

**SIMULASI PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER LOCAL
AREA NETWORK (LAN) PADA GEDUNG GRAHA INDO
MENGUNAKAN CISCO PACKET TRACER**

**Daniel¹, Fiqri Zaenal Ramadhan², Muhammad Luthfi Dinar³, Rustamaji⁴,
Kania Sawitri⁵**

Institut Teknologi Nasional

E-mail: danielstmrg2@gmail.com¹, fiqrizaenal007@gmail.com², luthfidinar45@gmail.com³,
rustamajisaja@gmail.com⁴, kania@itenas.ac.id⁵

Abstrak

Topologi jaringan merupakan sebuah desain yang menunjukkan cara penataan atau letak komputer satu dengan yang lainnya, topologi yang digunakan dalam penelitian yaitu topologi pohon dan bintang, selain berfungsi untuk menunjukkan penataan node komputer, topologi sebagai monitoring untuk mengevaluasi dan melihat jalur jaringan. Pada jaringan komputer terdapat pengkelasan alamat atau biasa disebut IP Address class yang dimana berfungsi memberikan untuk nama atau nomor ke setiap komputer yang terhubung pada jaringan. Dalam memaksimalkan jaringan komputer pada gedung Graha Indo maka dilakukanlah perancangan simulasi menggunakan software Cisco Packet Tracer untuk memudahkan dan memaksimalkan membangun jaringan komputer. Hasil dari penelitian ini setiap perangkat yang terhubung pada jaringan maka akan mendapatkan IP Address secara otomatis biasa disebut Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) yang diatur pada bagian server. Server sebagai pengelola dalam sebuah jaringan. Topologi jaringan mengacu pada susunan atau struktur. Pemilihan topologi jaringan tergantung pada kebutuhan spesifik organisasi, anggaran, dan tujuan jaringan yang ingin dicapai.

Kata Kunci — Cisco Packet Tracer, DHCP, IP Address Server, Topologi Jaringan.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan modernisasi dewasa ini, pekerjaan manusia menjadi lebih rumit dan memiliki kerumitan tinggi dalam pekerjaannya. Hal terpenting dalam perkembangan dan dalam penyelesaian dari berbagai masalah belakangan ini adalah bagaimana seorang memperoleh data akurat, fleksibel, dan mudah didapatkan. Hal ini memicu manusia untuk membuat jaringan yang mampu menghubungkan sebuah komputer dengan komputer lainnya. Baik dalam lingkup area tertentu atau tertutup hingga yang lebih luas atau global [1].

Dalam suatu instansi, perusahaan, dan sekolah jaringan komputer penting terutama pada masa pandemi yang semua dikerjakan secara online atau dalam jaringan (Daring). Jaringan komputer adalah kumpulan komputer yang saling terkoneksi satu sama lain yang berfungsi untuk saling berbagi informasi secara aktual dan saling berkomunikasi secara cepat dan tepat, dalam jaringan komputer terdapat sebagai sistem komunikasi yang menyambungkan satu atau lebih jaringan atau secara umum dapat diartikan sebagai suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer bila kedua komputer atau lebih dapat bertukar informasi [2]. Internet tidak hanya untuk saling berkomunikasi, tetapi dapat di jadikan sarana mencari informasi secara aktual dan sumber terpercaya.

Tujuan melakukan penelitian agar dapat mendesain topologi pohon untuk keseluruhan jaringan LAN dan topologi bintang setiap lantai gedung sesuai dengan yang dirancang pada penelitian. Setiap PC secara otomatis mendapatkan alamat IP jika terhubung pada jaringan.

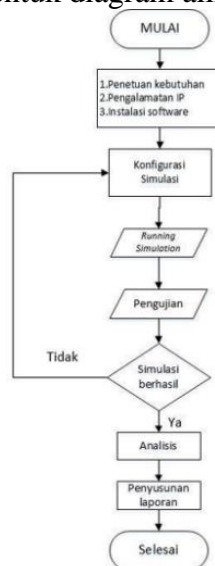
Untuk memaksimalkan jaringan komputer ini telah dibuat desain jaringan komputer dengan cakupan wilayah lokal yang biasa di sebut jaringan Local Area Network (LAN) yang perangkat jaringannya cukup sederhana digunakan pada gedung, kantor, sekolah, dll. Jaringan LAN menggunakan beberapa komponen seperti UTP Cable, Hub, Switch, maupun Router.

