

**PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER
FAKULTAS FMIPA USU**

BAGUS SATRIA	231712079	KOM A1 '24
SULTAN TRI ANANDA	241712003	KOM A1 '24
MAULIA REVANI PUTRI	241712009	KOM A1 '24
BERNITA AGUSTIEN P HABEAHAN	241712016	KOM A1 '24
FATHI FADHIL	241712019	KOM A1 '24



**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan Rahmat dan Karunianya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan makalah ini dengan judul Sistem Basis Data.

Terima kasih penulis sampaikan kepada setiap pihak yang sudah mendukung selama berlangsungnya pembuatan makalah ini. Terkhusus lagi penulis sampaikan terimakasih kepada Bapak Yudhistira Adhitya Pratama, S.Kom, M.Kom. dan kepada Asisten Laboratorium Shata Diyaul Haq yang telah membimbing. Penulis juga berharap makalah ini bisa bermanfaat bagi setiap pembaca.

Disertai keseluruhan rasa rendah hati, kritik dan saran yang membangun amat penulis nantikan, agar nantinya penulis dapat meningkatkan dan merevisi Kembali pembuatan makalah di tugas lainnya dan di waktu berikutnya.

Medan, Desember 2025

Maulia Revani Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Komponen Penelitian.....	4
2.1.1 Konsep Jaringan Komputer.....	4
2.1.2 Topologi Jaringan.....	5
2.1.3 Cisco Packet Tracer.....	7
2.1.4 Perangkat Jaringan	8
2.1.4 DHCP	9
2.1.5 Routing.....	10
2.2 Metode Pengerjaan	10
2.2.1 Perencanaan	10
2.2.2 Pembagian Subnet.....	11
2.2.3 Konfigurasi.....	11
2.2.4 Integrasi dan Pengujian.....	11
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	 12
3.1 Diagram Penelitian	12
3.1.1 Flowchart.....	12
3.2 Jadwal Penelitian.....	15
 BAB 4 HASIL	 16
4.1 Deskripsi Topologi FMIPA	16
4.2 Konfigurasi IP Addressing.....	17
4.3 Konfigurasi DHCP.....	18
4.4 Konfigurasi Routing	20

BAB 5 PENUTUP.....	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart.....	14
Gambar 4.1 Topologi Jaringan FMIPA	17

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	15
Tabel 4.1 Daftar Konfigurasi Routing Topologi	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi menjadikan jaringan komputer sebagai salah satu infrastruktur utama yang mendukung kelancaran kegiatan operasional suatu institusi. Pada tingkat fakultas, kebutuhan akan jaringan yang stabil, aman, dan terstruktur menjadi semakin penting karena jaringan digunakan untuk berbagai layanan, seperti akses data internal, sistem administrasi, komunikasi antarbagian, penyimpanan informasi akademik, hingga kebutuhan kolaboratif antarunit fakultas.

Menurut Ramadhan (2021), jaringan yang dirancang dengan topologi yang baik, alokasi *IP* terencana, serta konfigurasi perangkat aktif yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pertukaran data dan menjaga keamanan informasi dalam organisasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Sari & Pratama (2022) yang menyatakan bahwa perencanaan jaringan merupakan komponen kritis dalam membangun sistem informasi modern yang andal dan berkelanjutan.

Namun, merancang jaringan internal fakultas bukanlah proses sederhana. Perancang jaringan harus mempertimbangkan berbagai aspek seperti segmentasi *IP*, pemilihan *router* dan *switch*, pengaturan *routing*, hingga layanan *DHCP* untuk distribusi alamat *IP* secara otomatis. Setiap fakultas idealnya memiliki *subnet* berbeda agar pengelolaan jaringan lebih terstruktur dan mudah dikontrol; misalnya Fakultas Matematika menggunakan jaringan 192.168.1.0/24, Fisika 192.167.1.0/24, Biologi 192.166.1.0/24, dan Kimia 192.165.1.0/24.

Dalam proses pembelajaran dan perancangan jaringan, penggunaan simulasi menjadi metode yang efektif karena memungkinkan konfigurasi diuji tanpa mengganggu sistem nyata. *Cisco Packet Tracer* merupakan salah satu perangkat simulasi yang banyak digunakan untuk memvisualisasikan, menguji, dan menganalisis rancangan jaringan sebelum diterapkan. Menurut Putra (2020), *Packet Tracer* memberikan lingkungan aman untuk mempelajari konsep jaringan, mulai dari konfigurasi dasar hingga desain topologi yang lebih kompleks.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, proyek ini berfokus pada pembuatan simulasi topologi jaringan fakultas menggunakan *Cisco Packet Tracer* sebagai model nyata pengelolaan jaringan institusi pendidikan. Melalui simulasi, mahasiswa dapat memahami bagaimana sebuah jaringan fakultas dirancang, bagaimana setiap fakultas ditempatkan dalam subnet yang berbeda, serta bagaimana *routing* dan *DHCP* berperan dalam menjaga konektivitas dan efisiensi jaringan. Pendekatan ini diharapkan memberikan pemahaman praktis yang lebih mendalam mengenai desain jaringan terstruktur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang jaringan fakultas yang stabil, aman, dan terstruktur dengan mempertimbangkan segmentasi *IP*, topologi, *routing*, dan perangkat jaringan?
2. Bagaimana proses perencanaan jaringan mulai dari pembagian subnet tiap fakultas, pemilihan perangkat, hingga desain topologi jaringan?
3. Mengapa pembelajaran berbasis simulasi seperti *Cisco Packet Tracer* diperlukan dalam memahami implementasi jaringan fakultas?
4. Bagaimana penerapan *DHCP* dalam melakukan pembagian alamat *IP* secara dinamis pada setiap subnet fakultas?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Studi hanya dilakukan pada simulasi jaringan, bukan implementasi langsung pada perangkat fisik.
2. Topologi jaringan yang disimulasikan dibatasi pada kebutuhan empat fakultas dengan subnet: 192.168.1.0/24, 192.167.1.0/24, 192.166.1.0/24, dan 192.165.1.0/24.
3. Pembahasan teknologi jaringan hanya mencakup fitur dasar yang digunakan dalam praktikum, yaitu *routing* dasar, segmentasi *IP*, *DHCP*, dan desain topologi sederhana.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui implementasi jaringan terstruktur melalui simulasi topologi fakultas menggunakan *Cisco Packet Tracer*.
2. Memahami proses perancangan jaringan mulai dari segmentasi *IP*, desain topologi, hingga konfigurasi perangkat aktif.
3. Menunjukkan bahwa penggunaan simulasi dapat membantu mahasiswa memahami penerapan konsep jaringan dalam kasus nyata.
4. Mengetahui penerapan *DHCP* dalam pendistribusian alamat *IP* secara otomatis di jaringan berskala fakultas.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan analitis dalam menentukan perangkat jaringan, mengelola segmentasi *IP*, memahami *routing*, dan mengevaluasi desain jaringan.
2. Menjadi model pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk studi jaringan yang lebih kompleks.
3. Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan maupun perbandingan antara hasil simulasi dengan implementasi jaringan nyata.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Penelitian

