BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah berkembang sangat luas dimana era globalisasi yang saat ini telah menjadi teknologi revolusi 4.0 yang merupakan suatu fenomena yang mengkolaborasikan teknologi otomatisasi dan teknologi *cyber* dalam konsep penerapannya berpusat pada konsep otomatisasi yang dilakukan oleh teknologi tanpa memerlukan tenaga kerja manusia dalam proses pengaplikasiannya terutama pada teknologi komputer itu sendiri mulai dari perkembangan perangkat komputer itu sendiri sampai perkembangan aplikasi-aplikasi (*software*) pendukung yang dapat membantu manusia dalam mengerjakan segala aktivitasnya. Hal ini tidak dapat dipungkiri bahwa dengan adanya sesuatu sistem komputerisasi yang memberikan kemudahan kepada manusia dalam menangani sebuah permasalahan internet dan membawa dampak yang begitu berarti pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi yang paling murah, cepat yaitu dengan menggunakan internet.

Perkembangan itu sendiri seiring dengan semakin tingginya tingkat kebutuhan akses internet dan semakin banyaknya penggunaan internet yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil yang maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanannya. Perkembangan teknologi informasi juga menuntut sebagian institusi untuk ikut berperan, karena kebutuhan akses informasi yang mudah merupakan kebutuhan bagi setiap orang saat ini. Hal tersebut dapat dilihat dari penggunaan jaringan komputer baik itu secara umum maupun pribadi. Teknologi informasi ini telah menjadi fasilitator utama dalam berbagai kegiatan tak terkecuali pada bidang pendidikan diantaranya dalam bentuk teknologi yang merupakan suatu era baru dalam dunia informasi modern yang telah berkembang pesat beberapa tahun terakhir (Herusutopo & Prasetyo, 2019).

SMK Kristen Seriti merupakan salah satu Instansi Pendidikan yang bertempat di Kecamatan Lamasi Timur, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

SMK Kristen Seriti sendiri merupakan satu dari sekian banyak instansi yang telah menerapkan sistem jaringan internet dalam sekolah tersebut, tentunya dengan tujuan memperlancar pekerjaan di dalam sekolah tersebut. Keamanan jaringan pada SMK Kristen Seriti menjadi perhatian penuh, melihat instansi tersebut dimana data-data penting ada di tiap komputer yang terhubung melalui jaringan, hak akses terhada data-data tersebut harusnya menjadi perhatian utama oleh para staff dan guru yang ada di instansi tersebut.

Setiap komputer yang terhubung ke dalam suatu jaringan dan terkoneksi dengan internet pasti akan sering menghadapi berbagai macam bentuk serangan yang selalu berusaha mencari celah dari sistem keamanan jaringan komputer yang digunakan. Kasus yang terjadi bahwa jaringan komputer yang terkoneksi dengan internet sering mendapatkan serangan-serangan yang mengakibatkan kerusakan bahkan kehilangan data yang dimiliki maupun kerusakan-kerusakan *hardware* akibat serangan tersebut. Kerugian karena kasus semacam ini bisa mencapai puluhan juta rupiah yang meliputi kerugian dalam bentuk fisik (*hardware*) maupun non-fisik (data), dalam hal ini *Network Forensics* dapat digunakan untuk analisis, simulasi serta investigasi dalam mendapatkan informasi berbagai serangan yang terjadi pada jaringan komputer. Target *network security* adalah bagaimana mencegah dan menghentikan berbagai *threats* (potensi serangan) agar tidak memasuki dan menyebar pada *network*, *Network security* mencakup komponen *hardware* dan *software*. *Flooding* data menjadi salah satu bentuk serangan serangan yang mengakibatkan suatu sistem akan terbanjiri oleh data-data secara terus menerus dalam waktu yang singkat. Hal ini juga mengakibatkan lalu lintas jaringan menjadi sangat padat sehingga lalu lintas yang datang dari pengguna yang terdaftar menjadi tidak dapat masuk ke dalam sistem.

