



## PERANCANGAN JARINGAN NETWORK ON TRAIN PADA GERBONG KERETA API DAOP 6 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN MIKROTIK

Muhammad Kahlil Reuben<sup>1\*</sup>, Yudi Sutanto<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 20 Oktober 2023

Revisi Akhir: 29 November 2023

Diterbitkan Online: 23 Desember 2023

### KATA KUNCI

CCTV Network, Routing, OSPF, Technology, Mikrotik

### KORESPONDENSI

Telepon: <sup>1</sup> +62 811 295 1130, <sup>2</sup> +62 813 2936 1910

#### E-mail:

<sup>1</sup>[muhammad.reuben@students.amikom.ac.id](mailto:muhammad.reuben@students.amikom.ac.id),

<sup>2</sup>[yudisuta@amikom.ac.id](mailto:yudisuta@amikom.ac.id)

### ABSTRACT

Di era *Digital 4.0*, kita dituntut mampu mengembangkan teknologi yang ada. Salah satu contohnya adalah jaringan *CCTV (Closed Circuit Television)* pada gerbong kereta seri Stainless Steel (SS) pada PT KAI Daerah Operasi 6 Yogyakarta. Saat ini, setiap gerbong sudah dipasang jaringan lokal untuk keperluan *CCTV*. Kendala yang terjadi yaitu ketika gerbong-gerbong kereta yang sering dibongkar pasang untuk keperluan operasional adalah terputusnya koneksi jaringan *CCTV* dan harus memasang kembali dengan cara manual yang membutuhkan waktu. Hal ini bisa terjadi setiap kegiatan bongkar pasang gerbong kereta. Penelitian ini adalah membuat sebuah rancangan jaringan *CCTV* pada gerbong kereta dengan judul “Perancangan Jaringan *Network On Train* Pada Gerbong Kereta Menggunakan *Mikrotik*”.

Jaringan *CCTV* yang sudah digunakan saat ini masih memiliki kelemahan yaitu sering terputusnya jaringan *CCTV* dan *PIDS (Passenger Information Direct System)*. Awak kereta api masih menkonfigurasi satu persatu *PIDS*, dan *CCTV* tidak bisa di pantau oleh awak kereta api. Akibatnya adalah banyaknya laporan gangguan yang masuk kepada Kantor Pusat IT (*Information Technology*) dikarenakan menggunakan sistem *Trainset*. Sistem jaringan ini mengharuskan 1 set kereta hanya dapat terhubung dengan baik ketika tidak terjadi pertukaran kereta, artinya jika terjadi pertukaran gerbong-gerbong kereta maka sistem jaringan tersebut akan terjadi permasalahan.

Penelitian ini bertujuan membuat sebuah jaringan *CCTV* yang mampu mengintegrasikan seluruh jaringan *CCTV* pada gerbong kereta supaya menjadi lebih efektif dan mengurangi laporan gangguan menggunakan fitur *OSPF (Open Shortest Path First)*. Dengan menggunakan routing protokol *OSPF* dan menambahkan *ip address* pada setiap *router* di seluruh gerbong kereta api menghasilkan koneksi yang selalu terhubung antara *ip address server* dan *ip address client* secara otomatis.

## 1. PENDAHULUAN

Angela Merkel (2014) berpendapat bahwa Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi

digital dan *internet* dengan industri konvensional. Di era *digital* atau Revolusi Industri 4.0 ini, kemajuan teknologi menjadi hal yang tidak dapat diselesaikan dalam kehidupan manusia [1]. Dapat dikatakan bahwa Revolusi Industri 4.0 ini berbasis digital. Perkembangan teknologi yang terkait dengan komunikasi data dalam jaringan komputer adalah

salah satu perkembangan teknologi yang paling cepat pada saat ini [2].

Obyek penelitian ini adalah perusahaan PT Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 6 Yogyakarta Unit Sistem Informasi yang beralamat di Jl. Lempuyangan No. 1 Yogyakarta PT Kereta Api Indonesia (PERSERO) adalah Badan Usaha Milik Negera (BUMN) yang menyelenggarakan jasa angkutan kereta api. Layanan PT. KAI meliputi jasa angkutan barang dan penumpang. Jaringan CCTV pada obyek ini menggunakan sistem *trainset* dimana sistem jaringan ini mengharuskan 1 set kereta. Jaringan pada *trainset* hanya dapat terhubung dengan baik ketika tidak terjadi pertukaran gerbong kereta. Kendala yang terjadi adalah apabila ada pertukaran gerbong kereta maka koneksi jaringan tersebut terputus dan harus diatur ulang secara manual yang membutuhkan waktu.

Dari latar belakang masalah tersebut peneliti membuat sebuah rancangan jaringan CCTV pada gerbong kereta dengan judul “Perancangan Jaringan *Network On Train* Pada Gerbong Kereta Menggunakan Mikrotik” dengan obyek PT Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 6 Yogyakarta Unit Sistem Informasi. Penelitian ini memanfaatkan fitur *OSPF* yang ada di perangkat mikrotik *OSPF* adalah protokol *routing interior* yang merupakan singkatan dari *Open Shortest Path First*. Dirancang oleh *IETF*, *OSPF* awalnya dikembangkan dari algoritma *SPF* dan merupakan protokol *routing* dinamis berbasis *link state* yang memiliki konvergensi cepat dan memilih *path* terbaik berdasarkan *cost* terendah [3]. Dengan *router Mikrotik RB 3011 UA*, semua jaringan CCTV pada gerbong kereta dapat terintegrasi dan berjalan dengan baik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dengan topik yang menggunakan sistem protokol *OSPF (Open Shortest Path First)* dalam rancang bangun sebuah pernah dilakukan oleh Arief Budiman dkk. Pada tahun 2021 pada penelitian tersebut menggunakan metode penggabungan metode *routing MPLS* dengan *OSPF* dalam mengoptimalkan sebuah jaringan yang akan diteliti, tujuan dari penelitian tersebut adalah melihat bagaimana metode tersebut dapat melakukan pengiriman data dalam berbagai kondisi [5]. Tetapi pada penelitian ini hanya berupa prototipe menggunakan *software Wireshark* dengan hasil penelitian yang menunjukkan hasil yang baik dapat menangani gangguan dengan sendiri dengan nilai parameter *QoS* yang tergolong dalam kategori baik dan dapat menghasilkan Nilai *throughput* yang mengalami penurunan besar pada kondisi *link failure*.