Pada jaringan komputer terdapat IP Address yang merupakan alamat logika yang diberikan pada semua perangkat yang terhubung pada jaringan yang berbeda. Untuk memudahkan mengatur pengalamatan IP agar sesuai dengan yang dibutuhkan maka digunakan cara pengkelasan alamat IP dengan metode subnetting yang berfungsi sebagai pengelola jumlah perangkat yang terkoneksi [3].

Penelitian ini didapat topologi pohon dan topologi bintang sesuai dengan rancangan, yang dimana topologi pohon pada seluruh jaringan LAN dan topologi bintang pada setiap lantai gedung. Lalu setiap PC secara otomatis mendapatkan alamat IP dengan cara DHCP yang telah diatur pada server. Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu topologi jaringan dan pembagian IP Address secara otomatis pada setiap perangkat yang terkoneksi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa tahap untuk dapat berjalan secara sistematis yang dituangkan dalam bentuk diagram alir seperti gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Penelitian.

Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan topologi jaringan pohon atau biasa disebut topologi tree pada keseluruhan jaringan tetapi pada Gedung Graha Indo yang terdiri dari 4 lantai menggunakan 4 switch. Setiap lantai berbentuk topologi bintang atau topologi star. Pengalamatan yang digunakan menggunakan IP Address kelas C.

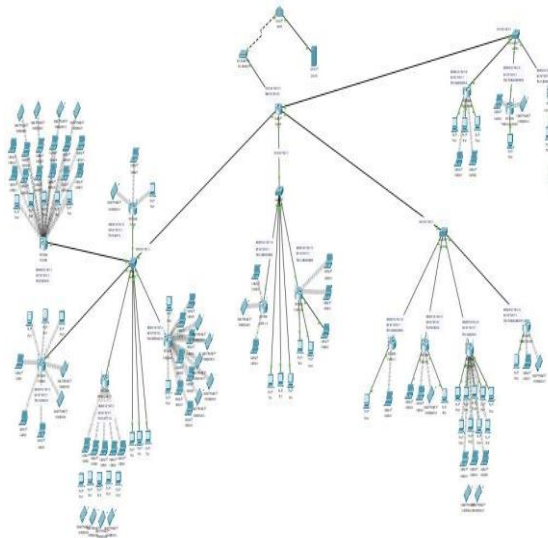
1. Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah cara komputer dan perangkat lain terhubung bersama untuk membentuk jaringan [1]. Topologi jaringan komputer pada penelitian ini terdapat dua topologi jika dilihat secara keseluruhan menggunakan topologi pohon, dan untuk setiap lantainya menggunakan topologi bintang.

a. Topologi pohon

Topologi pohon merupakan topologi gabungan dari beberapa topologi baik itu

topologi bus ataupun topologi star. Topologi ini memiliki hierarki lebih tinggi dari topologi di bawahnya, dalam topologi tree terdapat tingkatan jaringan yang dapat mempengaruhi, dan mengelola jaringan yang terdapat di bawahnya. Sering digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hierarki yang berbeda) [4]. Topologi pohon ini dapat menghubungkan beberapa topologi bintang seperti cabang kedalam jaringan yang kompleks dengan menggunakan koneksi antar switch [5]. Berikut desain topologi pada perancangan jaringan Local Area Network (LAN). Pada topologi pohon, terdapat tingkatan simpul atau node. Pusat yang lebih tinggi tingkatnya, dapat mengatur simpul lain yang lebih rendah tingkatannya. Data yang dikirim perlu melalui simpul pusat terlebih dahulu [6].

