

# Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Di SMK Negeri 1 Langowan Menggunakan Teknologi Nirkabel

Gabriella M. J. Wowor<sup>1</sup>, Daniel Riano Kaparang<sup>2</sup>, Arje Cerullo Djamen<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Correspondent Author :

[18208070@unima.ac.id](mailto:18208070@unima.ac.id)

**Abstract** — Nowadays, computer networks are nothing new. Almost everywhere there is a computer network to facilitate data transfer and school administration. The computer network of SMK Negeri 1 Langowan has a speed of 20 Mbps and consists of a lab room and a wireless network. The internet at SMK Negeri 1 Langowan is widely used for learning, especially in practice. During practice, users usually access browsers and websites a lot, especially in departments that require the school to use a computer network, such as the TKJ and DKV departments. This research uses the NDLC method and aims to design a computer network for implementation, as well as create a computer network mapping and computer network topology so that the computer network planning created can help students' development in the learning process and can help with every administrative activity carried out by the school.

**Keyword** — Analysis, Computer Network, NDLC, SMK.

**Abstrak** — Saat ini, jaringan komputer bukan sesuatu yang baru. Hampir di setiap tempat terdapat jaringan komputer untuk memudahkan transfer data dan administrasi sekolah. Jaringan komputer SMK Negeri 1 Langowan memiliki kecepatan 20 Mbps dan terdiri dari ruang lab dan jaringan nirkabel. Penggunaan internet di sekolah SMK Negeri 1 Langowan banyak digunakan untuk proses pembelajaran terutama praktek, di saat praktek pengguna biasanya banyak mengakses browser dan website, apalagi di jurusan-jurusan yang mengharuskan sekolah tersebut menggunakan jaringan komputer seperti jurusan TKJ dan DKV. Penelitian ini menggunakan metode NDLC dan bertujuan untuk merancang jaringan komputer untuk diimplementasikan, serta membuat pemetaan jaringan komputer dan topologi jaringan komputer, sehingga perencanaan jaringan komputer yang dibuat dapat membantu perkembangan peserta didik dalam proses pembelajaran serta dapat membantu setiap kegiatan administrasi yang dilaksanakan sekolah.

**Kata kunci** — Analisis, Jaringan Komputer, NDLC, SMK.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini, jaringan komputer bukan sesuatu yang baru. Hampir di setiap tempat terdapat jaringan komputer untuk memudahkan transfer data dan administrasi sekolah. Ini terutama berlaku dalam bidang pendidikan karena perkembangan teknologi yang semakin pesat. Jaringan komputer SMK Negeri 1 Langowan memiliki kecepatan 20 Mbps dan terdiri dari ruang lab dan jaringan nirkabel. Penggunaan internet di sekolah SMK Negeri 1 Langowan banyak digunakan untuk proses pembelajaran terutama praktek, di saat praktek pengguna biasanya banyak mengakses browser dan website, apalagi di sekolah SMK

Negeri 1 Langowan memiliki jurusan-jurusan yang mengharuskan sekolah tersebut menggunakan jaringan komputer seperti jurusan TKJ dan DKV. Di SMK Negeri 1 Langowan memiliki 455 jumlah siswa, 42 guru dan staff, 3 ruangan lab yang terdiri dari 2 ruangan lab jurusan TKJ yang masing masing memiliki 20 komputer dan 1 ruangan lab jurusan DKV yang memiliki 10 komputer dan 1 ruangan staff yang didalamnya terdapat 4 komputer. Jadi total komputer yaitu  $(2 \times 20) + (10 + 4) = 54$  komputer. Kebutuhan bandwidth adalah  $128 \text{ kbps} \times 551 = 70.528 \text{ Kbps}$  untuk pengguna ringan. Namun terdapat masalah-masalah yang ditemukan oleh peneliti saat melakukan pengamatan di sekolah yaitu, sekolah sudah memiliki layanan jaringan komputer tetapi belum memadai sehingga membuat pengguna kesulitan untuk mengakses jaringan komputer di dalam kelas, keamanan jaringan sekolah yang masih belum aman, sekolah belum memiliki rancangan jaringan untuk di implementasikan, pada ruangan laboratorium DKV belum terdapat jaringan komputer serta, perancangan dan implementasi jaringan ini membutuhkan biaya terbilang tinggi(mahal), aktifitas pembelajaran dan administrasi sekolah yang belum maksimal karena proses transfer data yang sering terganggu disebabkan karena jaringan yang tidak stabil. Seperti yang kita ketahui hal tersebut bisa menghambat setiap kegiatan yang berlangsung di sekolah.