Konfigurasi jaringan di lokasi penelitian masih menggunakan modem dan belum memiliki alat bantu untuk keamanan jaringannya, maka dari itu kondisi keamanan jaringan *wifi* pada SMK Kristen Seriti kurang baik, permasalahan-permasalahan jaringan yang juga sering dihadapi yaitu seperti data yang dikirim menjadi lambat atau bahkan tidak sampai ke tujuan karena jaringan internet yang lambat, karena disebabkan oleh banyaknya yang mengakses jaringan, selain itu sistem keamanannya jaringan yang kurang optimal. Hal yang seperti ini

membutuhkan suatu keamanan jaringan dengan menggunakan alat atau aplikasi yang dapat membantu dalam keamanan dan akses jaringan internet yang bagus untuk para staff agar akses jaringan internet dan keamanan jaringan dapat digunakan secara optimal pada SMK Kristen Seriti. Langkah pengembangan keamanan jaringan yang akan dilakukan penulis bertujuan untuk memberikan rasa aman dan optimal untuk para staff atau orang-orang terkait yang menggunakan akses jaringan yang berada di lokasi penelitian, dengan penerapan sistem optimalisasi keamanan jaringan menggunakan *Network Forensics Tools* akan menjadikan sistem jaringan di lokasi penelitian menjadi lebih baik.

Berdasarkan hal tersebut, akan menjadi landasan bagi penulis untuk memberikan solusi yang dapat membantu mengoptimalkan penggunaan jaringan dengan melakukan "Pengembangan Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan *Network Forensics* Pada SMK Kristen Seriti"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sebelumnya telah dibahas oleh penulis, maka rumusan masalah dalam proposal ini yaitu:

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem keamanan jaringan di SMK Kristen Seriti?
2. Bagaimana cara mengimplementasi sistem keamanan jaringan menggunakan *Network Forensics* di SMK Kristen Seriti?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan pengembangan sistem keamanan jaringan menggunakan *Network Forensics* di SMK Kristen Seriti.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat bagi.

1. **Instansi**

   Diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan dapat mengelola jaringan komputer sehingga dalam pemakaiannya pengguna jaringan mendapat kepuasan tersendiri.

2. Akademik

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi yang berguna dalam perkembangan akademik dan dapat berpikir secara kritis tepatnya pada penelitian selanjutnya yang terkait dengan sistem keamanan jaringan menggunakan *Network Forensics*.

3. Peneliti

Memberikan pengalaman kepada peneliti dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan, serta menambah wawasan penuis tentang teknologi informasi dan menjadi bekal untuk menghadapi dunia kerja yang berhubungan dengan teknologi informasi.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian bertujuan untuk menghindari perluasan masalah pada suatu pembahasan sehingga memperoleh hasil pembahasan yang sesuai dengan harapan dan tujuan penelitian. Adapun batasan yang ada pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan di SMK Kristen Seriti
2. Penelitian hanya berfokus pada pengembangan keamanan jaringan khususnya pada jaringan *wireless* untuk meningkatkan keamanan jaringan

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Kajian teori merupakan suatu tahapan dalam proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Kajian teori disusun menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan langkah-langkah penelitian. Pada bagian ini pula akan dijelaskan mengenai

1. Pengembangan Sistem

Menurut Aji (2020), pengembangan sistem, merupakan tindakan mengubah, menggantikan, atau menyusun sistem lama menjadi sistem yang baru baik secara keseluruhan maupun sebagian untuk memperbaiki sistem yang selama ini telah berjalan.

Menurut Rendro dkk (2020) pengembangan sistem, yaitu merupakan tindakan mengubah, menggantikan, atau menyusun sistem lama menjadi sistem yang baru baik secara sebagian maupun keseluruhan untuk memperbaiki sistem yang selama ini berjalan atau yang telah ada.