Dan pada penelitian yang dilakukan oleh Saldi Yastianto pada tahun 2020 rancang bangun jaringan yang dibangun menggunakan metode *routing RIP (Routing Information Protocol)* sebagai media pengatur lalu lintas paket data dan menggunakan *switch* untuk melakukan pertukaran paket dan meneruskan ke perangkat yang di

tujukan. Tujuan dari penelitian yang ini adalah membangun jaringan menggunakan metode *RIP* dengan tujuan akan lebih fleksibel ada satu kelemahan metode *RIP* adalah kecepatan konvergensi yang masih cepat metode *routing OSPF* dan jumlah host yang terbatas pada metode *routing RIP* [6].

Pada penelitian yang dilakukan Nofia Rismawati dan Muhammad Femy adalah hanya dapat dilakukan pada *router cisco* saja dengan tujuan efisiensi sebuah manajemen jaringan [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Syukur dan Liza Julianto pada tahun 2018 membangun sebuah simulasi jaringan menggunakan metode protokol *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)*, penelitian ini diuji dengan berbagai topologi dengan membandingkan nilai *throughput* dan *delay*, hasil dari penelitian tersebut dengan protokol *EIGRP* memudahkan untuk mengkonfigurasi dan mengelola jaringan dan terdapat *route backup* sehingga konvergen yang dihasilkan cepat dan tepat [8]. Terdapat kelemahan *routing* protokol *EIGRP* yang sama dengan protokol *IGRP* yaitu hanya dapat digunakan dengan *router Cisco*.

Protokol *BGP (Border Gateway Protocol)* pernah dilakukan oleh Sharil Amuda dkk. Pada tahun 2021 di dalam penelitian tersebut membandingkan metode *OSPF* dan *BGP* dengan parameter membandingkan kinerja jaringan komputer dalam pengiriman paket data yang dikirim dan diterima, dikatakan didalam penelitian tersebut dikatakan bahwa setiap protokol *routing* memiliki keunggulan masing masing yaitu untuk *BGP* memiliki parameter *throughput* yang lebih baik dengan nilai *50bps* dan mendapatkan *packetloss* dengan nilai 0,25% dalam kategori indeks parameter *THIPON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network)* sedangkan *OSPF* memiliki lebih unggul untuk pengujian parameter *delay* dengan nilai *63,5ms* dan mendapatkan nilai *jitter* dengan nilai *0.63,5ms* dalam kategori yang sangat bagus berdasarkan *THIPON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network)* [9].

Pengertian jaringan komputer adalah sebuah sistem operasi yang terdiri dari beberapa komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja sama dalam mencapai suatu tujuan yang sama.[10]. Saat ini jaringan komputer sangat dibutuhkan di era sekarang tanpa ada nya jaringan komputer kita dapat terhambat dalam melakukan kegiatan dikarenakan semua sekarang serba digital hal tersebut juga diperlukan pada suatu kelompok atau perusahaan untuk keberlangsungan kegiatan perusahaan tersebut.

Mikrotik adalah perangkat jaringan komputer yang berupa *Hardware* dan *Software* yang dapat difungsikan

sebagai *Router* [11], sebagai alat *Filtering*, *Switching* maupun yang lainnya. Adapun hardware Mikrotik bisa berupa *Router PC* (yang diinstall pada *Personal Computer*) maupun berupa *Router Board* (sudah dibangun langsung dari perusahaan Mikrotik). Mikrotik merupakan sebuah perusahaan yang berdiri di sebuah negara Latvia yang didirikan oleh John Trully dan Arnis Riekstins pada tahun 1966, mikrotik adalah sebuah sistem operasi yang berbasis pada *Linux Os* yang merupakan perangkat lunak atau *software*, MikroTik bertujuan untuk mengatur *bandwith* serta melakukan manajemen jaringan komputer [12]. Mikrotik mempermudah sebuah *user* dalam mengatur sebuah jaringan yang memiliki fungsi dan fitur antara lain adalah *routing*, *firewall* dan pengaturan *bandwidth* pada sebuah jaringan dengan fitur tersebut sangat mempermudah user untuk melakukan sebuah pengaturan sebuah jaringan yang ada karena fungsi tersebut tidak ada didalam PC biasa oleh karena itu diciptakan nya sebuah *software* atau perangkat lunak yang dapat melakukan sebuah fungsi yang tidak dapat dilakukan tanpa ada nya sebuah Mikrotik.

Mikrotik *RouterOS* adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network* dan sebuah sistem operasi yang menjadi dasar perangkat lunak Mikrotik, sistem operasi Mikrotik berbasis *Linux* yang digunakan untuk melakukan beberapa fungsi yang ada didalamnya yaitu *bridge*, *routing*, *firewall*, konfigurasi jaringan dan masih banyak yang terkait dengan sistem jaringan [13].

*Routing* merupakan sebuah fitur yang ada didalam sebuah Mikrotik, yang memiliki fungsi mengirimkan sebuah paket data yang dikirimkan dari satu jaringan ke jaringan lain untuk saling berkomunikasi dengan menggunakan paket data. Istilah *routing* digunakan untuk pemilihan jalur sebuah paket dari sebuah jaringan ke jaringan lain yang saling terhubung melalui *router*. Pada suatu sistem jaringan komputer, *router* menyimpan informasi tentang *routing* didalam tabel *routing*. *Router* akan berpedoman pada tabel *routing* ini untuk menentukan jalur mana yang digunakan untuk mencapai *network* tujuan terhadap paket-paket yang dilewatkan kepadanya [14].