Konsep utama dalam penelitian ini perlu dijelaskan sebagai landasan teoritis yang menjadi dasar dalam proses perancangan jaringan komputer pada simulasi topologi fakultas. Dalam konteks pendidikan modern, jaringan tidak lagi hanya dipahami sebagai sekumpulan perangkat yang terhubung, tetapi menjadi tulang punggung distribusi informasi, akses layanan digital, dan operasional akademik yang harus berjalan cepat serta stabil.

Untuk itu, pemahaman mengenai konsep dasar jaringan, tujuan pembangunan jaringan, perangkat yang terlibat, pola topologi yang digunakan, hingga mekanisme layanan seperti pengalamatan *IP* dan *DHCP* diperlukan agar pembangunan jaringan tidak hanya sekadar terhubung, tetapi memiliki struktur, logika, dan arah desain yang sesuai kebutuhan nyata. Dengan kata lain, bagian ini menjadi pijakan utama agar simulasi yang dilakukan bukan hanya latihan membuat kabel virtual di *Cisco Packet Tracer*, tetapi proses akademis yang menjelaskan mengapa setiap komponen, keputusan teknis, dan konfigurasi dipilih berdasarkan prinsip rekayasa jaringan yang baik.

2.1.1 Konsep Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan suatu sistem yang menghubungkan dua atau lebih perangkat untuk memungkinkan pertukaran data, pemakaian sumber daya bersama, serta komunikasi melalui media transmisi tertentu. Melalui koneksi tersebut, perangkat seperti komputer, *router*, *switch*, *server*, maupun printer dapat saling berinteraksi dalam satu sistem terpadu. Kehadiran jaringan memungkinkan proses distribusi informasi tidak lagi bergantung pada satu perangkat saja, tetapi dapat dilakukan secara teratur dan terkelola melalui protokol komunikasi yang sudah distandarkan.

Tujuan dari pembangunan jaringan komputer tidak semata-mata untuk menghubungkan perangkat, tetapi lebih jauh memastikan tercapainya efisiensi

operasional. Melalui jaringan, organisasi dapat berbagi layanan seperti basis data, server penyimpanan, sistem autentikasi, maupun aplikasi berbasis web tanpa harus menggandakan perangkat pada setiap unit pengguna. Hal ini menurunkan biaya operasional, meningkatkan responsivitas pertukaran informasi, dan mempercepat proses kerja. Jaringan juga mendukung proses kolaborasi antar pengguna dan perangkat, memberikan standar keamanan tertentu melalui sistem pengendalian akses, serta menjadi prasyarat bagi berbagai layanan otomatis seperti *DHCP*, *DNS*, dan pengelolaan akun terpusat.

Pada lingkungan perguruan tinggi, khususnya di tingkat fakultas, jaringan komputer telah menjadi kebutuhan fundamental dalam mendukung layanan akademik masa kini. Sistem administrasi, akses *e-learning*, internet laboratorium, perpustakaan digital, serta komunikasi antarunit pengelola kampus bergantung pada jaringan yang stabil dan terkelola dengan baik. Apabila jaringan tidak berjalan optimal, berbagai kegiatan seperti proses pembelajaran, pengolahan data akademik, maupun layanan operasional akan terhambat. Hal ini sejalan pada kajian Sari, I. P. et al. (2020) yang menjelaskan fasilitas jaringan komputer pada sebuah universitas dapat meningkatkan produktivitas menggunakan jaringan *Local Area Network (LAN)*. Oleh karena itu, pengembangan serta perancangan jaringan komputer yang memadai menjadi langkah strategis untuk meningkatkan mutu pelayanan pendidikan sekaligus memperkuat transformasi digital dalam lingkungan fakultas.

2.1.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan menggambarkan bagaimana perangkat dalam sebuah jaringan saling terhubung secara fisik maupun logis, serta menentukan alur komunikasi data antar perangkat di dalamnya. Pemilihan topologi tidak dapat dilakukan secara sembarangan karena setiap struktur jaringan membawa implikasi pada skalabilitas, performa, kebutuhan perangkat, hingga tingkat keandalan jaringan tersebut. Dalam proses pembangunan jaringan pendidikan seperti pada lingkungan fakultas, pemahaman terhadap karakteristik berbagai topologi menjadi penting agar desain yang dipilih mampu menjawab kebutuhan operasional pengguna yang luas dan beragam.