Menurut Hanif (2021), pengembangan sistem dapat diartikan menyusun suatu sistem baru untuk menggantikan sistem lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Karena sistem lama perlu diperbaiki atau diganti.

Berdasarkan dari beberapa penjelasan di atas dapat bahwa pengembangan sistem merupakan menyusun sistem baru untuk memperbaiki sistem lama maupun mengganti sistem lama.

2. Keamanan Jaringan

Menurut Ma’sum (2018), keamanan jaringan yaitu proses untuk mencegah dan mengidentifikasi penggunaan yang tidak sah dari jaringan komputer. Langkah-langkah pencegahan membantu menghentikan pengguna yang tidak sah untuk mengakses setiap bagian dari sistem jaringan komputer. Keamanan jaringan komputer sendiri bertujuan untuk mengantisipasi resiko pada jaringan komputer berupa bentuk ancaman fisik maupun logik baik langsung ataupun tidak langsung menggangu aktivitas yang sedang berlangsung dalam jaringan komputer.

Menurut Khasanah (2020) keamanan jaringan komputer merupakan bagian dari sebuah sistem informasi adalah sangat penting untuk menjaga validitas dan integritas data serta menjadi ketersediaan layanan bagi penggunanya. Sistem harus dilindungi dari segala macam serangan dan usaha penyusupan atau pemindaian oleh pihak yang tidak berhak dimana usaha tersebut dapat dilakukan dari dalam maupun dari luar sistem.

Menurut Sofana (dalam Al fauzan & Purwanto, 2021) *Network Security* merupakan sebuah topic dengan cakupan yang sangat luas dan sangat kompleks. *Network security* berkaitan dengan segala aktifitas yang dilakukan untuk mengamankan *network*, khususnya untuk melindungi *usability*, *availability*, *reliability*, *intergrity* dan *safety* dari *network* dan data.

Berdasarkan dari penjelasan di atas keamanan jaringan komputer merupakan suatu proses untuk mengantisipasi resiko terjadinya tindakan-tindakan yang bersifat jahat maupun merusak, modifikasi dan kebocoran data.

3. Jaringan Komputer

Menurut Setiawan (2020), jaringan komputer merupakan dua atau lebih komputer yang terhubung satu sama lain dan digunakan untuk berbagi data. Jaringan komputer dibangun dengan kombinasi *hardware* dan *software*. Dalam bahasa populernya dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung melalui media perantara seperti media kabel ataupun media tanpa kabel (*nirkabel*).

Menurut Pamungkas (2020), jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, *printer* dan peralatan lainnya yang terhubung antara satu dengan yang lain.

Berdasarkan dari penjelasan di atas jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan untuk melakukan komunikasi data. Dalam pengunaan sehari hari-hari masyarakat tidak lepas dari namanya kebutuhan sosial ini dapat meghubungan satu orang dengan beberapa orang untuk membuat suatu kebiasaan dan hal ini didasari dalam perkembangan teknologi yang kian berkembang pesat dimana membutuhkan akses jaringan. Hubungan antara dua komputer atau lebih tersebut dapat terjadi melalui media kabel maupun *nirkabel*

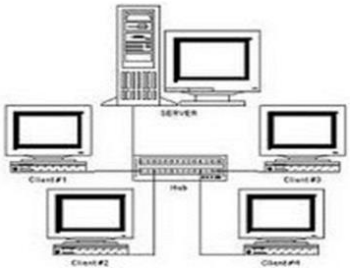
(tanpa kabel). Adapun data yang dikomunikasikan dapat berupa data teks, suara, gambar, atau video.

