tracer* yang dibagi menjadi 6 area, dan juga menggunakan jaringan kabel dan nirkabel untuk memaksimalkan jangkauan internet. Konfigurasi Router menggunakan konfigurasi router dinamis yaitu *Routing Information Protocol* (RIP) dalam pembagian IP Address dengan konsep VLSM dengan pengujian menggunakan simulasi *User Datagram Protocol* (UDP) [13].

Penelitian oleh Putri et al. (2024) membahas tentang perancangan desain dan manajemen jaringan di Universitas Hang Tuah, Surabaya menggunakan *cisco packet tracer* dengan menggunakan metode PPDIOO. Penelitian ini mengembangkan model jaringan 3 lantai untuk manajemen lonjakan penggunaan internet secara bersama yang mengakibatkan lambatnya kecepatan internet di jam kuliah dengan keterbatasan penambahan perangkat *router*, *switch*, dan perangkat jaringan lain. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi, biaya infrastruktur TI dengan mendesain dan mengelola jaringan *variable length subnet masking* (VLSM) [14]. Penelitian oleh Octaviyana et al. (2023) membahas tentang perancangan ulang topologi jaringan dan pengelolaan *bandwidth* di institusi ABC untuk menyelesaikan penggunaan yang tidak seimbang dan gangguan dalam layanan dengan menggunakan metodologi *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize* (PPDIOO) [15].

Berdasarkan riset sebelumnya dan hasil analisis permasalahan. Penelitian ini mencoba mengembangkan jaringan LAN dan WLAN menggunakan metode PPDIOO. Pendekatan ini dihasilkan oleh Cisco memiliki 6 tahapan yaitu *prepare* (persiapan), *plan* (perencanaan), *design* (desain), *implement* (implementasi), *operate* (operate), dan *optimize* (optimasi) yang dapat diterapkan di lebih dari 50 perangkat di PT. APZ.

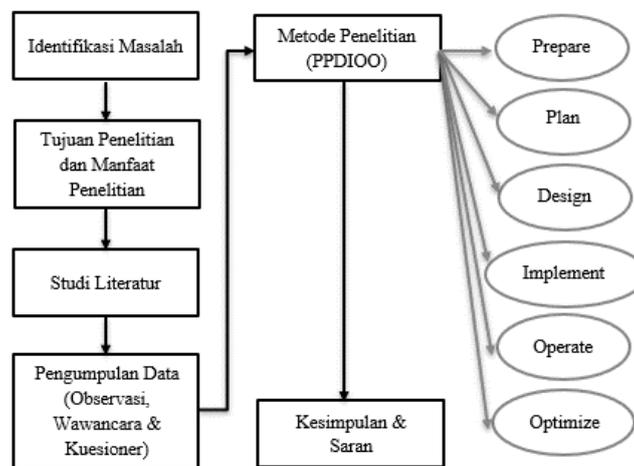
2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan cara melakukan pengumpulan data PT. APZ yang merupakan perusahaan di bidang ekspedisi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 23 Maret 2024 hingga 23 Juli 2024. PT. APZ memerlukan sistem jaringan dan aplikasi yang dapat menghubungkan semua karyawan yang berada di lokasi gedung bertingkat. Jumlah karyawan PT. APZ sebanyak 50 karyawan, serta sekitar 30 karyawan aktif menggunakan *Local Area Network* (LAN) untuk aktifitas kantor. Permasalahan yang terjadi di PT. APZ yaitu pemakaian internet yang melebihi kapasitas perangkat, kurang luasnya cakupan jaringan *wireless LAN* (WLAN), belum semua perangkat terkoneksi dengan jaringan dan komunikasi data yang masih manual. Proses pengumpulan data dilakukan di PT. APZ yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Dokumentasi Proses Pengumpulan Data