Pada penelitian ini, yang akan dilakukan peneliti adalah menganalisis kebutuhan jaringan yang di dalamnya terdapat identifikasi kabutuhan jaringan di SMK Negeri 1 Langowan seperti jumlah pengguna dan menganalisis kebutuhan perangkat jaringan, dan merancang infrastruktur jaringan yang optimal untuk di implementasikan di sekolah. Pada penelitian kali ini peneliti akan menggunakan tahapan-tahapan yang ada pada metode penelitian NDLC.

Perencanaan jaringan komputer pada SMK Negeri 1 Langowan bertujuan untuk merancang jaringan komputer untuk diimplementasikan, serta membuat pemetaan jaringan komputer dan topologi jaringan komputer, sehingga perencanaan jaringan komputer yang dibuat dapat membantu perkembangan peserta didik dalam proses pembelajaran serta dapat membantu setiap kegiatan administrasi yang dilaksanakan sekolah. Dengan harapan nantinya rancangan jaringan komputer yang baru ini dapat di implementasikan dengan sebaik mungkin di sekolah. Serta dapat meningkatkan kualitas jaringan komputer yang ada pada SMK Negeri 1 Langowan kedepannya.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Jaringan Komputer

Jaringan adalah sistem yang menghubungkan beberapa perangkat. Jaringan komputer juga dapat didefinisikan sebagai kumpulan piranti komunikasi atau terminal yang terhubung dengan berbagai perangkat atau komputer. Jaringan komputer berfungsi sebagai penghubung antara dua entitas untuk berinteraksi dan mengirimkan data dengan cara yang lebih akurat (Appkey, 2019).

Jaringan telekomunikasi yang memungkinkan dua atau lebih komputer bertukar data disebut jaringan komputer. Client adalah komputer yang menerima layanan, dan server adalah komputer yang memberikan atau memberikan layanan. Sistem Client-Server adalah istilah yang sering digunakan untuk desain ini (Nimda, 2019).

### B. Topologi Jaringan

Topologi jaringan komputer membangun hubungan antara komputer. Ini dapat dilakukan melalui kabel atau nirkabel (Prawiro, 2020). Topologi jaringan mengacu pada susunan fisik atau logis dari perangkat dan koneksi jaringan yang membentuk infrastruktur komunikasi. Berikut ini adalah beberapa topologi jaringan yang umum digunakan:

#### 1. Topologi Bus

Dalam topologi bus, semua perangkat terhubung dalam satu jalur tunggal (bus) yang sama. Setiap perangkat terhubung secara langsung ke bus dan berbagi jalur komunikasi yang sama. Contohnya adalah jaringan Ethernet dengan kabel koaksial.

#### 2. Topologi Star

Dalam topologi star, semua perangkat terhubung ke pusat tunggal, biasanya switch atau hub. Setiap perangkat memiliki koneksi langsung dengan pusat, dan komunikasi antar perangkat terjadi melalui pusat tersebut. Topologi star sangat umum dalam jaringan LAN modern.

#### 3. Topologi Ring

Dalam topologi ring, setiap perangkat terhubung dengan dua perangkat tetangga dan membentuk lingkaran tertutup. Setiap perangkat bertanggung jawab untuk meneruskan sinyal ke perangkat berikutnya dalam lingkaran hingga mencapai tujuan. Contoh topologi ring adalah Token Ring.