4. Jenis-Jenis Jaringan Komputer

Berdasarkan area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

a. LAN *(Local Area Network)*

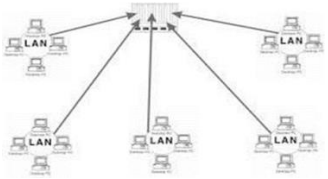
Menurut Hasrul (2020), *Local Area Network* (LAN) merupakan jaringan pribadi pada sebuah gedung yang berukuran hingga beberapa kilometer. LAN sering digunakan untuk menghubungkan komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor perusahaan/pabrik untuk pemakaian bersama *resource* dan saling bertukar informasi. Perbedaan LAN dari jenis jaringan lain yaitu berdasarkan tiga karakteristik seperti ukuran, teknologi transmisi dan topologinya.



Gambar 1. LAN *(Local Area Network)*
Sumber: Hasrul (2020)

b. MAN (*Metropolitan Area Network*)

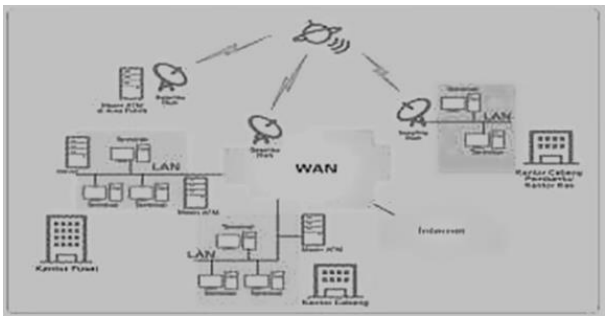
Menurut Hasrul (2020), *Metropolitan Area Network* (MAN) merupakan LAN dengan ukuran yang lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang berdekatan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki satu atau dua kabel dan memiliki elemen *switching* yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa *output* kabel. Elemen *switching* membuat rancangan menjadi lebih sederhana.



Gambar 2. MAN *(Metropolitan Area Network)*
Sumber: Hasrul (2020)

c. WAN (*Wide Area Network*)

Menurut Hasrul (2020) *Wide Area Network* (WAN), mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang menjalankan program-program aplikasi.

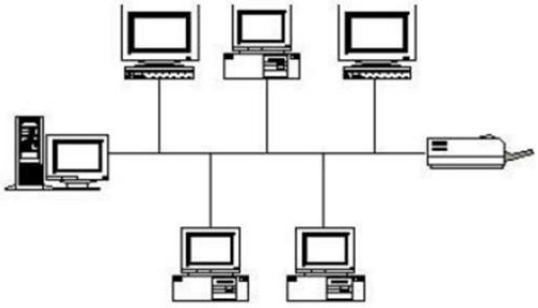


Gambar 3. WAN *(Wide Area Network)*
Sumber: Hasrul Hasrul (2020)

5. Topologi Jaringan Komputer

a. Topologi *Bus*

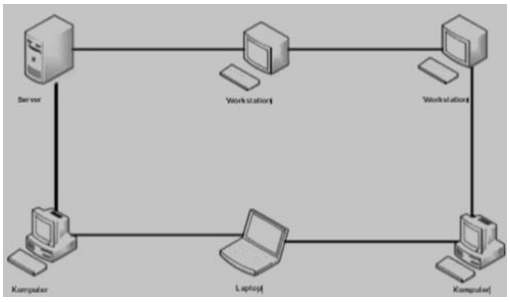
Topologi *Bus* menggunakan sebuah kabel untuk menghubungkan keseluruhan jaringan. Setiap node yang ada pada jaringan akan dikoneksikan menggunakan sebuah konektor pada kabel tersebut dan setiap sinyal/pesan akan di kirimkan melalui kabel tersebut. Kedua ujung kabel di lengkapi terminator untuk mencegah pesan yang dikirimkan di pancarkan berulangkali. Sebuah node angin melakukan komunikasi dengan node lainnya pada jaringan akan mengirimkan pesan secara broadcast melalui kabel yang kemudian akan di terima oleh semua node yang ada pada jaringan tersebut. Jika IP *address* dan *Mac address* dari tujuan pengiriman pesan sama dengan node, maka pesan akan di proses oleh node tersebut. Tetapi jika tidak cocok, maka node akan mengabaikan dan tidak memproses pesan tersebut.