*OSPF* atau *Open Shortest Path First* merupakan sebuah protokol *routing* otomatis atau *Dynamic Routing*, *OSPF* merupakan sebuah fitur yang disediakan oleh Mikrotik. *OSPF* mampu melakukan sebuah tugas dan fungsi otomatis untuk mengatur, menjaga dan mendistribusikan sebuah informasi *routing* antara jaringan dengan perubahan jaringan yang dinamis atau *Dynamic*. *OSPF* memiliki istilah yaitu *Autonomous System* merupakan sebuah gabungan dari beberapa jaringan yang bersifat *routing* dan memiliki kesamaan metode dan

pengaturan *network* yang semua dapat dikendalikan oleh administrator *network* [15].

*CCTV (Closed Circuit Television)* merupakan sebuah perangkat kamera video *digital* yang digunakan untuk mengiri sinyal ke layar *monitor* di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu, Kamera *CCTV* ini berfungsi sebagai alat pengambil gambar ada beberapa tipe kamera yang membedakan dari segi kualitas, penggunaan dan fungsinya 2 hal yang paling utama adalah, camera *CCTV analog* dan *Camera CCTV Network* dimana kamera *analog* menggunakan satu *solid cable* untuk setiap kamera yang berarti, setiap kamera akan harus terhubung ke *DVR* atau sistem secara langsung sedangkan kamera *Network* atau yang biasa disebut *IP camera*, bisa menggunakan jejaring yang berarti akan menghemat dari segi installasi karena *network* bersifat paralel dan bercabang tidak memerlukan satu kabel khusus untuk tiap kamera dalam pengaksesannya [16].

*DVR (Digital Video Recorder)* ini adalah system yang digunakan oleh kamera *CCTV* untuk merekam semua gambar yang di kirim oleh kamera dalam sistem ini banyak fitur yang bisa dimanfaatkan untuk pelengkap keamanan, salah satunya adalah merekam semua kejadian dan hasil rekaman ini yang biasa digunakan di dalam peradilan untuk membuktikan suatu kejadian dalam sebuah sistem kamera, jumlah dan kualitas rekaman akan ditentukan oleh *DVR* ini [16].

Topologi jaringan merupakan yang sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komputer yang didesain untuk berbagai sumber daya, berkomunikasi dan mengakses informasi penting didalamnya. Konsep dasar topologi jaringan adalah *point to point*, kemudian berkembang menjadi *multi point* dimana nama topologi didasarkan pada bentuk jaringan yang terhubung. Topologi jaringan disesuaikan dengan kebutuhan dan sumberdaya yang digunakan, beberapa jenis topologi adalah *bus*, *ring*, *star*, *extended star*, *tree/hierarchical*, dan *mesh*. [17].

Metode Penelitian yang peneliti gunakan adalah *NDLC (Network Develoment Life Cycle)*. *NDLC* adalah sebuah metode yang saling berhubungan pada proses pembangunannya atau langkah sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan sebuah aplikasi, dan analisis pendistribusian data. Secara garis besar ada beberapa tahapan *NDLC* yaitu [18];

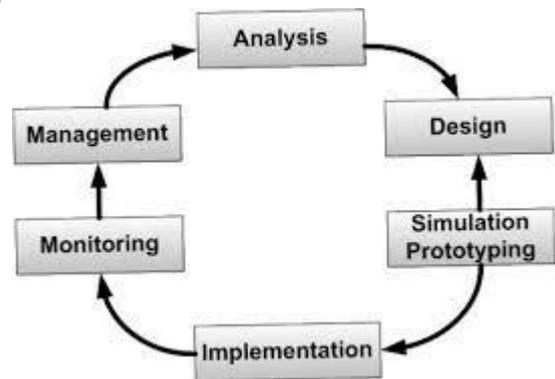
1. Tahap *Analysis*, Tahapan awal yang dilakukan dalam menganalisis adalah analisis kebutuhan, analisis permasalahan yang ada, dan analisis topologi jaringan yang sudah ada, bisa dibilang tahapan ini adalah tahapan pengumpulan data

- yang dibutuhkan untuk perumusan masalah dalam menyelesaikan kendala yang ada [18].
2. Tahap *Design*, Tahap ini dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahapan desain ini peneliti akan membuat desain gambar topologi jaringan yang akan dibangun, desain akses data dan sebagainya [18].
  3. Tahap *Simulation Prototype*, Tahap ini melakukan pengembangan jaringan yang akan membuat dalam bentuk simulasi [18].
  4. Tahap *Implementation*, Tahap ini akan sedikit memakan waktu lama. dalam melakukan implementasi, peneliti telah menerapkan semua yang direncanakan dan dirancang sebelumnya. Pada tahapan ini akan terlihat bagaimana pengembangan yang akan dibangun akan memberikan pengaruh terhadap *system* yang ada [18].
  5. Tahap *Monitoring*, Tahap ini Setelah diimplementasi, tahapan monitoring merupakan tahapan penting agar jaringan dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan peneliti pada tahap awal analisis [18].
  6. Tahap *Management*, Tahap ini salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah kebijakan, yaitu dalam dalam hal aktivitas, pemeliharaan dan pengelolaan dikategorikan pada tahap ini. Kebijakan perlu dibuat untuk membuat dan mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur reliability terjaga [18].

### 3. METODOLOGI

Peneliti melakukan perancangan jaringan *CCTV* gerbong kereta pada gerbong kereta di DAOP 6 Yogyakarta menggunakan metode *NDLC* (*New Development Life Cycle*), *Network Development Life Cycle* (*NDLC*). Metode *NDLC* adalah metodologi penelitian untuk pengembangan atau desain sistem jaringan komputer dan memungkinkan pemantauan sistem yang direncanakan atau dirancang untuk mengetahui kinerjanya. *NDLC* juga bergantung pada metode proses pengembangan

sebelumnya, seperti perencanaan strategi bisnis, siklus hidup pengembangan aplikasi dan analisis distribusi data [4].