#### 4. Topologi Mesh

Dalam topologi mesh, setiap perangkat dalam jaringan terhubung langsung ke semua perangkat lainnya. Ini menghasilkan banyak jalur komunikasi yang saling terhubung antara perangkat-perangkat. Topologi mesh memberikan keandalan dan redundansi tinggi, tetapi membutuhkan jumlah koneksi yang lebih besar dan kompleksitas konfigurasi yang lebih tinggi.

#### 5. Topologi Tree

Dalam topologi tree, perangkat-perangkat jaringan terhubung dalam struktur hierarkis seperti pohon. Pusat utama (root) terhubung ke beberapa anak cabang, dan setiap anak cabang dapat memiliki anak cabang lainnya. Topologi tree biasanya digunakan dalam jaringan yang melibatkan beberapa lokasi atau kantor cabang.

#### 6. Topologi Hybrid

Topologi hybrid merupakan kombinasi dari dua atau lebih topologi dasar. Misalnya, topologi mesh dapat dikombinasikan dengan topologi star untuk menciptakan jaringan yang lebih fleksibel dan dapat diandalkan.

### C. IP Address

IP Address merupakan metode pengalamatan dengan memberikan sejumlah angka pada komputer, router, atau peralatan jaringan lainnya. Alamat IP diberikan pada interface jaringan host/router. Setiap komputer memiliki alamat IP yang berbeda untuk mencegah kesalahan saat mengirim data. Alamat IP atau IP Address memiliki 2 tipe yaitu:

#### 1. IPv4 (Internet Protocol version 4)

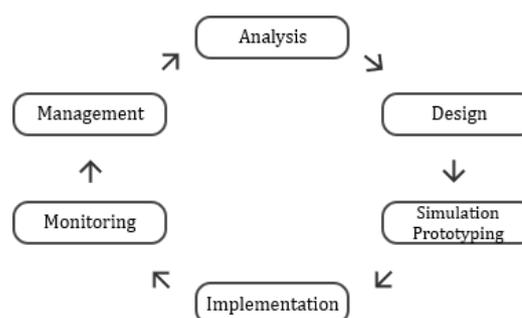
IPv4 adalah ip address yang paling sering di gunakan pada saat ini. Memiliki panjang 32 bit dan empat oktet yang dipisahkan dengan titik. Nilainya berkisar 0-255. Pada saat ini ada sekitar 4,5 miliar IPv4 yang berbeda di seluruh dunia.

#### 2. IPv6 (Internet Protocol version 6)

IPv6 adalah keluaran terbaru dari ip address untuk menggantikan IPv4 dikarenakan IPv4 kini mulai terbatas. Memiliki panjang mencapai 128 bit dan ditulis dalam rangkaian digit heksadesimal 16 bit dan huruf.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah SMK Negeri 1 Langowan pada Desember 2022 – Oktober 2023 menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC). Metode NDLC bergantung pada proses pembangunan sebelumnya. Berikut ini adalah tahapannya:



Gambar 1. Metode NDLC

## 1. Analysis

Pada tahap awal ini, analisis kebutuhan, masalah yang muncul, pengguna, dan topologi jaringan dilakukan. Metode yang digunakan pada tahap ini diantaranya:

- a) Wawancara dilakukan dengan pihak terkait yaitu Kepala sekolah SMK Negeri 1 Langowan, Guru, Staff, Operator, dan siswa. Untuk mendapatkan data yang lengkap tentang keadaan di sekolah yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.
- b) Observasi dilakukan dengan turun langsung ke tempat yang nantinya akan dilaksanakan penelitian yaitu sekolah SMK Negeri 1 Langowan.