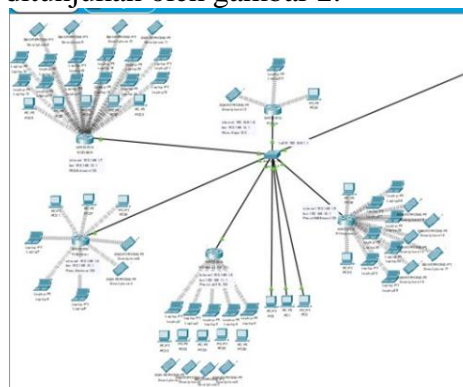


Gambar 2. Topologi pohon pada jaringan LAN Gedung Graha Indo.

b. Topologi bintang

Topologi star merupakan kontrol pusat dimana semua link harus melewati pusat yang menyalurkan informasi ke semua perangkat atau client. Topologi bintang umumnya menghubungkan semua node atau perangkat secara langsung ke hub pusat melalui kabel koaksial, serat optik, atau twisted-pair [5]. Setiap perangkat di hubungkan dengan kabel UTP atau menggunakan Wireless Fidelity (WIFI). Topologi ini dikenali adanya sebuah sentral yang menghubungkan perangkat yang mengelola lalu lintas data serta mengisolir segmen saat segmen tersebut terputus sehingga masih tetap berfungsi.

Berikut desain salah satu topologi bintang pada perancangan jaringan LAN yang diambil pada lantai 1 yang ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 2. Topologi bintang pada setiap lantai jaringan LAN Gedung Teknik Graha Indo.

2. Pengalamatan (IP Address)

IP Address adalah alamat identifikasi komputer atau perangkat yang terhubung dalam

jaringan yang terdiri dari bilangan biner sepanjang 32 bit yang dibagi atas 4 segmen. Tiga segmen terdiri dari atas 8 bit yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 hingga 255 [1]. Penelitian ini dirancang menggunakan IP Address kelas C, yang alokasi IP per lantai pada gedung Graha Indo karena rentan nilai yang lebih kecil yang mengefisiensi alokasi dalam jaringan, dan fleksibel dalam melakukan subnetting. Berikut tabel 1 perencanaan pada penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Perencanaan IP Address Jaringan LAN

Lokasi	IP Address	Kapastas [IPAdre ss/lantai]	Pembagian IP Address		
			Network [1alamat]	Broadcast [1 alamat]	Host [254 alamat]
Lantai 1	fa0/0 192.168.1.1 /24	256	192.168.1.0	192.168.1.255	192.168.1. 1 sampai 192.168.1 .254
Lantai 2	fa1/0 192.168.2.1 /24		192.168.2.0	192.168.2.255	192.168.2. 1 sampai 192.168.2 .254
Lantai 3	fa6/0 192.168.3.1 /24		192.168.3.0	192.168.3.255	192.168.3. 1 sampai 192.168.3 .254
Lantai 4	fa7/0 192.168.4.1 /24		192.168.4.0	192.168.4.255	192.168.4. 1 sampai 192.168.4 .254

Pada setiap lantainya sendiri terdapat pembagian alamat IP di setiap router (setiap ruangan) untuk mengoptimalkan kualitas jaringan yang memiliki kapasitas yang sama. Setiap router yang terhubung ke switch memiliki default gateway yang di berbeda sesuai alamat IP lantainya.

Pada pengelolaan pengalamatan IP Address menggunakan alamat IP kelas C, yang dimana subnetmask pada setiap perangkat 255.255.255.0 dengan prefix /24 yang sudah dapat dipastikan rentan alamat IP berjumlah 256, bahkan dapat diketahui juga bahwa IP dengan alamat akhir 0 sebagai IP Network digunakan untuk mengatur alamat IP dalam kelompok yang telah terorganisir, sedangkan alamat IP berakhiran 255 sebagai IP Broadcast sebagai metode pengiriman data ke perangkat lain dalam sebuah jaringan tertentu dan untuk jumlah host atau IP Client sebanyak 254, maka jika dijumlahkan alamat IP tersebut adalah 256, untuk alamat host diawali dengan alamat IP 1 dan diakhiri yaitu 254, alamat IP host digunakan untuk mengidentifikasi perangkat dalam sebuah jaringan.