Salah satu bentuk topologi yang paling umum adalah topologi *star*, di mana seluruh perangkat klien terhubung ke satu pusat kendali (biasanya *switch*). Keunggulan utama dari topologi ini adalah kemudahan manajemen dan isolasi masalah kerusakan pada satu perangkat tidak akan memengaruhi perangkat lain. Namun, ketergantungan pada perangkat pusat menjadikan *switch* sebagai titik kritis yang harus dirancang dengan kapasitas dan keandalan tinggi. Topologi ini banyak digunakan dalam jaringan modern karena sederhana, mudah dikembangkan, dan mendukung akses jaringan yang terstruktur.

Selain itu terdapat topologi *bus*, yang secara historis merupakan salah satu desain klasik dalam jaringan komputer. Pada topologi ini, seluruh perangkat berbagi satu jalur transmisi utama, sehingga aliran data berjalan melalui satu media utama yang terhubung secara seri. Meskipun perangkat yang dibutuhkan relatif sedikit dan biaya implementasi rendah, topologi ini memiliki kelemahan signifikan: konflik data sering terjadi saat trafik meningkat, proses *troubleshooting* sulit, dan kegagalan pada kabel utama dapat melumpuhkan seluruh jaringan. Karakteristik tersebut membuat topologi bus tidak lagi menjadi pilihan utama untuk jaringan modern berskala besar, termasuk pada lingkungan akademik masa kini.

Kebutuhan jaringan yang semakin kompleks kemudian mendorong munculnya topologi *hybrid*, yaitu penggabungan dua atau lebih topologi untuk memperoleh keunggulan masing-masing struktur. *Hybrid* memberikan fleksibilitas dalam pengembangan jaringan berskala besar, misalnya dengan menggunakan topologi star pada level departemen, tetapi dihubungkan melalui *backbone* (pilar) jaringan yang lebih besar. Desain seperti ini memungkinkan jaringan tumbuh tanpa harus mengganti struktur dasar yang sudah berjalan, sehingga cocok untuk organisasi dengan kebutuhan dinamis dan bertingkat.

Dalam konteks jaringan pendidikan modern, termasuk pada simulasi yang digunakan dalam penelitian ini, pendekatan topologi yang banyak digunakan adalah *Hierarchical Network Design* yang membagi jaringan menjadi tiga lapisan utama: *core*, *distribution*, dan *access*. Lapisan *core* berfungsi sebagai pusat lalu lintas data antar segmen jaringan, *distribution* menjadi penghubung sekaligus pengontrol kebijakan komunikasi, sedangkan *access* berperan sebagai pintu masuk perangkat pengguna seperti komputer laboratorium, *server* lokal, atau perangkat dosen dan

mahasiswa. Arsitektur ini menawarkan skalabilitas yang tinggi, kemudahan pengembangan, keamanan yang lebih terkontrol, serta performa komunikasi yang stabil antar unit atau departemen di dalam fakultas.

Model hirarki ini menjadi relevan untuk diterapkan di lingkungan fakultas karena jaringan pendidikan tidak hanya melayani satu ruangan atau kelompok pengguna, tetapi mencakup banyak laboratorium, ruang dosen, unit administrasi, hingga *server* pusat. Jika fakultas memaksakan penggunaan topologi sederhana seperti bus atau *full star* tanpa hirarki, maka trafik jaringan dapat menumpuk pada satu titik dan menghambat performa. Dengan desain berlapis, distribusi beban dapat diatur lebih seimbang, *troubleshooting* menjadi lebih cepat, serta pengembangan jaringan ke depan dapat dilakukan tanpa merombak infrastruktur secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemilihan topologi hirarki bukan hanya keputusan teknis, tetapi juga strategi desain yang menyeimbangkan kebutuhan performa, skalabilitas, dan keandalan jaringan pendidikan.

2.1.3 Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer merupakan perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh *Cisco Systems* untuk mendukung pembelajaran dan pelatihan konfigurasi jaringan komputer. Aplikasi ini menyediakan lingkungan virtual yang memungkinkan pengguna membangun, mengonfigurasi, serta menguji berbagai topologi jaringan tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Dengan demikian, *Packet Tracer* menjadi sarana efektif bagi mahasiswa maupun praktisi dalam memahami konsep jaringan secara visual dan terstruktur sebelum diterapkan pada lingkungan nyata.

Fungsi utama *Cisco Packet Tracer* adalah sebagai media simulasi untuk merancang dan melakukan konfigurasi perangkat jaringan seperti *router*, *switch*, *server*, maupun *access point*. Melalui fitur simulasi yang disediakan, pengguna dapat mempelajari alur pengiriman data, memahami proses kerja protokol jaringan, serta melakukan pengujian dan penelusuran masalah konfigurasi secara aman. Keseluruhan proses tersebut dapat dilakukan tanpa risiko gangguan pada jaringan operasional sebenarnya, sehingga mendukung proses pembelajaran yang fleksibel dan efektif.

Dibandingkan dengan praktik langsung menggunakan perangkat fisik, *Cisco Packet Tracer* memiliki sejumlah keunggulan. Aplikasi ini dapat diakses secara gratis bagi pelajar, sehingga mengurangi kebutuhan investasi perangkat jaringan yang umumnya memiliki biaya tinggi. Selain itu, simulasi berbasis perangkat lunak memungkinkan pengguna belajar kapan dan di mana saja serta memberikan fasilitas visual seperti monitoring alur paket data yang sulit diamati secara langsung pada perangkat nyata. Fleksibilitas ini menjadikan *Packet Tracer* sebagai solusi praktis untuk pembelajaran dasar hingga lanjutan dalam bidang jaringan komputer.