## 2. Design

Pada tahap desain ini, peneliti menggunakan data yang telah dikumpulkan untuk mendesain topologi jaringan. Diharapkan gambar ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang kebutuhan saat ini, seperti desain struktur topologi, akses data, layout perkabelan, dan elemen lainnya yang dapat memberikan gambaran yang jelas terkait proyek.

## 3. Symulation Prototyping

Pada tahap ini yakni tahap simulasi dan prototipe yang di dalamnya terdapat pembuatan prototipe sistem jaringan yang akan di bangun, serta sebagai simulasi dari implementasi sistem yang akan di rancang. Dengan begitu penulis dapat mengetahui gambaran umum dari proses. Penulis menggunakan software cisco packet tracer 8.2.1 untuk simulasi jaringannya .

## 4. Implementation

Tahap ini akan membutuhkan waktu lebih lama daripada tahap sebelumnya. Selama tahap implementasi, pekerja jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya. Tahap ini sangat penting untuk menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek yang akan dibangun, dan di sini kerja tim akan diuji di lapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non-teknis.

## 5. Monitoring

Tahapan monitoring harus dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan komputer dan komunikasi berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan pengguna pada tahap awal analisis.

## 6. Management

Masalah kebijakan adalah salah satu yang paling diperhatikan pada tingkat manajemen atau pengaturan. Kebijakan perlu dibuat untuk membangun dan mengatur sistem agar bertahan lama dan memiliki reliabilitas. Kebijakan tingkat manajemen dan strategi bisnis perusahaan akan sangat memengaruhi kebijakan. IT harus semaksimal mungkin mendukung strategi bisnis perusahaan.

## A. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Metode observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang pengoperasian sistem saat ini. Selain itu, metode ini digunakan untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan langsung dari sumber sistem.

### 6. Studi Pustaka

Penulis menggunakan Aplikasi *Cisco Packet Tracer*, judul penelitian yang hampir sama dengan judul penelitian tentang perencanaan jaringan komputer digunakan sebagai sumber referensi yang relevan untuk penelitian yang sedang dilakukan.

### 3. Wawancara

Penulis mengadakan pertemuan dan wawancara dengan siswa, guru, staf teknologi informasi, dan kepala sekolah.

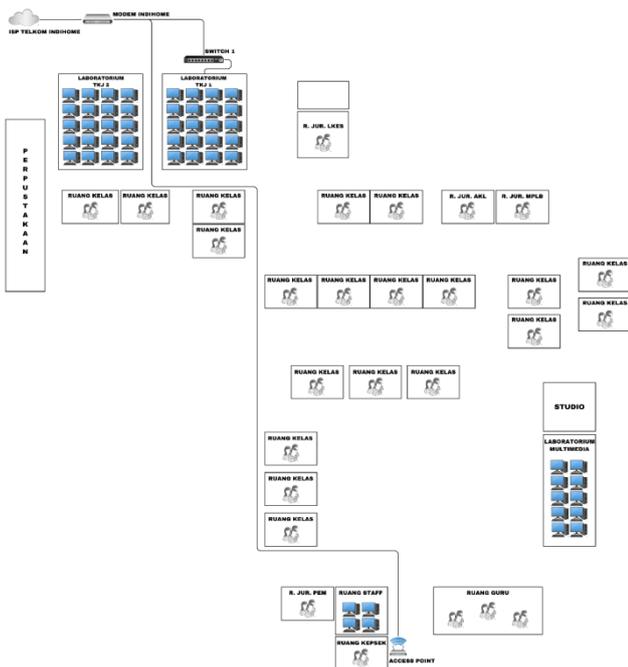
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis

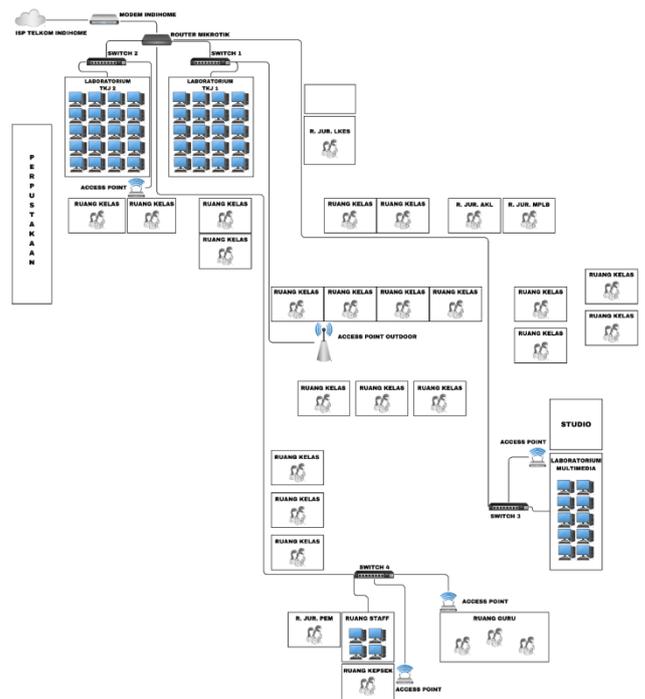
SMK Negeri 1 Langowan terletak di Jl. Siswa, Raranon, Kec. Langowan Barat, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Yang memiliki 455 jumlah siswa serta 42 jumlah *staff* serta menggunakan *modem provider* dari Telkom Indihome dengan kapasitas *bandwidth* sebesar 20 Mbps dimana koneksinya menggunakan *modem Wireless Router ZTE- ZXHN F609* yang digunakan di laboratorium TKJ dan di bagikan menggunakan kabel LAN ke *Acess Point* ruangan Kepsek. Setelah penulis melakukan identifikasi dan wawancara, Penulis memiliki kesimpulan permasalahan jaringan komputer yang terjadi di sekolah SMK Negeri 1 Langowan yaitu sebagai berikut :

- 1) Sekolah sudah memiliki layanan jaringan komputer tetapi belum memadai sehingga para pengguna kesulitan untuk mengakses jaringan dari dalam kelas.
- 2) Sekolah SMK Negeri 1 Langowan belum memiliki rancangan jaringan komputer untuk diimplementasikan.
- 3) Proses pengembangan jaringan komputer di sekolah membutuhkan biaya yang terbilang mahal.

Topologi yang di gunakan di SMK Negeri 1 langowan saat ini yaitu topologi *star* yang tentunya di gunakan agar dapat mengurangi biaya instalasi jaringan dan dapat meminimalisir permasalahan yang dapat terjadi nantinya. Berikut ini topologi jaringan yang sedang berjalan di SMK Negeri 1 Langowan.



Gambar 2. Network Structure Explanation yang Sedang Berjalan



Gambar 3. Desain Jaringan Jangka Pendek

Dari gambaran tersebut bisa di ketahui bahwa sekolah memiliki 1 buah *modem* yang terhubung di satu *switch* sebagai terminal untuk di bagikan ke seluruh komputer *client* dan *access point* yang terdapat di ruangan kepek, dan dari *access point* tersebut di bagikan ke setiap komputer *client* di ruangan *staff* dan *user*.

## B. Desain

Peneliti mendesain jaringan pada sekolah SMK Negeri 1 Langowan berdasarkan denah ruangan di SMK Negeri 1 Langowan. Di bawah ini merupakan rekomendasi tampilan desain jaringan untuk di implementasikan di SMK Negeri 1 Langowan.