Gambar 1. Alur Penelitian *NDLC*

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan ketika menggunakan metode penelitian *NDLC* yaitu antara lain adalah *analysis*, *design*, *simulasi protype*, *monitoring* dan *management*.

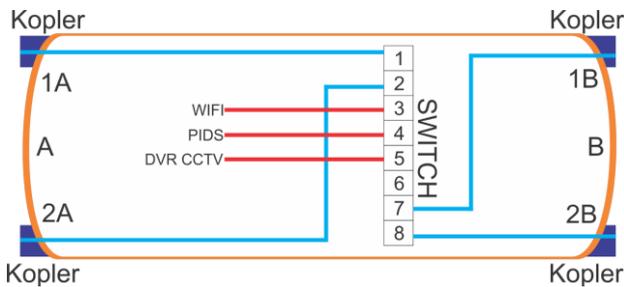
#### 3.1 Analysis (Analisis)

Tahap ini dilakukan dengan tahap analisis kebutuhan, analisis permasalahan yang ada, analisis permasalahan yang ada, analisis keinginan user dan analisis topologi jaringan lama. Tahap analisis kebutuhan dilakukan pada lokasi objek penelitian untuk mencari suatu permasalahan yang ada di PT. KAI Unit Sistem Informasi (IT) Daerah Operasi 6 Yogyakarta. Tahap analisis kebutuhan user melalui wawancara secara langsung pada kantor unit Sistem Informasi DAOP 6 Yogyakarta untuk mengumpulkan data data yang dibutuhkan untuk membantu penelitian yang dilakukan peneliti. Tahap analisis permasalahan yang sudah ada hasil dari analisis kebutuhan user bahwa permasalahan yang ada pada unit sistem informasi dengan cara mengumpulkan data data jurnal literatur dan data dari perusahaan. Tahap analisis topologi yang sudah ada kemudian hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan rancangan jaringan yang diusulkan

#### 3.2 Design

Tahap ini dilakukan rancangan desain topologi jaringan kereta yang akan dibuat dalam rancangan jaringan sebelumnya yaitu *single network system* menggunakan satu *Switch Manage* di setiap gerbong untuk saling terhubung menggunakan *switch manage 8 port, port 1* untuk menerima data dari tetangga jaringan satu untuk menyebarkan data ke tetangga *switch* di gerbong selanjutnya, berikut ini peneliti tampilkan topologi yang sebelumnya dipakai yaitu *NETWORK ON TRAIN SINGLE GATEWAY*. Peneliti membangun sebuah topologi baru menggunakan *mikrotik RB 3011* menggunakan *routing* protokol *OSPF* untuk mengatasi masalah tersebut, dengan topologi ini memanfaatkan fitur *OSPF* yaitu mampu berkomunikasi dengan *IP Address* tetangga secara otomatis sehingga *router* akan mencari *IP Address* terdekat yang berada pada dekatnya dengan peneliti bisa mencegah permasalahan yang diatas pada topologi yang lama. Peneliti merancang topologi dengan nama *Network On Train*

dengan menggunakan sistem protokol *OSPF* dengan menempatkan *router server* di kereta makan yang letaknya berada di tengah dengan begitu untuk pendistribusikan data untuk berkomunikasi antara *router* ke arah belakang kereta makan dan ke arah depan kereta makan.



Gambar 2. Topologi Network On Train Single Gateway Jaringan Lama

Dalam satu kereta terdapat beberapa perangkat sebagai berikut:

1. *PIDS*
2. *DVR CCTV*
3. *WIFI*
4. *Switch 8 port*
5. 4 *Copler* 2 disisi depan (A) dan 2 disisi belakang (B).

Semua terhubung ke *switch* 8 port seperti topologi diatas dan semua perangkat menggunakan *basic* koneksi antar perangkat dan atau ke server dengan dasar *network IP Address*. Setelah dilakukan beberapa kali investigasi didapat beberapa permasalahan yang sering muncul pada topologi ini antara lain :

1. *Switch* sering *error*.
2. *Cabling* sering tertukar contoh 1A 2A dan 1B 2B tertukar 1A 1B dan 2A 2B
3. Gagal Komunikasi *DVR* disetiap kereta ke server pantauan *CCTV* di kereta makan
4. Gagal komunikasi *PIDS* disetiap kereta ke server aplikasi *PIDS* di kereta makan
5. *IP* sering berubah tidak sesuai dengan ketentuan dan sering bentrok *IP Address* nya.

Peneliti membangun sebuah topologi baru menggunakan mikrotik RB 3011 menggunakan *routing* protokol *OSPF* untuk mengatasi masalah tersebut, dengan topologi ini memanfaatkan fitur *OSPF* yaitu mampu berkomunikasi dengan *IP Address* tetangga secara otomatis sehingga *router* akan mencari *IP Address* terdekat yang berada pada dekatnya dengan peneliti bisa mencegah permasalahan yang diatas pada topologi yang lama. Peneliti merancang topologi dengan nama *Network On Train* dengan menggunakan sistem protokol *OSPF* dengan menempatkan *router server* di kereta makan yang letaknya berada di tengah dengan begitu untuk pendistribusikan data untuk berkomunikasi antara *router* ke arah belakang kereta makan dan ke arah depan kereta makan.

### 3.3 *Simulationi Prototype* (Simulasi Prototipe)

Tahapan ini dilakukan simulasi *prototype* menggunakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menjalankan simulasi sesuai hasil dari analisis dan desain yang telah dirancang kemudian diuji coba terhubung antara mikrotik

*server* dengan mikrotik *client* menggunakan *routing* protokol *OSPF* penentuan alamat *IP* berdasarkan daftar *IP Address* yang sudah tersedia. Sebelum itu peneliti membuat simulasi dalam bentuk *draw.io* untuk merancang topologi jaringan dan *packet tracer* sebagai simulasi jaringan *OSPF*

### 3.4 *Implementation* (Implementasi)

Tahap ini akan dijelaskan hasil konfigurasi dan rancangan pengembangan jaringan dengan metode *NDLC* dilakukan secara langsung menggunakan perangkat dan alat yang sudah disiapkan. Proses ini dilakukan sesuai rancangan jaringan atau topologi yang telah dibuat. Tahap ini mengambil sampel gerbong kereta makan dengan nomer M101823 sebagai letak *server* dan untuk *client* nya gerbong K101930.