Gambar 4. Topologi *Bus*
Sumber: Wulandari (2020)

b. Topologi *Ring*

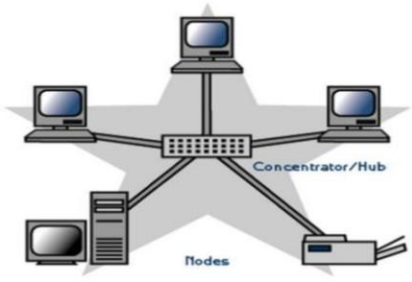
Topologi *ring* merupakan topologi yang informasi, data serta *traffic* nya disalurkan dengan sedemikian rupa. Umumnya fasilitas ini memanfaatkan *fiber optic* sebagai sarananya. Karakteristik topologi ini yaitu lingkaran tertutup yang berisi node-node, sederhana dalam *layout*, signal mengalir dalam satu arah sehingga menghindarkan terjadinya *collision*.



Gambar 5. Topologi *Ring*
Sumber: Wulandari (2020)

c. Topologi *Star*

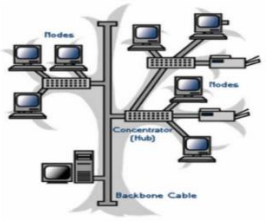
Topologi *star* merupakan topologi yang banyak digunakan pada berbagai tempat, karena kemudahan untuk menambah, mengurangi, atau mendeteksi kerusakan jaringan yang ada. Karakteristik topologi ini yaitu setiap node berkomunikasi langsung dengan *central* node, *traffic* data mengalir dari node ke *central* node dan kembali lagi, mudah dikembangkan karena setiap node hanya memiliki kabel yang langsung terhubung ke *central* node, keunggulan jika satu kabel node terputus maka yang lainnya tidak akan terganggu.



Gambar 6. Topologi *Star*
Sumber: Wulandari (2020)

d. Topologi *Tree*

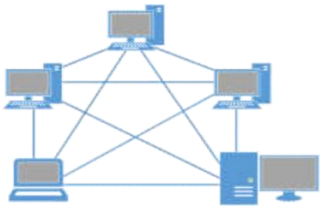
Topologi *tree* adalah topologi jaringan yang merupakan gabungan atau kombinasi dari ketiga topologi yang telah dijelaskan sebelumya, yaitu topologi *star*, topologi *ring* dan topologi *bus*.



Gambar 7. Topologi *Tree*
Sumber: Wulandari (2020)

e. Topologi *Mesh*

Topologi ini dibangun dengan memasang link diantara semua node. Topologi ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh atau *Fully-Connected Mesh*, yaitu sebuah jaringan dimana setiap node terhubung langsung ke semua node yang lain. Misalnya, jika dalam jaringan terdapat 5 node, maka setiap node harus *me-link* (menyambung) ke 4 node lainnya.



Gambar 8. Topologi *Mesh*
Sumber: Walenta (2020)

6. Perangkat Jaringan Komputer

a. *Router*

Menurut Dunia Teknologi (2020), *router* merupakan perangkat keras yang digunakan dalam suatu jaringan komputer, router ini berfungsi untuk meneruskan paket yang diterima hingga sampai ke tujuan utamanya. *Router* juga dapat membagi suatu jaringan menjadi beberapa segmen jaringan. Setiap jaringan yang terhubung dengan *router* ini didalamnya terdapat fitur *Firewall*, *Web Proxy*, DNS, VLAN, *Virtual Wireless*, PPTP, *Scheduler*, *Bandwidth Management*, OSPF, BGP, RIP, *Bridging*, *Tunneling* dan masih banyak lagi.