Berikut metode perhitungan pengalamatan IP Address

a. Jumlah subnet

Untuk mengetahui jumlah subnet dapat dilihat dari banyak binari 1 pada oktet terakhir subnet yang di simbolkan dengan “n” dimana untuk mengetahui jumlah subnet dengan cara 2^n dimana oktet 1 pada prefix /24 adalah 0, maka 20 yaitu 0.

b. Jumlah host

Jumlah host merupakan kebalikan dari mencari jumlah subnet karena dilihat dari banyak binari 0 pada oktet terakhir subnet yang di simbolkan dengan “x” untuk mengetahui jumlah host dengan cara $2^x - 2$, dimana binari 0 pada oktet terakhir terdapat 8 maka $2^8 - 2$ adalah 254. Untuk angka 2 sendiri merupakan alamat broadcast dan network

c. Blok subnet

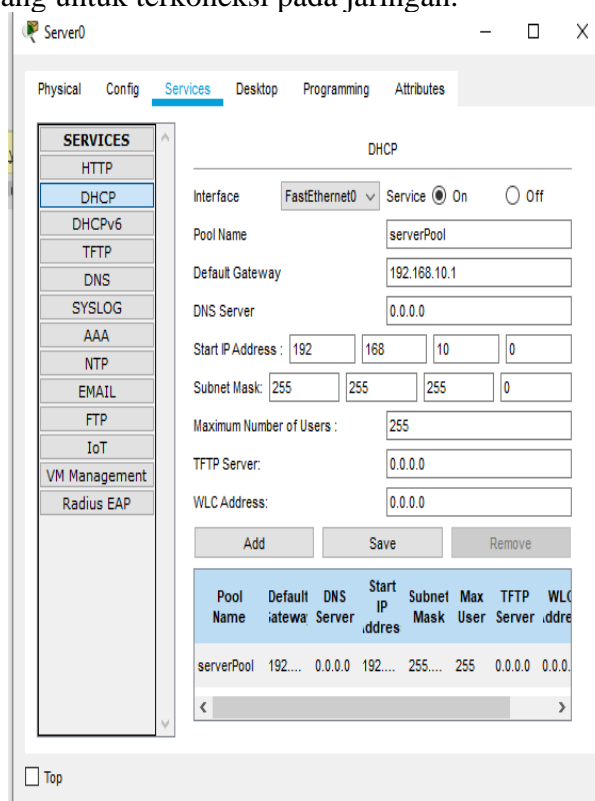
Untuk mengetahui kapasitas blok subnet dengan cara 2^{256} -jumlah subnetmask. Jumlah Kapasitas alamat IP Address dapat di kelola sesuai kebutuhan dengan metode Variable Length Subnet Masking (VLSM) yang dimana semakin besar angka prefix, maka semakin kecil jumlah host yang diperoleh tetapi jika ingin menambahkan alamat host dengan cara memperkecil prefix atau mengambil bit pada oktet ke tiga atau seterusnya. Berikut table 2 pengalamatan pada penelitian ini.

Tabel 2. Pengalamatan Jaringan LAN

Lokasi	FastEthernet	Jalur	Nama	IP Address
LANTAI 1	fa0/1	PC	PC0	192.168.1.3
	fa1/1	PC	PC1	192.168.1.2
	fa2/1	PC	PC2	192.168.1.4
	fa3/1	Router		192.168.1.1
	fa4/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa5/1	Wireless	Resepsionis	lan 192.168.14.1/24
	fa6/1	Wireless	Ruang tunggu	lan 192.168.11.1/24
	fa7/1	Wireless	R. Pegawai pembersih	lan 192.168.12.1/24
	fa8/1	Wireless	Ruang kantor	lan 192.168.13.1/24
	fa9/1	Wireless	Ruang penyimpanan	lan 192.168.15.1/24
LANTAI 2	fa1/0	Router	-	fa1/0 192.168.2.1
	fa1/1	PC	PC3	192.168.2.2
	fa2/1	PC	PC4	192.168.2.3
	fa3/1	PC	PC5	192.168.2.4
	fa4/1	Wireless	Lantai2A	lan 192.168.16.1/24
	fa5/1	Wireless	Lantai2B	lan 192.168.17.1/24
	fa6/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa7/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa8/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa9/1	Kosong	Kosong	Kosong
LANTAI 3	fa0/1	Router	-	fa6/0 192.168.3.1
	fa1/1	Wireless	Lantai3C	lan 192.168.18.1/24
	fa2/1	Wireless	Ruang konferensi	lan 192.168.19.1/24
	fa3/1	Wireless	Ruang bersama	lan 192.168.20.1/24
	fa4/1	Wireless	Ruang TIK	lan 192.168.21.1/24
	fa5/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa6/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa7/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa8/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa9/1	Kosong	Kosong	Kosong