### 3.5 *Monitoring*

Dalam tahap ini dilakukan monitoring pada jaringan yang sudah saling terhubung antara *router server* kereta makan dengan kereta *client* indikasi pada menu *interface Winbox* ketika *packet* atau data saling berkomunikasi akan termonitor pada menu *interface*.

### 3.6 *Management* (Manajemen)

Tahapan ini merupakan *management* untuk mengatur dan membuat sistem yang telah dibuat dapat terjaga dengan baik. Dengan cara membuat *backup log setting* mikrotik dan *restore* pada perangkat, agar ketika perangkat bermasalah atau membutuhkan penggantian perangkat mikrotik tidak perlu setting ulang dari langkah awal. Tahapan yang dilalui dalam penelitian, alur penelitian, pengumpulan data, pembangunan konsep, atau penyelesaian kasus, dituliskan pada bagian metodologi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis

#### 4.1.1 Analisis Kebutuhan

Jaringan yang digunakan saat ini sering tidak terhubung, dikarenakan menggunakan sistem *trainset* dimana sistem jaringan ini mengharuskan 1 set kereta, yang mana membuat jaringan pada *trainset* hanya dapat terhubung dengan baik ketika tidak terjadi pertukaran kereta, artinya jika terjadi pertukaran kereta, sistem jaringan tersebut akan bermasalah sehingga *CCTV* dan *PIDS* tidak dapat terhubung ke server di kereta makan.

#### 4.1.2 Analisis Kebutuhan User

Merancang sebuah sistem jaringan baru yang lebih baik dan dapat mengurangi masalah yang timbul karena masalah yang telah ditemukan dengan perancangan sebuah jaringan *Network On Train* menggunakan *Router* Mikrotik RouterBoard 3011UiAS-RM dengan memanfaatkan fitur *OSPF* sebagai solusi yang selalu berubah rangkaian kereta.

#### 4.1.3 Analisis Permasalahan

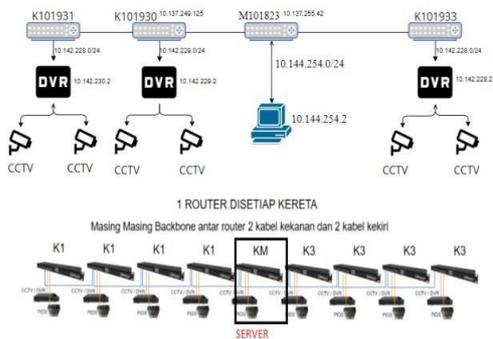
Masalah pada sistem jaringan lama adalah monitoring CCTV di kereta makan karena hal tersebut merupakan faktor kenyamanan penumpang jika ada hal-hal seperti pencurian dalam kereta, atau keributan dalam kereta kondektur sebagai crew kereta api dan sebagai penanggung jawab gerbong dapat menindaklanjuti masalah tersebut.

**4.1.4 Analisis Topologi Jaringan Lama**

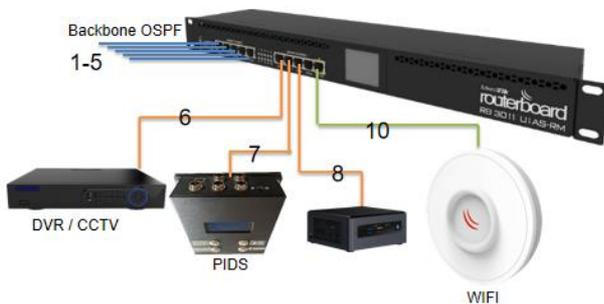
Seperti pada gambar 2 merupakan jaringan yang sudah ada atau jaringan lama yang menggunakan switch manageable untuk koneksi tiap gerbong dimana sudah diberi IP Address masing-masing. Switch bisa saling berkomunikasi tetapi kelemahan dari jaringan tersebut adalah ketika gerbong diacak maka switch yang sudah dipasang dalam gerbong kereta juga akan membuat switch tidak bisa berkomunikasi kembali.

**4.2 Desain**

Server diletakan pada Kereta Makan (KM) karena kabel existing atau kabel jaringan sebelumnya sudah dipasang pada KM. Posisi letak KM ada ditengah dan terdapat ruang monitor pada lokasi tersebut masing-masing kabel Backbone akan mengarah ke kanan dan kekiri berguna untuk saling mendistribusikan setiap router ke kanan dan kekiri.



Gambar 3. Desain Topologi Jaringan Baru



Gambar 4. Alokasi Port Router

Keterangan:

- 1. Ether1 = OSPF Backbone
- 2. Ether2 = OSPF Backbone
- 3. Ether3 = OSPF Backbone
- 4. Ether4 = OSPF Backbone

6

- 5. Ether5 = OSPF Backbone
- 6. Ether6 = DVR CCTV
- 7. Ether7 = PIDS
- 8. Ether8 = Mini PC
- 9. Ether9 = Kosong
- 10. Ether10 = WIFI

Ether 1 hingga 5 merupakan port Backbone atau utama untuk terhubung sesama router tiap gerbong, port yang digunakan untuk Backbone hanya 2 untuk ke depan dan kebelakang gerbong.

Ether 6 merupakan port untuk jaringan DVR terhubung dengan router mikrotik menggunakan kabel LAN.