### 1. Desain Jaringan Jangka Pendek

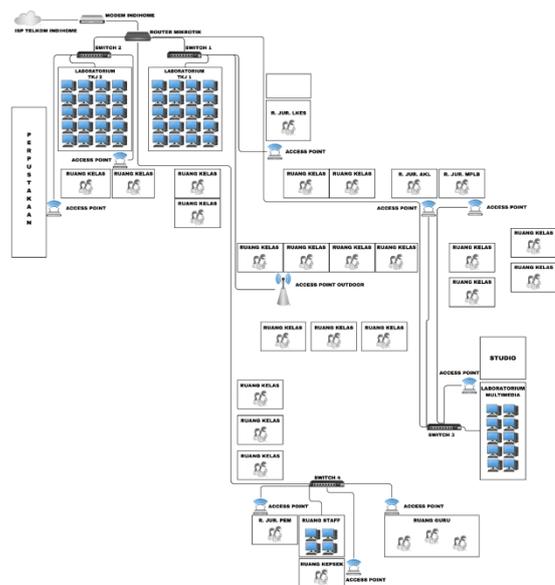
Pada perancangan desain jangka pendek ini kecepatan *bandwidth* sebesar 20 Mbps dan *Ip Address* kelas C digunakan dalam pengalamatan ip.

Bisa dilihat pada gambar 3. terdapat sebuah modem provider dari ISP indihome dan dihubungkan ke router mikrotik.

- 1) Dari router mikrotik di bagikan ke *switch 1*, *switch 2*, *switch 3*, dan *switch 4*.
- 2) Dari *switch 2* dibagikan ke komputer-komputer *client* dan *access point* TKJ,
- 3) Dari *switch 1* dibagikan ke komputer-komputer *client* dan *access point outdoor*,
- 4) Dari *switch 3* dibagikan ke komputer-komputer *client* dan *access point* R.Kepsek dan *access point* R.Guru,
- 5) Dari *switch 4* di bagikan ke komputer-komputer *client* dan *access point* Lab MM.

### 2. Desain Jaringan Jangka Menengah

Pada perancangan desain Jangka Menengah ini peneliti merekomendasikan untuk menaikkan kapasitas *bandwidth* dari layanan internet dari ISP Telkom Indihome dengan kapasitas kecepatan *bandwidth* sebesar 100 Mbps agar supaya akses internet bisa lebih lancar.



Gambar 4. Desain Jaringan Jangka Menengah

Bisa dilihat pada gambar 4. terdapat sebuah modem provider dari ISP indihome yang dihubungkan ke router

mikrotik yang di bagikan ke switch 1, switch 2, switch 3, dan switch 4.

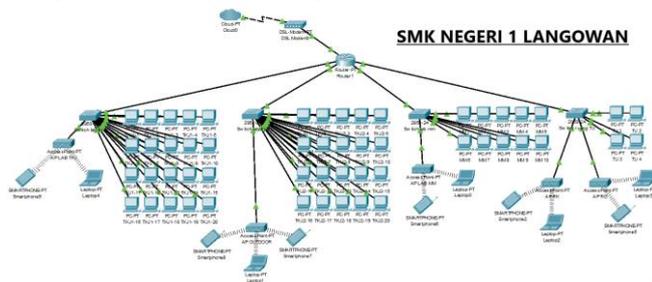
- 1) Dari switch 1 dibagikan ke komputer-komputer client, access point outdoor dan access point ruangan jurusan LKES,
- 2) Dari switch 2 dibagikan ke komputer-komputer client, access point Tkj dan access point Perpustakaan,
- 3) Dari switch 3 di bagikan ke komputer-komputer client, access point Lab MM, access point ruangan MPLB, dan access point ruangan AKL,
- 4) Selanjutnya dari switch 4 dibagikan ke komputer-komputer client, access point ruangan kepek, access point ruangan guru dan access point ruangan PEM

Pada Perancangan Jangka Menengah ini penambahan access point untuk ruangan-ruangan jurusan yang ada di sekolah SMK Negeri 1 Langowan agar supaya pembagian jaringan internet di setiap ruangan jurusan di sekolah SMK Negeri 1 Langowan dapat terbagi rata dan bisa lebih mempermudah pengguna untuk transfer data.