Dalam penggunaan sehari-hari router yang menghubungkan jaringan satu dengan jaringan yang lainnya. Masing-masing jaringan memiliki *IP Address* atau alamat *IP* yang berbeda-beda, alat yang sudah terhubung tersebut akan mengirimkan paket data melalui jaringan menuju alamat *IP* masing-masing perangat komputer. Setiap perangkat komputer memiliki alamat *IP* yang unik, jadi paket data tidak akan salah kirim ke perangkat yang lainnya.



Gambar 9. *Router*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

b. *Switch*

Menurut Dunia Teknologi (2022) *switch* merupakan perangkat keras atau komponen pada jaringan komputer, yang memiliki fungsi hampir sama dengan *hub* yang telah dijelaskan sebelumnya. *Switch* lebih unggul dibandingkan dengan *Hub*, karena cara kerja *switch* ketika menerima paket dari pengirim maka dia akan mengirimkan kembali atau meneruskan kepada tujuannya sehingga proses pengiriman data tidak akan mengalami kendala, tidak seperti *hub* yang cara kerjanya mengirimkan ke semua perangkat yang terhubung dengan *hub* itu sendiri. Sebuah *Switch* Jaringan semakin kompleks sehingga memungkinkan lebih fleksibilitas dan mampu melakukan manajemen lalu lintas data. Hal ini juga mendukung peningkatan fitur seperti kualitas pelayanan, tambahan keamanan, dukungan untuk nirkabel, dukungan untuk IP telepon dan layanan mobilitas.



Gambar 10. *Switch*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

c. *Access Point*

Menurut Dunia Teknologi (2020), *Access Point* merupakan perangkat keras jaringan komputer yang berfungsi untuk menjembatani *client* yang memiliki *interface wlan* (*Wireless* LAN) seperti *smartphone*, Laptop dan lain-lain untuk terhubung kedalam suatu jaringan. *Access Point* biasanya diimplementasikan pada jaringan LAN (*Local Area Network*). *Access Point* bekerja memancarkan sinyal melalui gelombang radio/gelombang elektromagnetik sehingga cakupan jaringan lokal akan semakin jauh dan mudah untuk dikembangkan.

Umumnya sebuah perangkat keras access point akan disambungkan dengan perangkat keras seperti *router*, *hub*, atau *switch* melalui kabel thernet supaya dapat memancarkan sinyal.



Gambar 11. *Access Point*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

d. Modem (*Modular Demulator*)

Menurut Dunia Teknologi (2020), modem merupakan salah satu perangkat jaringan komputer yang fungsinya mengubah sinyal *analog* menjadi sinyal *digital*, modem ini sering disebut dengan *Modulasi* dan *Demodulasi*. Perangkat ini digunakan untuk menghubungkan komputer dengan jaringan internet yang telah disediakan oleh ISP.

Berdasarkan dari penjelasan di atas *Modulasi* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *demulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan penggabungan antara keduanya yang berarti modem adalah alat komunikasi dua arah. Setiap perangkat komunikasi jarak jauh dua-arah umumnya menggunakan bagian yang disebut "modem", seperti VSAT, *Microwave Radio* dan lain sebagainya, namun umumnya istilah modem lebih dikenal sebagai Perangkat keras yang sering digunakan untuk komunikasi pada komputer.



Gambar 12. *Modem*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

e. *Repeater*

Menurut Dunia Teknologi (2020), *repeater* merupakan perangkat keras jaringan komputer yang berfungsi untuk memperkuat sinyal analoginya ada sebuah jaringan berbasis LAN (*Local Area Network*), pada jaringan tersebut menggunakan kabel *Twisted Pair* sebagai media transmisinya. Berdasarkan karakteristik *Twisted Pair* itu maksimum panjangnya adalah 100 meter, jika jaringan tersebut perlu menghubungkan jaringan yang jaraknya 150 meter, maka

repeater ini sangat diperlukan. Misalnya Repeater ini dipasang posisi dalam jarak 80 meter (dalam kondisi 80 meter juga kualitas jaringan sudah menyusut), dan dimulai dari hitungan jarak 81 meter sinyal kembali pulih dan kuat untuk meneruskan kembali sampai ke tujuannya. Dengan adanya *repeater* ini sama dengan memperpanjang jarak sebuah jaringan.