Wawancara dilakukan pada masa observasi, dengan mewawancarai personel dari perusahaan PT APZ. Pada saat melakukan wawancara ada beberapa pertanyaan yang diajukan, sedangkan kuesioner dilakukan untuk memperkuat pernyataan dari wawancara, sehingga dilakukan penyebaran kuesioner dengan memberikan pertanyaan tertulis dan diisi oleh karyawan PT APZ. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

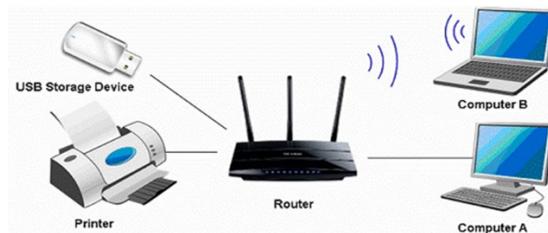
Pada tahap penelitian, observasi dilakukan PT. APZ untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di perusahaan, dan didapatkan beberapa permasalahan yaitu pemakaian internet yang melebihi kapasitas perangkat, kurang luasnya cakupan jaringan WLAN, belum semua perangkat terkoneksi dengan LAN dan komunikasi data yang masih manual yang terdiri dari lebih dari 50 perangkat. Penelitian ini menggunakan metode *prepare, plan, design, implement, operate, optimize* (PPDIOO) yang digunakan sebagai alur pengembangan model jaringan. Pada tahap *prepare* dilakukan analisis strategi jaringan, apa saja kebutuhan organisasi dan membuat konsep awal arsitektur model jaringan PT. APZ. Tahap *plan* dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan jaringan yang berkaitan dengan perangkat jaringan LAN dan WLAN.

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop Lenovo Ideapad 320 dengan prosesor Intel Core i3-6006U berkecepatan sekitar 2.0 GHz, RAM sebesar 8 GB, dan sistem operasi Windows 10 Pro 64-bit. Untuk perangkat lunak, digunakan *Cisco Packet Tracer* versi 8.2.2 sebagai perangkat lunak untuk simulasi jaringan. Proses pelaksanaan penelitian pada tahap desain dilakukan desain jaringan berdasarkan analisis permasalahan menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Selanjutnya, tahap implementasi berfokus pada pembangunan jaringan dengan memasang dan mengkonfigurasi komponen-komponen sesuai rancangan,

seperti router ASUS RT-AC68U yang berfungsi sebagai *router* dan *access point*, *Procurve Switch* 1800-24g sebagai pengelola koneksi kabel, perangkat *wireless* Engenius EAP300 untuk memperluas cakupan jaringan nirkabel, serta penggunaan kabel *Vascolink* UTP CAT 6 sebagai media transmisi data. Tahap operasi dilakukan dengan pemantauan kinerja jaringan secara rutin untuk memastikan semua perangkat bekerja optimal serta mendeteksi dan menanggulangi gangguan atau kesalahan yang mungkin terjadi.

3. HASIL DAN ANALISIS

PT. APZ pada awalnya menggunakan beberapa jaringan *internet service provider* (ISP) yang disewa kepada vendor. Jaringan tersebut dapat menghubungkan antara perangkat satu dengan perangkat lainnya. Tetapi, ada beberapa komputer yang belum terhubung dengan LAN, dikarenakan jarak penarikan kabel antara satu perangkat dengan perangkat lainnya terlalu jauh, hal ini disebabkan oleh kondisi gedung yang bertingkat. WLAN juga sangat lambat, hal ini disebabkan oleh pemakaian internet yang melebihi kapasitas serta juga kurang luasnya cakupan jaringan, dan untuk komunikasi data atau *file sharing* masih menggunakan cara manual. Untuk kondisi model awal jaringan yang ada di PT. APZ dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Model Awal Jaringan PT. APZ