### C. Simulasi Prototyping

#### 1. Simulasi Jaringan Jangka Pendek

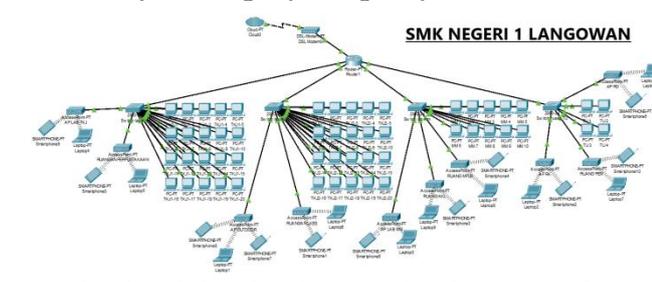
Terdapat 1 buah Modem DSL dari ISP Indihome yang di sambungkan ke *router* mikrotik, dari *router* mikrotik sebagai penghubung untuk beberapa jaringan, di alirkan ke *switch* sebagai terminal dan langsung di hubungkan ke komputer *client* serta *access point*.



Gambar 5. Simulasi Jaringan Jangka Pendek

#### 2. Simunlasi Jaringan Jangka Menengah

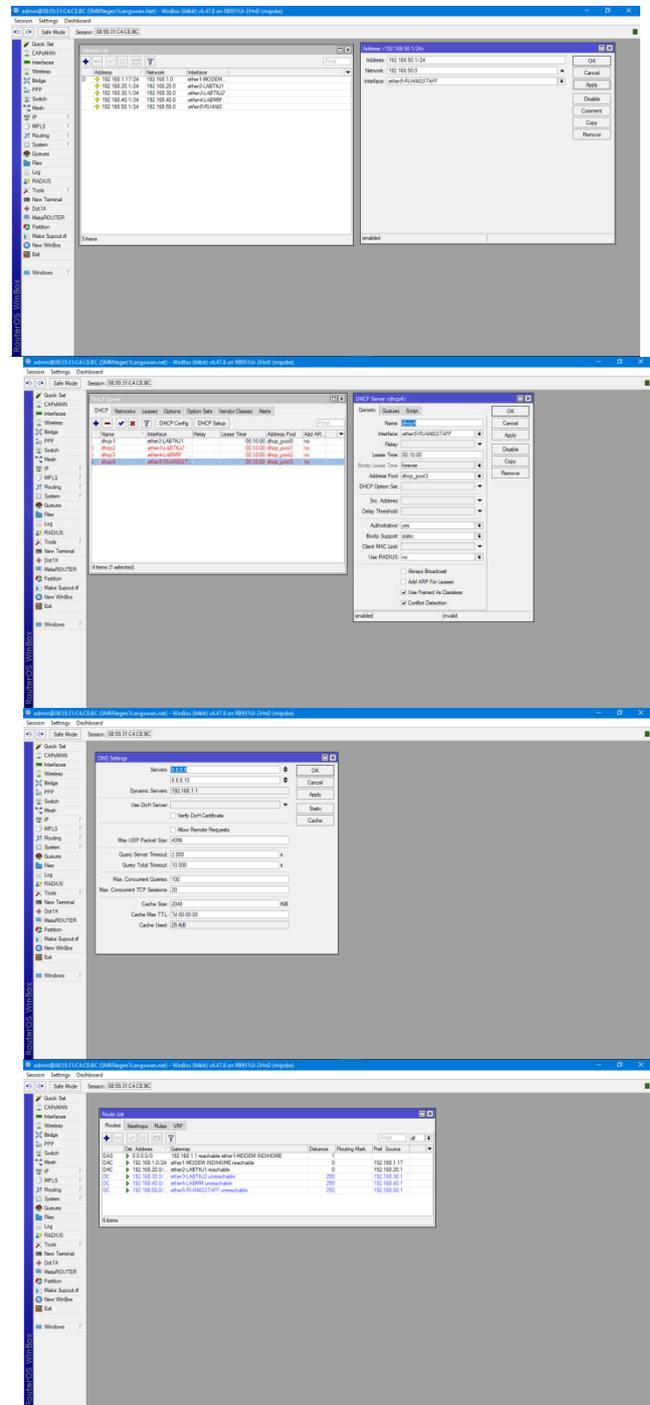
Pada topologi ini Terdapat 1 buah Modem DSL dari ISP Indihome yang di sambungkan ke *router* mikrotik, dari *router* mikrotik sebagai penghubung untuk beberapa jaringan dan akan memberikan *ip address* secara otomatis pada setiap *client* , kemudian di alirkan ke *switch* sebagai terminal dan langsung di hubungkan ke komputer *client* serta *access point* dengan pembagian ip secara *DHCP*.