Namun demikian, penggunaan *Cisco Packet Tracer* juga memiliki keterbatasan. Sebagai simulasi, aplikasi ini tidak sepenuhnya merepresentasikan kondisi jaringan dunia nyata. Beberapa fitur perangkat Cisco yang lebih kompleks tidak tersedia, begitu pula aspek performa jaringan seperti latensi, interferensi, ataupun kegagalan fisik perangkat. Selain itu, *troubleshooting* pada jaringan nyata membutuhkan pemahaman terhadap faktor lapangan yang lebih luas, seperti kondisi kabel, kualitas perangkat keras, maupun faktor lingkungan, yang tidak sepenuhnya tercermin dalam simulasi. Oleh karena itu, pemahaman konsep melalui *Packet Tracer* sebaiknya tetap dilengkapi dengan pengalaman praktik langsung agar kompetensi teknis pengguna lebih komprehensif.

2.1.4 Perangkat Jaringan

1. Router, perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan yang berbeda, misalnya *LAN* ke *WAN* atau *LAN* ke internet. Router bekerja pada *layer 3 (Network Layer)* pada model *OSI*. Perannya adalah memilih jalur terbaik (*best path*) untuk mengirim paket data dengan menggunakan *protocol routing* seperti *OSPF*, *RIP*, *BGP*, atau *EIGRP*.

Router juga memiliki fungsi tambahan seperti:

- a. *NAT (Network Address Translation)* untuk membagi 1 *IP* publik menjadi banyak *IP* privat.
- b. *DHCP Server* untuk memberikan *IP* otomatis ke perangkat.
- c. *ACL (Access Control List)* untuk keamanan dan penyaringan trafik.
- d. *VPN Gateway* untuk koneksi jarak jauh.

2. Switch, perangkat jaringan yang dipakai untuk menghubungkan banyak perangkat dalam satu jaringan lokal (LAN). Switch bekerja pada Layer 2 (*Data Link Layer*) dan menggunakan *MAC Address* untuk memutuskan ke port mana sebuah frame harus dikirim.

Fungsi Umum *Switch*:

- a. Menghubungkan perangkat dalam jaringan LAN
 - b. Mengirim data ke perangkat tujuan dengan efisien
 - c. Mengurangi tabrakan data (*collision*)
 - d. Menyediakan konektivitas yang stabil dalam jaringan lokal
3. *Access Point (AP)*, perangkat jaringan yang menyediakan akses nirkabel (*Wi-Fi*) agar perangkat seperti laptop, tablet, atau smartphone dapat terhubung ke jaringan lokal dan internet.

Fungsinya:

- a. Meneruskan sinyal radio (*wireless*) ke jaringan kabel (*wired*).
- b. Mengubah sinyal digital menjadi gelombang radio dan sebaliknya.
- c. Menyediakan *SSID* sebagai identitas jaringan *Wi-Fi*.
- d. Mengatur otentikasi pengguna (*WPA2/WPA3*).
- e. Memperluas area jangkauan jaringan.

2.1.4 DHCP

DHCP adalah protokol yang digunakan untuk memberikan alamat IP dan konfigurasi jaringan lainnya (seperti *subnet mask*, *default gateway*, *DNS*) secara otomatis kepada perangkat (klien) dalam jaringan. Dengan *DHCP*, administrator tidak perlu memberikan konfigurasi IP secara manual satu per satu. Karena *DHCP* bersifat dinamis, ada potensi serangan seperti *DHCP Rogue Server* (penyerang membuat server *DHCP* palsu) atau *DHCP Starvation*. Cisco mendukung fitur keamanan seperti *DHCP Snooping*, yang memungkinkan *switch* hanya mempercayai (*trusted*) port tertentu untuk menerima tawaran *DHCP* dan memblokir tawaran dari sumber tak tepercaya.

Manfaat *DHCP* di Jaringan Cisco:

1. Manajemen Lebih Mudah: Mengotomatisasi pemberian *IP*, mengurangi beban admin.

2. Efisiensi: Lebih fleksibel ketika perangkat baru bergabung ke jaringan.
3. Keamanan: Dengan *DHCP Snooping*, risiko *DHCP rogue* bisa dikurangi.
4. Skalabilitas: Cocok untuk jaringan besar atau banyak subnet, terutama jika dikombinasikan dengan *DHCP Relay*.

2.1.5 Routing

Routing secara umum adalah proses menentukan jalur terbaik (*best path*) untuk mengirimkan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain (*antar-network*). Dalam konteks perangkat Cisco (seperti *Cisco Router* atau *Layer 3 Switch*), routing melibatkan mekanisme di mana perangkat menggunakan tabel routing (*routing table*) untuk memutuskan ke antarmuka (*interface*) mana sebuah paket harus diteruskan agar sampai ke tujuannya.

2.2 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan pada proyek ini menggambarkan tahapan yang dilakukan dalam merancang topologi jaringan Fakultas FMIPA USU menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Proses dimulai dari perencanaan topologi, pembagian subnet pada setiap lantai, konfigurasi perangkat, hingga integrasi seluruh segmen jaringan. Setiap langkah dilakukan secara sistematis agar topologi yang dibangun sesuai kebutuhan dan dapat berfungsi sepenuhnya.

2.2.1 Perencanaan

Tahap pertama adalah melakukan perencanaan desain jaringan. Kelompok mendiskusikan bagaimana struktur jaringan fakultas akan direpresentasikan dalam simulasi, termasuk pembentukan beberapa unit jaringan: Matematika, Fisika, Biologi, Kimia, dan Pusat. Setiap unit memiliki 2–3 lantai, dan setiap lantai nantinya akan menggunakan *switch* dan subnet berbeda. Perencanaan ini mencakup pemilihan perangkat (*router*, *switch*, *server*, dan *end device*), penentuan kebutuhan konektivitas antarunit, serta penetapan batasan teknis yang akan digunakan selama pembangunan topologi.