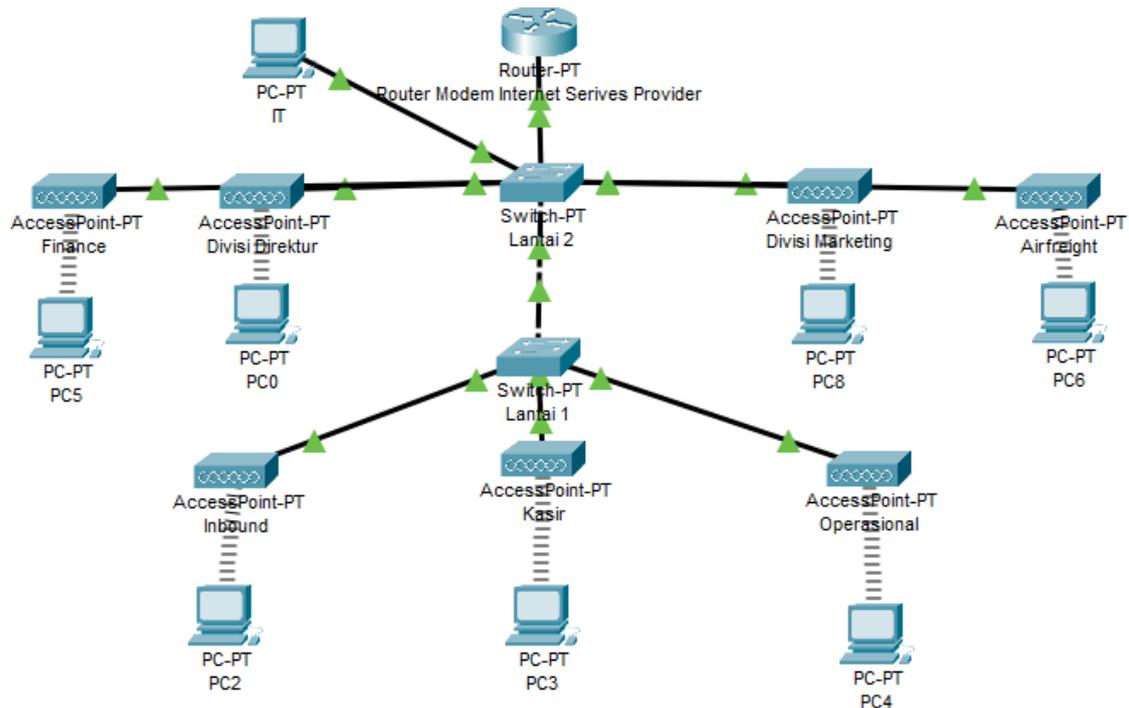
Masalah infrastruktur jaringan yang terjadi di PT. APZ antara lain berkaitan dengan pemakaian internet yang melebihi kapasitas. Hal ini disebabkan oleh PT. Angkutan Utama Perkasa memiliki gedung bertingkat dan karyawan yang menggunakan internet melebihi kapasitas yang ada. Selain itu, masalah lain adalah kurang luasnya cakupan jaringan *wireless* LAN (WLAN), belum semua komputer terkoneksi dengan LAN. Hal ini terjadi karena jarak penarikan kabel antara satu perangkat dengan perangkat lainnya terlalu jauh, disebabkan oleh kondisi gedung yang bertingkat.

Pada tahap persiapan (*prepare*) dilakukan analisis kebutuhan di PT. APZ berdasarkan hasil observasi kondisi model jaringan dan wawancara kepada karyawan dari perusahaan. Setelah tahap persiapan, maka data selanjutnya akan dilakukan perencanaan pengembangan model jaringan dengan penambahan perangkat seperti *router*, *switch*, *access point* dan kabel RJ45. Penambahan perangkat tersebut berfungsi untuk mengoptimalkan jaringan internet yang ada, sehingga dapat mengurangi masalah yang terjadi. Adapun perangkat yang digunakan dalam model jaringan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perangkat Jaringan