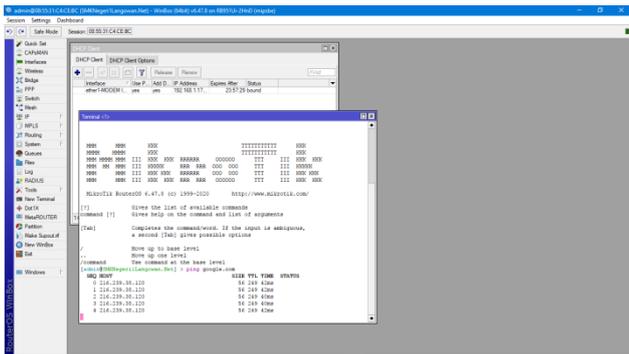


Gambar 6. Simulasi Jaringan Jangka Menengah

### D. Implementasi

Perangkat jaringan komputer di hubungkan menggunakan kabel, setelah itu konfigurasi di lakukan menggunakan mikrotik dan di sesuaikan dengan simulasi jaringan yang telah di rekomendasikan sebelumnya.





Gambar 7. Tampilan Konfigurasi Mikrotik

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti di sekolah SMK Negeri 1 Langowan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini merupakan analisis dan perancangan jaringan komputer di SMK Negeri 1 Langowan dengan menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* untuk simulasi jaringannya. Penelitian ini menggunakan metode *NDLC (Network Development Life Cycle)*. Pada penelitian ini di harapkan kedepanya dapat menjadi acuan dalam pengembangan jaringan komputer di SMK Negeri 1 Langowan.

## DAFTAR ACUAN

Angkowitz, A. E., Palilingan, V. R., & Liando, O. E. S. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA.

- Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(1), 69-82.
- Appkey. (2019). *Jaringan Adalah? | Apa itu jaringan komputer?*. Bali: Appkey.id.
- Baskoro, Pandu, A. (2011). *ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER STUDI KASUS: INNA GARUDA YOGYAKARTA*. S1 thesis, UAJY.
- Jimmy Hardianto Kabenarang, Rudy Harijadi Wibowo Pardanus, Mario Tulenan Parinsi, (2022). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network di SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2 (3), 332-344.
- Mananggal, A. V., Mewengkang, A., & Djamen, A. C. (2021). PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER DI SMK MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 119-131.
- Nimda, (2019). *Apa itu jaringan Komputer?*. Bandung: teknik.unpas.ac.id.
- Nurdadyansyah, N., & Hasibuan, M. (2021). Perancangan Local Area Network Menggunakan NDLC Untuk Meningkatkan Layanan Sekolah . *Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer)*, 5(1), 342–346. Diambil dari <https://prosiding.konik.id/index.php/konik/article/view/75>.
- Pratama, A. P. & Arief, M. (2015). *Perancangan dan Analisis Desain Jaringan Wire dan Wireless Dengan Pendekatan Green Network di Gedung Karang Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom*. Bandung: Universitas Telkom.
- Prawiro, M. (2020). *Topologi Jaringan: Pengertian, Macam-Macam, dan Gambar Topologi Jaringan*. jakarta: Maxmanroe.com.
- Risyan, R. (2019). *Apa Itu Cisco Packet Tracer?*. Jawa Barat: www.monitorteknologi.com.