2.2.2 Pembagian Subnet

Pembagian *subnet* dilakukan berdasarkan unit (fakultas) dan jumlah lantai pada masing-masing unit. Setiap lantai diberikan satu network yang berbeda agar distribusi alamat *IP* lebih teratur dan memudahkan pengelolaan perangkat. Masing-masing lantai dihubungkan melalui satu *switch* yang menjadi pusat koneksi perangkat *end-user*. Router unit berfungsi menghubungkan seluruh subnet lantai dalam fakultas tersebut.

2.2.3 Konfigurasi

Setelah subnet ditentukan, setiap anggota kelompok mengonfigurasi satu unit beserta seluruh lantainya. Proses konfigurasi mencakup:

1. Router Unit

Router diset pada setiap *interface* atau *subinterface* sesuai jumlah *subnet* lantai. Router berfungsi sebagai penghubung antar-lantai dalam satu unit.

2. Switch Lantai

Setiap lantai menggunakan satu switch untuk menghubungkan seluruh PC dan perangkat *end-user*.

3. DHCP Router

DHCP diaktifkan pada router untuk setiap *subnet* sehingga setiap perangkat pada lantai otomatis menerima *IP* sesuai *network* lantainya.

4. Server Pusat

DNS Server dan *Web Server* berada di unit pusat dan menggunakan *IP static* (1.1.1.2) dengan *default gateway* 1.1.1.1 agar layanan tetap stabil.

Konfigurasi ini memastikan bahwa setiap unit dapat berfungsi secara mandiri sebelum digabungkan menjadi topologi besar.

2.2.4 Integrasi dan Pengujian

Setelah seluruh unit dikonfigurasi, topologi jaringan disatukan menjadi satu sistem. Pada tahap ini dilakukan pengujian konektivitas menggunakan fitur *ping*, akses *DNS*, *DHCP assignment*, serta uji akses terhadap *web server* agar seluruh jaringan dipastikan berjalan sebagaimana yang direncanakan. Jika ditemukan kendala, troubleshooting dilakukan dengan memeriksa konfigurasi *routing*, *DHCP*, atau koneksi fisik virtual antar perangkat pada *Packet Tracer*.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian

Diagram penelitian ini digunakan untuk menggambarkan alur proses penelitian secara sistematis mulai dari tahap perencanaan hingga tahap evaluasi akhir. Diagram ini berfungsi untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyelesaikan penelitian, sehingga prosesnya dapat dipahami dengan jelas dan terstruktur.

Diagram ini terdiri dari beberapa tahapan utama yang saling berurutan, yaitu: identifikasi masalah, pengumpulan data atau studi literatur, perancangan sistem atau model, implementasi, pengujian, serta evaluasi hasil. Dengan adanya diagram penelitian, pembaca dapat melihat bagaimana penelitian diproses dari awal hingga memperoleh hasil akhir yang sesuai tujuan.

3.1.1 Flowchart

Flowchart pada penelitian ini menggambarkan alur kerja dalam perancangan, konfigurasi, serta pengujian. Adapun penjelasan dari setiap tahapan sebagai berikut:

1. Start

Proses dimulai dengan persiapan perancangan awal untuk jaringan yang akan dibangun.

2. Menentukan desain topologi

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan jaringan, kemudian menentukan bentuk topologi yang akan digunakan. Tahap ini mencakup identifikasi perangkat, struktur jaringan, serta pembagian fungsi setiap unit jaringan. Jika desain belum sesuai, dilakukan revisi hingga topologi dianggap final.

3. Pembagian subnet

Tahap ini bertujuan untuk memverifikasi apakah proses perencanaan serta pembagian subnet, termasuk penentuan alamat jaringan, subnet mask, dan

alokasi IP untuk setiap segmen, telah disusun dengan lengkap. Jika hasil perhitungan subnet belum mencapai bentuk final, maka dilakukan peninjauan ulang terhadap desain topologi dan pembagian alamat. Namun jika pembagian subnet telah selesai, proses dapat dilanjutkan pada tahap konfigurasi perangkat jaringan.

4. Konfigurasi Router, Switch, DHCP, dan Server

Pada tahap ini dilakukan konfigurasi awal pada perangkat jaringan seperti router, switch, DHCP server, dan server lainnya sesuai kebutuhan. Konfigurasi meliputi pengaturan alamat IP, interface, VLAN (jika digunakan), serta layanan-layanan dasar. Jika konfigurasi belum berfungsi dengan benar, maka dilakukan perbaikan hingga sesuai.

5. Unit berfungsi secara mandiri

Setelah konfigurasi, dilakukan pengecekan apakah masing-masing unit jaringan dapat berfungsi secara mandiri. Contoh pengujian meliputi komunikasi antar perangkat dalam satu subnet, pemberian IP oleh DHCP, dan pengujian dasar pada router. Jika unit belum berfungsi, maka proses kembali ke tahap konfigurasi.

6. Integrasi Router Antar-Unit dan Routing Static

Pada tahap ini dilakukan integrasi antar-unit jaringan dengan menghubungkan router satu dengan lainnya. Proses ini juga mencakup pengaturan static routing agar setiap subnet dapat melakukan pertukaran data secara terarah dan terkendali.

7. Pengujian Konektivitas (Ping)

Setelah routing diatur, dilakukan pengujian konektivitas menggunakan perintah ping untuk memastikan komunikasi antar subnet dapat berjalan. Jika pengujian gagal, maka perlu dilakukan pengecekan ulang pada proses integrasi dan routing.

8. Menguji PING

Tahap keputusan ini menentukan apakah pengujian konektivitas telah berhasil. Jika pengujian gagal, kembali dilakukan penyesuaian pada konfigurasi routing. Jika berhasil, proses dapat dilanjutkan pada pengujian layanan.