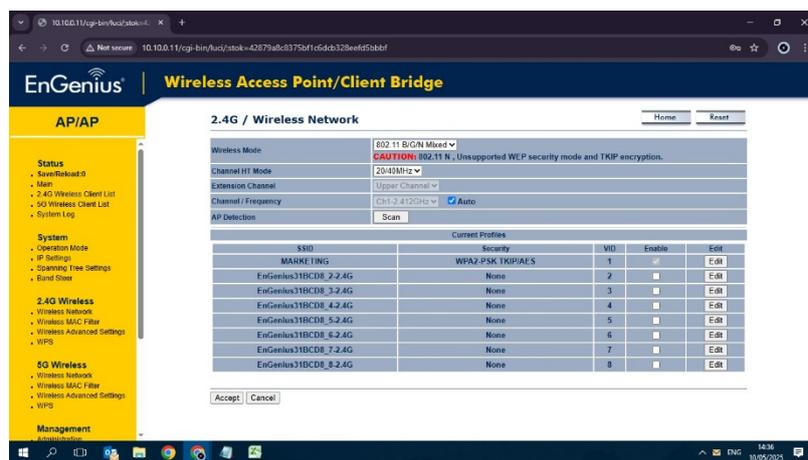
No	Perangkat	Gambar	IP Address
1.	ASUS RT-AC68U (Router/Access Point)		192.168.100.1
2.	Procurve Switch 1800-24g		-
3.	Engenius Eap300 Wireless		192.168.100.58
4.	Vascolink UTP CAT 6		-

Pada tahap desain, diagram jaringan atau topologi jaringan dikembangkan berdasarkan topologi star dimana semua komponen terhubung dengan *hub* atau pusat perangkat seperti *switch*, *router* dan *server* komputer yang mengelola jaringan sehingga semua perangkat dapat terhubung satu sama lain. Desain model jaringan berdasarkan topologi star menggunakan *Cisco Packet Tracer* versi 8.2.2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Model Jaringan di PT. APZ

Pada tahap implementasi, konfigurasi jaringan *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN) dilakukan dengan memasang perangkat keras yang telah dipersiapkan dan menyesuaikannya dengan desain topologi yang telah dirancang sebelumnya. Proses konfigurasi dimulai dengan mengakses antarmuka *Access Point* melalui alamat *Internet Protocol* (IP) default perangkat. Selanjutnya, dilakukan pengaturan nama *Service Set Identifier* (SSID) untuk *Access Point* agar jaringan wireless dapat dikenali oleh perangkat pengguna, serta penetapan kata sandi sebagai langkah pengamanan akses jaringan. Selain itu, pengaturan alamat IP menggunakan *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) juga dilakukan pada *Access Point* untuk mengelola distribusi alamat IP kepada perangkat yang terhubung. Konfigurasi ini LAN dan WLAN sesuai dengan kebutuhan dan rancangan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 2 Konfigurasi Jaringan