Ether 7 merupakan port untuk PIDS yang memiliki controller tiap gerbong untuk mengatur nama kereta api tiap gerbong

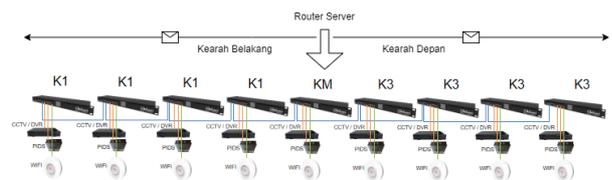
Ether 8 merupakan port yang digunakan untuk jaringan antara router dengan PC yang berada di kereta makan digunakan sebagai monitoring CCTV oleh kondektur untuk setiap gerbong.

Ether 9 digunakan jika salah satu ether 7 hingga 8 ada yang rusak akan di gantikan pada ether 9 karena ether 9 kosong.

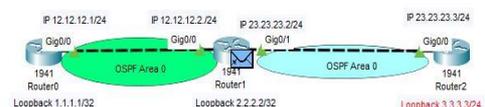
Ether 10 merupakan port yang digunakan untuk jaringan WIFI tiap gerbong yang sekarang tidak lagi diaktifkan WIFI dalam kereta karena sejak jaringan lama sudah ada port WIFI tidak lagi digunakan, tetapi konfigurasi tetap dilakukan oleh peneliti jika ingin digunakan.

**4.3 Simulasi Prototipe**

Hasil dari tahap ini peneliti melakukan simulasi prototype menggunakan website draw.io untuk mensimulasikan jaringan yang telah di bangun pada tahap desain, setelah itu peneliti melakukan perancangan jaringan untuk simulasi jaringan OSPF menggunakan packet tracer.



Gambar 5. Simulasi cara kerja jaringan



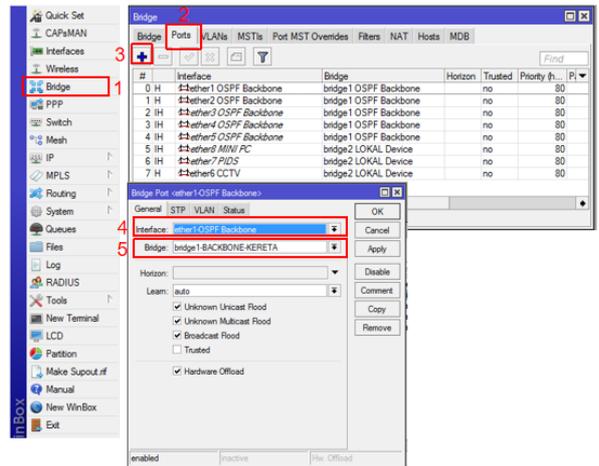
Gambar 6. Simulasi Prototipe

Peneliti membuat simulasi dengan 3 buah router setelah menambahkan router konfigurasi IP setiap router untuk router0 menggunakan IP 12.12.12.1/24, router1 IP 12.12.12.2/24 router2 IP 23.23.23.3/24 kemudian setiap router setting konfigurasi OSPF dan loopback 30 menggunakan IP router 0 loopback 1.1.1.1/32, router 1

loopback 2.2.2.2/32 dan router2 loopback 3.3.3.3/24, Kemudian jalankan simulasi dengan ping setiap loopback.

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	11.944	--	Router1	OSPF
	11.945	Router1	Router0	OSPF
	20.002	--	Router2	OSPF
	20.003	Router2	Router1	OSPF
	20.005	--	Router1	OSPF
	20.006	Router1	Router2	OSPF
	21.093	--	Router0	OSPF
Visible	21.094	Router0	Router1	OSPF

Gambar 7. Hasil Simulasi Packet Tracer



Gambar 9. Konfigurasi Bridge Interface OSPF

#### 4.4 Implementasi

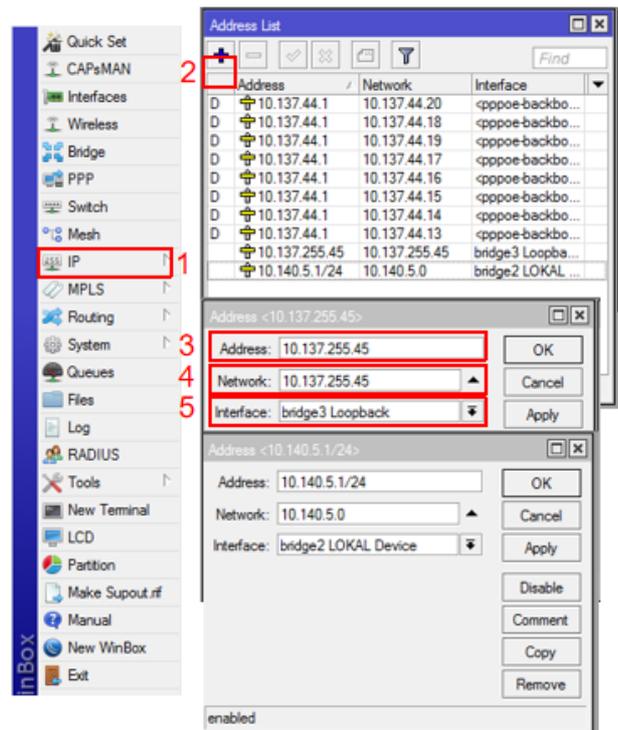
Tahap ini mengimplementasikan konfigurasi router, DVR dan peneliti mengambil IP Address sembel gerbong kereta Makan dengan nomer M101823 sebagai tempat server berada dan untuk client nya gerbong K101930 berikut ini konfigurasi IP Address setiap gerbong kereta, dapat dilihat konfigurasi IP Address pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 1.IP Address Gerbong