LANTAI 4	Fa1/0	Router	-	fa7/0 192.168.4.1
	fa1/1	Wireless	Ruang rapat	lan 192.168.22.1/24
	fa2/1	Wireless	Ruang kopi	lan 192.168.24.1/24
	fa3/1	Wireless	Kantin	lan 192.168.23.1/24
	fa4/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa5/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa6/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa7/1	Kosong	Kosong	Kosong
	fa8/1	Kosong	Kosong	Kosong

Untuk mendapatkan alamat IP Address secara otomatis maka dilakukan pengaturan DHCP Server dengan cara mengatur setiap perangkat untuk memilih DHCP maka secara otomatis akan menghilangkan alamat IP yang dimasukkan secara statik pada IP configuration. Pada bagian server atur service menu DHCP, menambahkan alamat IP gateway sebagai gerbang untuk terkoneksi pada jaringan.



Gambar 4. Service Menu DHCP pada server jaringan LAN Gedung Graha Indo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

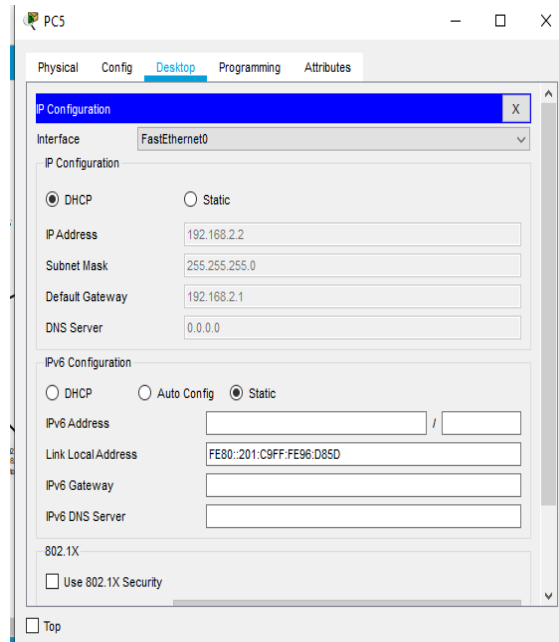
Penelitian ini sesuai dengan rancangan yang diinginkan dapat dilihat dengan hasil seperti berikut

1. Hasil rancangan topologi

Pada perancangan yang diinginkan yaitu seluruh jaringan terpusat pada satu pengelolaan yaitu topologi pohon untuk mengelola beberapa jaringan dan pada setiap lantai pun memiliki satu pusat pengelolaan menggunakan switch sedangkan topologi pohon berpusat pada server dapat dilihat pada Gambar 2 untuk topologi pohon tersebut sedangkan untuk topologi bintang yang digunakan pada setiap lantai dapat dilihat pada Gambar 3.

2. Hasil pengalamatan IP Address

Pengalamatan IP Address sesuai dengan yang dengan direncanakan seperti Gambar 5 berikut.



Gambar 5. PC yang tersambung pada jaringan LAN mendapatkan IP Address secara otomatis.