Setelah pemasangan perangkat keras dan konfigurasi jaringan LAN serta WLAN selesai dilakukan, selanjutnya tahap pemantauan jaringan untuk memastikan seluruh sistem berjalan dengan baik. Pemantauan ini meliputi pengujian akses perangkat keras yang telah terpasang, seperti melakukan koneksi ke *access point* melalui laptop dan menjalankan uji *ping* ke *server* eksternal seperti Google untuk menguji kestabilan koneksi internet. Selain itu, dilakukan pula pengujian komunikasi antar komputer klien dalam jaringan yang sama, termasuk saling melakukan ping dan berbagi data maupun printer. Hasil pemantauan ini menunjukkan bahwa perangkat keras dapat digunakan sesuai fungsi, komunikasi antar *client* berjalan lancar, dan kemampuan berbagi sumber daya jaringan seperti file dan printer dapat dilakukan seperti yang terlihat pada Gambar 6.

```

C:\Windows\system32\CMD.exe
Media State . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . :
Wireless LAN adapter Local Area Connection* 10:
Media State . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . :
Wireless LAN adapter Wi-Fi:
Connection-specific DNS Suffix . :
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd4f:cf5d:554a:59a0%20
IPv4 Address. . . . . : 192.168.2.164
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.2.1

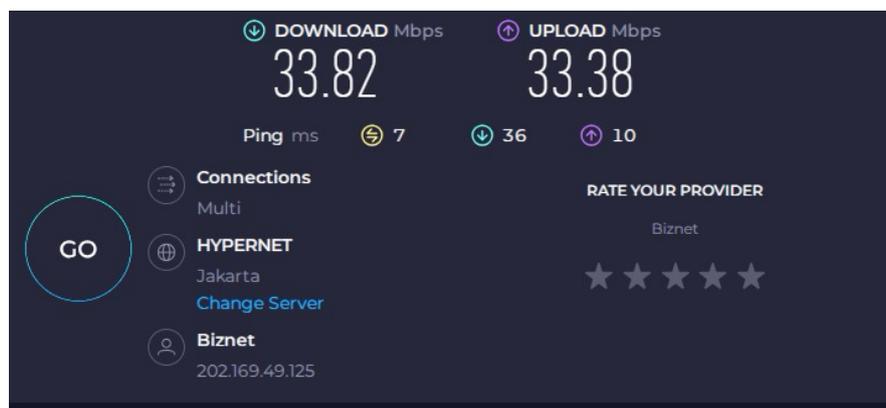
C:\Users\User>ping 192.168.2.166

Pinging 192.168.2.166 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.166: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.2.166: bytes=32 time=73ms TTL=128
Reply from 192.168.2.166: bytes=32 time=83ms TTL=128
Reply from 192.168.2.166: bytes=32 time=92ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.166:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 62ms, Maximum = 92ms, Average = 77ms
    
```

Gambar 3 Pemantauan Kinerja Jaringan

Peneliti juga melakukan pemantauan terhadap proses berbagi file dan komunikasi data antar perangkat untuk memastikan semuanya berjalan dengan lancar tanpa hambatan atau gangguan. Apabila ditemukan masalah atau kendala dalam jaringan maupun komunikasi data, peneliti segera melakukan perbaikan agar sistem tetap optimal. Dalam aspek keamanan jaringan, peneliti menerapkan pembatasan akses dengan cara mendaftarkan alamat MAC (*Media Access Control*) setiap perangkat ke *Access Point*, sehingga hanya perangkat dengan MAC *address* yang terdaftar yang diizinkan terhubung ke jaringan. Selama proses pemasangan perangkat, peneliti menggunakan berbagai alat seperti *crimping tools*, paku, palu, meteran, obeng, dan baut, sementara untuk perangkat lunak digunakan *command prompt*, *Cisco Packet Tracer*, serta aplikasi *speed test*. Hasil pengujian kecepatan jaringan setelah dilakukan optimasi LAN dan WLAN di PT APZ menunjukkan peningkatan performa yang signifikan, dengan kecepatan unduh mencapai 33,82 Mbps dan kecepatan sebesar 33,38 Mbps, serta waktu respons (*ping*) yang rendah yaitu 7 ms, menandakan jaringan berjalan dengan lancar dan stabil seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 4 Pemantauan Speed Test Jaringan

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini yaitu penambahan perangkat keras *hardware* menghasilkan pemanfaatan dan optimasi LAN dan WLAN dengan koneksi yang stabil dan komunikasi data sudah saling terkoneksi antar perangkat. Penerapan metode PPDIIOO dalam pengembangan dan optimasi jaringan LAN dan WLAN di PT. APZ berhasil digunakan untuk memodelkan jaringan. Jaringan yang dirancang menggunakan perangkat keras yaitu *router* ASUS RT-AC68U, *Procurve Switch* 1800-24g, perangkat *wireless Engenius* EAP300, serta kabel *Vascolink* UTP CAT 6, memiliki kinerja kecepatan unduh hingga 33,82 Mbps, kecepatan unggah sebesar 33,38 Mbps, dan waktu respons ping yang rendah, yakni 7 ms. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan yang diimplementasikan berjalan dengan stabil meskipun dengan keterbatasan penambahan perangkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Ilmu Komputer dan Lembaga Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (LRPM) Universitas Dian Nusantara (UNDIRA) yang telah mendukung penelitian ini.