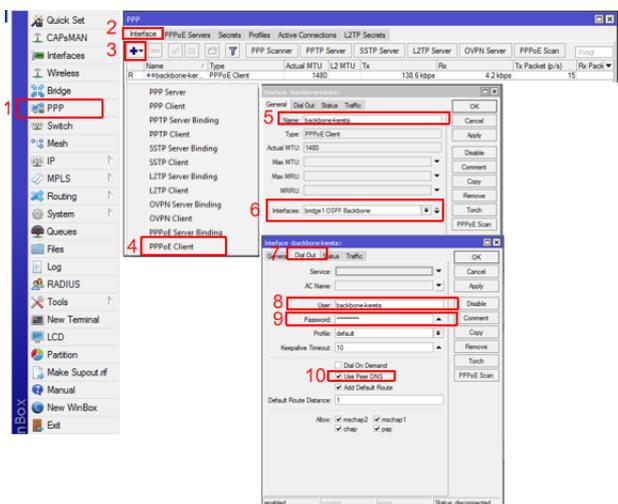
No Gerbon g Kereta	ID Router	IP LAN	IP WAN
1	M101823 5.42	10.137.25.0/24	10.137.41.1/24
2	K101930 9.125	10.142.229.0/24	

Interface	Interface List	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE
R	#bridge1 OSPF Backbone	Bridge	1500	1598					
DR	#pppoe-backbone-kereta-1>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-2>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-3>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-4>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-5>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-6>	PPPoE Server Binding	1480						
DR	#pppoe-backbone-kereta-7>	PPPoE Server Binding	1480						
R	#bridge3 Loopback	Bridge	1500	65535					
RS	#ether1 OSPF Backbone	Ethernet	1500	1598					
RS	#ether2 OSPF Backbone	Ethernet	1500	1598					
S	#ether3 OSPF Backbone	Ethernet	1500	1598					
S	#ether4 OSPF Backbone	Ethernet	1500	1598					
S	#ether5 OSPF Backbone	Ethernet	1500	1598					
RS	#ether6 CCTV	Ethernet	1500	1598					165.8 kbps
S	#ether7 PIDS	Ethernet	1500	1598					
S	#ether8 MINI PC	Ethernet	1500	1598					
S	#ether9	Ethernet	1500	1598					
S	#ether10 WIFI	Ethernet	1500	1598					
S	#wfp1	Ethernet	1500	1600					

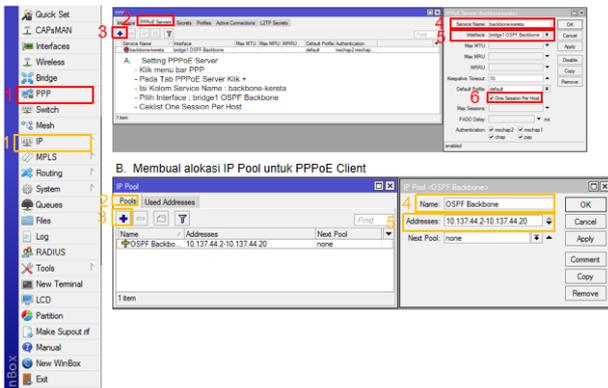
Gambar 8. Konfigurasi Interface Port



Gambar 10. Konfigurasi Bridge Interface Local Device



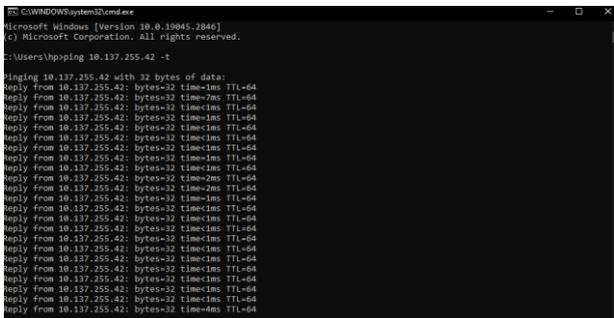
Gambar 11. Konfigurasi PPPoE Client Pada Interface Backbone



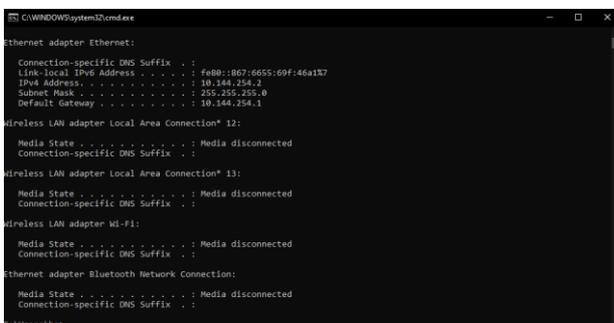
Gambar 12. Konfigurasi PPPoE Server Pada Kereta Makan

4.5 Monitoring

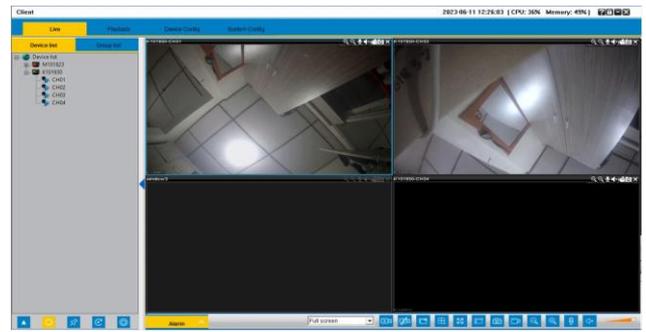
Hasil dari tahap monitoring ini adalah jaringan komputer yang dapat saling terhubung dan bisa memonitor CCTV pada Mini PC secara Realtime. Dan pada tahap ini dilakukan ujicoba perangkat 15 kali pengujian yang dilakukan oleh peneliti menunjukan bahwa rancangan jaringan dapat berjalan dengan lancar secara logika topologi dan implementasi secara langsung tanpa ada gangguan yang besar. Hasil memonitor CCTV pada aplikasi NvClient dari Mini PC dapat dilihat di gambar 3.4 dibawah.