9. Pengujian DNS dan Web Server

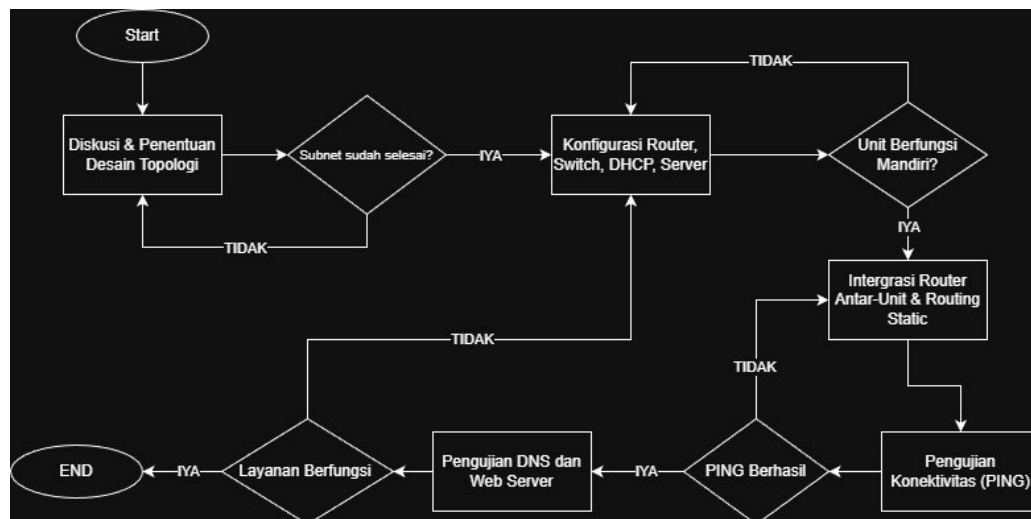
Tahap ini melakukan pemeriksaan terhadap layanan jaringan, khususnya DNS server dan Web server. Pengujian meliputi fungsi resolusi domain pada DNS dan kemampuan akses layanan web oleh client.

10. Memastikan layanan berfungsi

Tahap ini memastikan bahwa semua layanan jaringan telah berjalan sesuai harapan. Jika layanan belum berfungsi, maka dilakukan perbaikan konfigurasi server. Jika semua layanan telah berjalan dengan baik, proses dapat diselesaikan.

11. END

Proses perancangan, konfigurasi, dan pengujian jaringan dinyatakan selesai setelah seluruh layanan berfungsi dan jaringan bekerja sesuai tujuan.



Gambar 3.1 Flowchart

3.2 Jadwal Penelitian

Berikut jadwal pengerjaan topologi yang kami rancang:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	November 2025			
		1	2	3	4
1	Menentukan Topologi	■			
2	Mengidentifikasi Masalah	■	■		
3	Perancangan Desain Jaringan		■	■	
4	Implementasi, konfigurasi, menguji serta memvalidasi perangkat jaringan				■
5	Dokumentasi dan Penyusunan Laporan				■

BAB 4

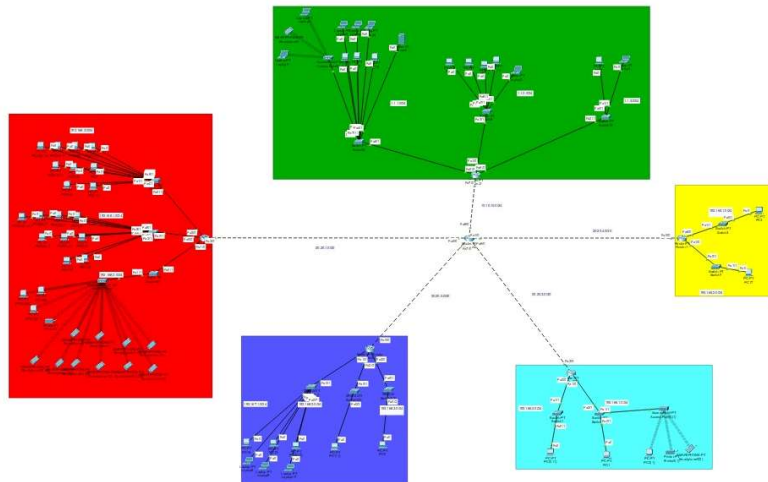
HASIL

4.1 Deskripsi Topologi FMIPA

Perancangan topologi jaringan pada lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) disimulasikan melalui Cisco Packet Tracer sebagai representasi dari penerapan jaringan komputer di lingkungan kampus. Struktur jaringan disusun untuk menggambarkan keterhubungan antar ruang, unit, dan pengguna yang berada dalam satu lingkup fakultas, sehingga komunikasi data dapat berlangsung secara terorganisir. Fauzi. F, et al. (2020) menekankan pada penelitiannya bahwa jaringan komunikasi yang efektif dibutuhkan interaksi yang terstruktur serta sistematis untuk memastikan informasi data berlangsung secara sistematis antara komponen-komponen jaringan.

Pembagian jaringan dilakukan berdasarkan area dan fungsi, dengan masing-masing bagian saling terhubung melalui perangkat jaringan yang memiliki peran berbeda-beda. Pengaturan tersebut dirancang untuk menciptakan alur komunikasi yang jelas, sekaligus memberikan gambaran bagaimana sebuah jaringan dapat dikembangkan dan dikelola secara sistematis.

Rancangan ini menjadi dasar dalam memahami hubungan antar perangkat, pembagian alamat jaringan, serta pola komunikasi yang terbentuk di dalam sistem. Melalui simulasi ini, tergambar sebuah model jaringan yang tidak hanya terhubung, tetapi juga terstruktur dan siap dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang lebih kompleks.