REFERENSI

- [1] D. G. Dong, "Design and development of Intelligent Logistics Tracking System based on computer algorithm," *Int. J. Appl. Inf. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 58–69, 2023.
- [2] D. Dalaklis, N. Nikitakos, D. Papachristos, and A. Dalaklis, "Opportunities and challenges in relation to big data analytics for the shipping and port industries," *Smart Ports Robot. Syst. Navig. Waves Techno-Regulation Gov.*, pp. 267–290, 2023.
- [3] S. Yan, C.-S. Sun, and Y.-H. Chen, "Optimal routing and scheduling of unmanned aerial vehicles for delivery services," *Transp. Lett.*, vol. 16, no. 7, pp. 764–775, 2024.
- [4] N. Rane, "Enhancing customer loyalty through Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Big Data technologies: improving customer satisfaction, engagement, relationship, and experience," *Internet Things (IoT), Big Data Technol. Improv. Cust. Satisf. Engag. Relationship, Exp. (October 13, 2023)*, 2023.
- [5] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, S. Rab, and R. Suman, "Internet of Behaviours (IoB) and its role in customer services," *Sensors Int.*, vol. 2, p. 100122, 2021.
- [6] H. Nozari, A. Szmelter-Jarosz, and J. Ghahremani-Nahr, "The ideas of sustainable and green marketing based on the internet of everything—the case of the dairy industry," *Futur. Internet*, vol. 13, no. 10, p. 266, 2021.
- [7] D. Ramayanti and S. Syarifudin, "Analisis dan Peningkatan Kualitas Layanan Pada Jaringan Komputer Nirkabel Badan Penghubung Lampung Dalam Mendukung Tugas Pemerintahan," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [8] Y. Andrian and D. Ramayanti, "Optimalisasi Pengolahan Data Akuntansi Accurate dengan Penerapan Server Database dan VPN menggunakan Metode Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP) di PT Indosterling Group."
- [9] H. Noprisson, "Implementasi Metodologi Agile Software Development pada Proyek Perangkat Lunak," *Jusibi (Jurnal Sist. Inf. Dan E-Bisnis)*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [10] V. Ayumi, H. Noprisson, and N. Ani, "Forest Fire Detection Using Transfer Learning Model with Contrast Enhancement and Data Augmentation," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 13, no. 1, 2024.
- [11] B. Sandi, S. Sriyanto, and R. Novita, "Analisis Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) di SMKN 1 Negeri Agung Menggunakan Metode PPDIOO," *J. Student Dev. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 12–21, 2024.
- [12] H. Pasha, M. A. Habibullah, M. N. Husein, and D. H. Sulaksono, "Penerapan Metode Ppdioo Pada Jaringan Internet Berbasis WLAN SMA Negeri 11 Surabaya," in *Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2022, vol. 1, no. 2, pp. 656–667.
- [13] N. N. Ajrina, G. D. Febrianti, and A. Agussalim, "Perancangan Desain Jaringan Dengan Konsep VLSM Menggunakan Metode PPDIOO di SMAN 1 Taman," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 113–122, 2024.
- [14] A. R. Putri and D. Puspitasari, "Perancangan Desain dan Manajemen Jaringan Pada Fakultas Farmasi Universitas Hang Tuah Surabaya Menggunakan Cisco Packet Tracer Dengan Metode PPDIOO," in *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara*, 2024, vol. 4, pp. 50–56.
- [15] R. A. Octaviana and B. Soewito, "Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja PPDIOO," *Teknol. J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 33–41, 2023.
- [16] C. Fornell and D. Larcker, "Structural equation models with unobserved variables and measurement error," *J. Mark. Res.*, vol. 18, no. 1, pp. 39–50, 1981.