Pada pengalamatan ini dapat dilihat dimana subnetmask sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Default gateway pada Gambar 4. Merupakan alamat dari switch yang menghubungkan perangkat pada internet. Untuk pengujian koneksi yang telah dilakukan dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Pengalamatan Jaringan LAN

Jalur	Nama	IP Address	Satu switch wireless yang sama	Berbeda NetworkID satu switch	Berbeda NetworkID berbeda switch
PC	PC0	192.168.1.3	Tidak terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
PC	PC1	192.168.1.2	Tidak terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
PC	PC2	192.168.1.4	Tidak terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
Router		192.168.1.1	Terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
Wireless	Resepsionis	lan 192.168.14.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang tunggu	lan 192.168.11.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	R. Pembersih	lan 192.168.12.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang kantor	lan 192.168.13.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang penyimpanan	lan 192.168.15.1	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Router	-	fa1/0 192.168.2.1	Terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi

PC	PC3	192.168.2.2	Terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
PC	PC4	192.168.2.3	Terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
PC	PC5	192.168.2.4	Terkoneksi	Terkoneksi	Terkoneksi
Wireless	Lantai2A	lan 192.168.16.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Lantai2B	lan 192.168.17.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Router	-	fa6/0 192.168.3.1	Terkoneksi	Terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Lantai3C	lan 192.168.18.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang konferensi	lan 192.168.19.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang bersama	lan 192.168.20.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang TIK	lan 192.168.21.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Router	-	fa7/0 192.168.4.1	Terkoneksi	Terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang rapat	lan 192.168.22.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Ruang kopi	lan 192.168.24.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi
Wireless	Kantin	lan 192.168.23.1	Terkoneksi	Tidak terkoneksi	Tidak terkoneksi

3. Pembahasan

Mengenai hasil penelitian pada pengujian koneksi bahwa alamat IP yang dalam satu IP network dapat saling terkoneksi, lalu untuk router dan server dapat saling terhubung tetapi jika Personal Computer (PC) atau perangkat client yang berbeda IP Network tidak dapat saling terkoneksi karena pada penelitian ini tidak dirancang pengelolaan bridge. Pada setiap perangkat yang terkoneksi pada salah satu wireless tidak dapat berbagi data pada perangkat lain karena setiap wireless memiliki password untuk terkoneksi dan berlaku juga ketika perangkat dengan berbeda switch atau lantai tidak dapat menjangkau satu sama lain.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perancangan jaringan Local Area Network (LAN) menggunakan Cisco Packet Tracer dapat diambil kesimpulan simulasi yang telah dilakukan pada penelitian telah sesuai dengan yang diinginkan dengan konfigurasi yang telah direncanakan yang dapat dijadikan sebagai informasi atau penentuan pembangunan jaringan. Pada perancangan telah berhasil menerapkan metode topologi pohon dan bintang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Dari penelitian server telah berhasil mendistribusikan alamat IP Address secara otomatis ke setiap perangkat yang terhubung pada jaringan dengan cara mengatur pada bagian DHCP Server.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alexius Ulan Bni, Jaringan Komputer. Yayasan kita menulis, 2022.
- [2] A. Supriyadi and D. Gartina, "Memilih Topologi Jaringan Dan Hardware Dalam Desain

- Sebuah Jaringan Komputer,” *Inform. Pertan.*, vol. 16, no. 2, pp. 1037–1053, 2007.
- [3] A. Mubarak and F. Wahid, “Aplikasi untuk Menentukan IP Address dan Subnetmask Host pada Suatu Jaringan,” *Media Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, 2006, doi: 10.20885/informatika.vol4.iss1.art1.
- [4] F. Alfarasy, Pandu Pratama Putra, and Bayu Febriadi, “Pelatihan Dasar Jaringan Komputer Kabel Untuk Siswa Kelas 1 Jurusan Tkj Di Smk Migas Inovasi Riau,” *J-COSCIS J. Comput. Sci. Community Serv.*, vol. 3, no. 2, pp. 156–161, 2023, doi: 10.31849/jcoscis.v3i2.13173.
- [5] & M. R. Muttaqin, A. H., *Teknologi jaringan komputer*. Yayasan kita menulis, 2022.
- [6] M. J. N. Yudianto, “Jaringan Komputer dan Pengertiannya,” *Ilmukomputer.Com*, vol. Vol.1, pp. 1–10, 2014.