Gambar 13. Hasil Monitoring IP Server dari Mini PC



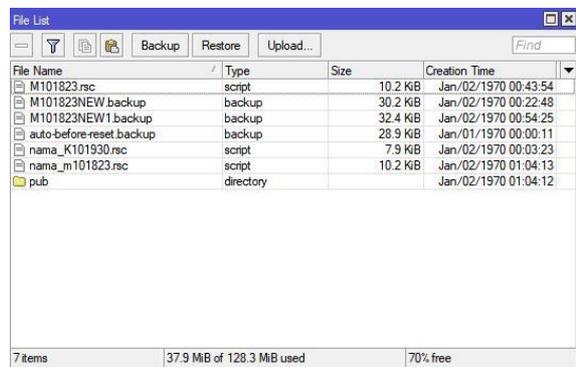
Gambar 14. Hasil Monitoring IP Client dari Mini PC



Gambar 5. Hasil Monitoring CCTV

4.6 Manajemen

Tahapan ini merupakan management untuk mengatur dan membuat sistem yang telah dibuat dapat terjaga dengan baik, maka dilakukan backup konfigurasi dan log monitoring untuk menjaga bila mana perangkat keras rusak dan harus ganti dengan perangkat yang baru. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 4. Tampilan Backup File

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pengujian maka kesimpulannya yang adalah dengan menggunakan router Mikrotik Seri RB 3011 AU dapat mengatasi masalah yang telah ada yaitu tidak bisa terjadi koneksi jika IP Address gerbong diacak dengan memanfaatkan OSPF sebagai routing protokolnya. Dan dengan menggunakan rancangan ini peneliti terbukti dapat memonitoring CCTV pada tiap gerbong kereta secara Realtime pada ruang kondektur yang terletak pada kereta makan.

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya bisa dilanjutkan pada setting PIDS dari server dan WIFI di gerbong kereta, menggunakan routing protokol lainya yang ada di dalam fitur mikrotik RB 3011 Ui AS-RM dan menggunakan mikrotik versi lain untuk penggunaan protokol OSPF.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sagita, M., & Nisa, K. 2019, Pemanfaatan e-Learning bagi para pendidik di era digital 4.0. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 2(2), 35-41.
- [2] Yustanti, I., & Novita, D. 2019, February, Pemanfaatan e-learning bagi para pendidik di era digital 4.0 utilization of e-learning for educators in digital era 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgris Palembang* (Vol. 12, No. 01).
- [3] Supriyatno, S., Jupriyadi, J., Ahdan, S., & Riskiono, S. D. 2020, Perbandingan Kinerja Rip Dan Ospf Pada Topologi Mesh Menggunakan Cisco Packet Tracer. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 1-8.
- [4] Ahmad, U. A., Saputra, R. E., & Pangestu, P. Y. 2021. Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optik Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc). *eProceedings of Engineering*, 8(6).
- [5] Budiman, A., Sucipto, A., & Dian, A. R. 2021, Analisis Quality of Service Routing MPLS OSPF Terhadap Gangguan Link Failure. *Techno.com*, 20(1), 28-37.
- [6] Yastianto, S. 2021, *Rancang Bangun Jaringan Vlan Dengan Metode Routing Information Protocol (Rip) Menggunakan Cisco Router Di Jurusan Teknik Komputer Polstri* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [7] Rismawati, N., & Mulya, M. F. 2020, Analisis dan Perancangan Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) dengan Dynamic Routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) dan Algoritma DUAL (Diffusing Update Algorithm) Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 3(2), 55-62.
- [8] Syukur, A., & Julianti, L. 2018, Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol EIGRP Pada Router di Jaringan Universitas Islam Riau Beserta Autentikasinya. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(1), 23.
- [9] Syukur, A., & Julianti, L. 2018, Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol EIGRP Pada Router di Jaringan Universitas Islam Riau Beserta Autentikasinya. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(1), 23.
- [10] Pelealu, R. R. A. A., Wonggo, D., & Kembuan, O. 2020. Perancangan Dan Implementasi Jaringan Komputer Smk Negeri 1 Tahuna. *JOINTER: Journal of Informatics Engineering*, 1(01), 5-11.
- [11] Bahtiar, D., Febrianto, W. J., Maulana, A., Saputra, S., Darmawan, W., Tafonao, R. P., ... & Djitalov, R. 2022. Pengenalan Dasar Instalasi Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik. *Jatimika: Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, 2(3).
- [12] Karyani, V. 2021. *Konfigurasi Pembagian Koneksi Jaringan Komputer Ketika Melakukan Download Dan Browsing Pada Mikrotik Router OS* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [13] Warman, I., & Hanafi, A. 2019. Analisa Perbandingan kinerja Generic routing encapsulation (GRE) tunnel dengan point to point protocol over ethernet (PPPoE) tunnel mikrotik routers. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 7(1), 58-66.
- [14] S. A. Alabady, S. Hazim, and A.Amer, 2018. "Performance Evaluation and Comparison of Dynamic Routing Protocols for Suitability and Reliability," *Int. J. Grid Distrib. Comput.*, vol. 11, no. 7, pp. 41-52,
- [15] infinitycctv, "pengertian dan sejarah cctv," [www.infinitycctv.co.id](http://www.infinitycctv.co.id), 2016. [Online]. Available: <https://www.infinitycctv.co.id/index.php/blog/4-pengertian-dan-sejarah-cctv>. [Accessed: 23-Maret-2023].
- [16] Sirait, H., & Ambarita, S. D. 2022. Aplikasi Sistem Pemantauan Berbasis CCTV dan Perhitungan Kapasitas Media Penyimpanan DVR. *Jurnal Bisantara Informatika*, 6(1), 12-12.
- [17] Nindiyasari, R., Murti, A. C., & Ghozali, M. I. 2019. Analisis Qos (Quality Of Service) Jaringan Unbk Dengan Menggunakan Microtic Router (Studi Kasus: Jaringan UNBK SMAN 1 Jakenan Pati). *Network Engineering Research Operation*, 4(2), 109-116.
- [18] Sanjaya, T., & Setiyadi, D. 2019, Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim. *Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, 4(1), 1-10.