Gambar 4.1 Topologi Jaringan FMIPA

4.2 Konfigurasi IP Addressing

Konfigurasi IP addressing pada jaringan Fakultas MIPA ini dilakukan untuk memastikan setiap gedung, lantai, serta program studi memiliki rentang alamat yang terstruktur dan mudah dikelola. Pembagian alamat IP dilakukan berdasarkan lokasi fisik dan fungsi jaringan, sehingga tiap lantai pada gedung pusat maupun program studi memiliki subnet tersendiri untuk menghindari konflik IP serta mempermudah proses routing dan manajemen jaringan. Dengan pembagian subnet yang jelas, monitoring akses, keamanan jaringan, hingga skalabilitas sistem dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

1. Pusat
 - a) Lantai 1: 1.1.1.0/24
 - b) Lantai 2: 1.1.2.0/24
 - c) Lantai 3: 1.1.3.0/24
2. Prodi Matematika
 - a) Lantai 1: 192.168.2.0/24
 - b) Lantai 2: 192.168.1.0/24
 - c) Lantai 3: 192.168.3.0/24

3. Prodi Biologi
 - a) Lantai 1: 192.167.1.0/24
 - b) Lantai 2: 192.167.2.0/24
 - c) Lantai 3: 192.167.3.0/24
4. Prodi Fisika
 - a) Lantai 1: 192.166.1.0/24
 - b) Lantai 2: 192.166.2.0/24
5. Prodi Kimia
 - a) Lantai 1: 192.165.1.0/24
 - b) Lantai 2: 192.165.2.0/24

4.3 Konfigurasi DHCP

Pada topologi jaringan yang digunakan, DHCP berperan penting dalam mengotomatisasi pemberian alamat IP pada setiap perangkat di masing-masing segmen jaringan. Dengan konfigurasi DHCP pada router pusat maupun setiap prodi (Matematika, Biologi, Fisika, dan Kimia), proses distribusi IP, gateway, dan DNS menjadi jauh lebih efisien tanpa perlu konfigurasi manual. Setiap pool DHCP yang dibuat telah disesuaikan dengan subnet masing-masing LAN, sehingga perangkat client dapat langsung terkoneksi ke jaringan dan berkomunikasi antar-segmen sesuai kebutuhan topologi yang dirancang.

1. Pusat

```
Ip dhcp pool LAN pusat1
Default-router 1.1.1.1
Network 1.1.1.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```
Ip dhcp pool LAN pusat2
Default-router 1.1.2.1
Network 1.1.2.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```



```
Ip dhcp pool LAN pusat2
Default-router 1.1.3.1
Network 1.1.3.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

2. Prodi Matematika

```
Ip dhcp pool LAN MM1
Default-router 192.168.1.1
Network 192.168.1.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```
Ip dhcp pool LAN MM2
Default-router 192.168.2.1
Network 192.168.2.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```
Ip dhcp pool LAN MM3
Default-router 192.168.3.1
Network 192.168.3.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

3. Prodi Biologi

```
Ip dhcp pool LAN Biologi1
Default-router 192.167.1.1
Network 192.167.1.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```
Ip dhcp pool LAN Biologi2
Default-router 192.167.2.1
Network 192.167.2.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```
Ip dhcp pool LAN Biologi3
Default-router 192.167.3.1
Network 192.167.3.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

4. Prodi Fisika

```
Ip dhcp pool LAN Fifikal
Default-router 192.166.1.1
Network 192.166.1.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2
```

```

Ip dhcp pool LAN Fifika2
Default-router 192.166.2.1
Network 192.166.2.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2

```

5. Prodi Kimia

```

Ip dhcp pool LAN Kimia1
Default-router 192.165.1.1
Network 192.165.1.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2

```

```

Ip dhcp pool LAN Kimia2
Default-router 192.165.2.1
Network 192.165.2.0 255.255.255.0
Dns-server 1.1.1.2

```

4.4 Konfigurasi Routing

Pada topologi jaringan ini, konfigurasi routing digunakan untuk memastikan setiap router dapat saling berkomunikasi dan mengirimkan paket ke seluruh subnet yang tersebar di pusat dan berbagai prodi. Setiap router diberikan rute statis menuju network tujuan dengan gateway tertentu agar alur lalu lintas data berjalan terarah, baik dari pusat ke prodi maupun antar-prodi. Dengan adanya pengaturan routing ini, seluruh segmen jaringan mulai dari Matematika, Biologi, Fisika, hingga Kimia dapat saling terhubung secara efisien melalui router penghubung (tengah), sehingga komunikasi jaringan dapat berlangsung tanpa hambatan sesuai desain topologi yang direncanakan.

Tabel 4.1 Daftar Konfigurasi Routing Topologi

Router	Tujuan Network	Gateway	Keterangan (deskripsi routing)
Router Pusat	192.168.1.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi MM It 2
	192.168.2.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi MM It 1
	192.168.3.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi MM It 3
	192.167.1.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Biologi It 1
	192.167.2.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Biologi It 2

	192.167.3.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Biologi It 3
	192.166.1.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Fisika It 1
	192.166.2.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Fisika It 2
	192.165.1.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Kimia It 1
	192.165.2.0/24	10.10.10.2	Ke Prodi Kimia It 2
Router Matematika	1.1.1.0/24	20.20.1.2	Ke Pusat It 1
	1.1.2.0/24	20.20.1.2	Ke Pusat It 2
	1.1.3.0/24	20.20.1.2	Ke Pusat It 3
	192.167.1.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Biologi It 1
	192.167.2.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Biologi It 2
	192.167.3.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Biologi It 3
	192.166.1.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Fisika It 1
	192.166.2.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Fisika It 2
	192.165.1.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Kimia It 1
	192.165.2.0/24	20.20.1.2	Ke Prodi Kimia It 2
Router Biologi	1.1.1.0/24	20.20.2.2	Ke Pusat It 1
	1.1.2.0/24	20.20.2.2	Ke Pusat It 2
	1.1.3.0/24	20.20.2.2	Ke Pusat It 3
	192.168.1.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi MM It 2
	192.168.2.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi MM It 1
	192.168.3.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi MM It 3
	192.166.1.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi Fisika It 1
	192.166.2.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi Fisika It 2
	192.166.1.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi Kimia It 1

	192.166.2.0/24	20.20.2.2	Ke Prodi Kimia It 2
Router Fisika	1.1.1.0/24	20.20.3.2	Ke Pusat It 1
	1.1.2.0/24	20.20.3.2	Ke Pusat It 2
	1.1.3.0/24	20.20.3.2	Ke Pusat It 3
	192.168.1.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi MM It 2
	192.168.2.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi MM It 1
	192.168.3.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi MM It 3
	192.167.1.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi Biologi It 1
	192.167.2.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi Biologi It 2
	192.167.3.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi Biologi It 3
	192.166.1.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi Kimia It 1
	192.166.2.0/24	20.20.3.2	Ke Prodi Kimia It 2
Router Kimia	1.1.1.0/24	20.20.4.2	Ke Pusat It 1
	1.1.2.0/24	20.20.4.2	Ke Pusat It 2
	1.1.3.0/24	20.20.4.2	Ke Pusat It 3
	192.168.1.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi MM It 2
	192.168.2.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi MM It 1
	192.168.3.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi MM It 3
	192.167.1.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi Biologi It 1
	192.167.2.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi Biologi It 2
	192.167.3.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi Biologi It 3
	192.166.1.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi Fisika It 1
	192.166.2.0/24	20.20.4.2	Ke Prodi Fisika It 2
Router Tengah	1.1.1.0/24	10.10.10.1	Ke Pusat It 1
	1.1.2.0/24	10.10.10.1	Ke Pusat It 2
	1.1.3.0/24	10.10.10.1	Ke Pusat It 3

	192.168.1.0/24	20.20.1.1	Ke Prodi MM It 2
	192.168.2.0/24	20.20.1.1	Ke Prodi MM It 1
	192.168.3.0/24	20.20.1.1	Ke Prodi MM It 3
	192.167.1.0/24	20.20.2.1	Ke Prodi Biologi It 1
	192.167.2.0/24	20.20.2.1	Ke Prodi Biologi It 2
	192.167.3.0/24	20.20.2.1	Ke Prodi Biologi It 3
	192.166.1.0/24	20.20.3.1	Ke Prodi Fisika It 1
	192.166.2.0/24	20.20.3.1	Ke Prodi Fisika It 2
	192.166.1.0/24	20.20.4.1	Ke Prodi Kimia It 1
	192.166.2.0/24	20.20.4.1	Ke Prodi Kimia It 2

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Rancangan jaringan pada lingkungan Fakultas FMIPA dibentuk dengan pendekatan topologi hierarkis, di mana setiap unit terhubung melalui router dan setiap lantai difasilitasi oleh switch sebagai pengatur lalu lintas data. Pembagian subnet berdasarkan lantai membuat struktur jaringan menjadi lebih rapi, mudah dikontrol, serta memungkinkan pengembangan di masa depan tanpa harus mengubah keseluruhan desain yang telah ada. Proses perancangannya sendiri dilakukan secara bertahap, mulai dari penyusunan skema alamat IP, pengalokasian subnet, hingga konfigurasi perangkat utama, sehingga setiap bagian jaringan saling terintegrasi dalam satu sistem yang utuh dan selaras dengan kebutuhan operasional fakultas.

Simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer memberikan gambaran yang jelas mengenai alur komunikasi antarperangkat sekaligus menjadi media uji yang efektif sebelum diterapkan pada kondisi nyata. Konektivitas antar subnet dapat berjalan dengan baik melalui penerapan routing statis sesuai dengan skema yang telah dirancang. Di sisi lain, penerapan layanan DHCP memungkinkan setiap perangkat klien memperoleh alamat IP, gateway, dan DNS secara otomatis, sehingga meminimalkan kesalahan konfigurasi manual dan meningkatkan efisiensi pengelolaan jaringan secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bagaimana perencanaan jaringan yang matang mampu menciptakan sistem komunikasi yang stabil, terstruktur, dan siap mendukung aktivitas akademik berbasis teknologi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Jaringan ini dapat dikembangkan lebih lanjut menggunakan routing dinamis seperti OSPF atau EIGRP agar proses pertukaran rute lebih efisien ketika jaringan diperluas.

2. Implementasi nyata disarankan dilengkapi dengan fitur keamanan seperti VLAN segmentation, firewall rules, DHCP snooping, dan Access Control List (ACL) untuk meningkatkan keamanan jaringan.
3. Untuk penelitian lanjutan, simulasi dapat diperluas dengan integrasi server autentikasi, monitoring traffic, serta pengujian performa jaringan untuk mendekati kondisi operasional sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, S., & Prasetyo, A. S. (2014). Studi Analisis Performansi Protokol Routing IS-IS Dan OSPFv3 Pada IPv6 Untuk Layanan Video Streaming. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 5(1), 18-32.
- Fauzi, F., Iba, Z., & Sutoyo, S. (2020). Implementasi Manajemen Komunikasi Dalam Organisasi. *Jurnal Ilmiah Manajemen Muhammadiyah Aceh*, 10(2).
- Kadira, A., & Tone, K. (2015). Analisa Kerja Access Point Jaringan Wireles Pada Universitas Al Asyariah Mandar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 1(1), 1-7.
- Maneka, A. D., & Luta Lapu Kahewu, M. (2021). Analisis Keamanan Jaringan Local Area Network Perpustakaan Universitas Kristen Wira Wancana Sumba Menggunakan DHCP server Berbasic Cisco Packet Tracer. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 42–47. <https://doi.org/10.31294/reputasi.v2i1.384>
- Sari, I. P., Hutagalung, F. S., & Hutasuhut, B. K. (2020). Analisa Model Pemanfaatan Jaringan Komputer Yang Efektif untuk Peningkatan Produktivitas pada Jaringan LAN Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 193-197.