Hal yang wajib untuk gedung-gedung tinggi, contohnya ialah kantor, perusahaan, gudang dan sebagainya, mengapa demikian? karena *repeater* atau *Network Repeater* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mengatasi masalah keterbatasan jarak atau kualitas sinyal suatu segmen jaringan komputer.



Gambar 13. *Repeater*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

7. *Wireless*/WLAN

Menurut Zaki (2017), jaringan komputer tanpa kabel atau yang sering disebut dengan istilah jaringan *wireless* dewasa ini semakin banyak dimanfaatkan oleh para pengguna komputer. Hal ini disebabkan karena kemudahan dari sistem *wireless* yang mengurangi pengunaan teknologi kabel (*wire*) sebagai media untuk melalukan komunikasi data. Kecepatan akses, jangkauan serta harga peralatan yang digunakan untuk membangun sistem *wireless*-pun sudah relatif terjangkau bagi pengguna komputer dari kalangan perorangan sekalipun.

Menurut Amriansyah (2020) WLAN *nirkabel* atau lebih dikenal dengan jaringan *Wi-Fi* menjadi teknologi alternatif dan relatif lebih mudah untuk diimplementasikan di lingkungan kerja (SOHO/*Small Office Home Office*), seperti perkantoran, laboratorium komputer dan sebagainya. Instalasi perangkat jaringan *Wi-Fi* lebih fleksibel karena tidak membutuhkan penghubung kabel antar komputer.

Menurut Rosyidi, dkk (2022), jaringan *Area Lokal Nirkabel* (WLAN) menjelaskan penggunaan WLAN untuk menjangkau area LAN yang menggunakan kabel dan sulit dijangkau, bahkan pengguna seluler. Kelebihan dari teknologi ini yaitu tidak perlu menggunakan kabel.

Pada dasarnya jaringan *Wireless Local Area Network* sama dengan jaringan LAN biasa, hanya saja proses transmisinya tidak memakai kabel tetapi memakai gelombang *elektromagnetik* atau *infrared*. Belakangan ini gelombang elektromagnetik lebih dominan digunakan. Jaringan *wireless* menggunakan *elegtromagnetic airwaves* untuk bertukar data ataupun informasi yang dibutuhkan. Gelombang radio biasa digunakan sebagai pembawa karena dapat mengirimkan daya ke penerima dengan mudah. Data ditransmisikan dengan cara ditumpangkan pada gelombang pembawa sehingga dapat diekstrak pada ujung penerima.

8. *Mikrotik*

Menurut Winardi (2018), *Mikrotik* merupakan salah satu vendor baik *hardware* dan *software* yang menyediakan fasilitas untuk membuat router. Salah satunya yaitu *Mikrotik Router* yang merupakan perangkat keras khusus yang digunakan untuk menjadi sebuah *router* dan digunakan untuk mengatur lalu lintas data. Fasilitas atau *tools* yang disediakan dalam *Mikrotik Router* sangat lengkap untuk membangun sebuah jaringan yang handal dan stabil.

Menurut Risna, dkk. (2018), *Mikrotik Router* merupakan sistem operasi *linux base* yang diperuntukkan sebagai *network router*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya dapat dilakukan melalui *windows application* (*winbox*). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard komputer PC (*Personal Computer*). PC yang akan dijadikan *router Mikrotik* tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan *standard*, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar, *network* yang kompleks dan *routing* yang rumit disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai.

Menurut Siahan, dkk (2020), *mikrotik* adalah sistem operasi komputer dan perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat yang biasa komputer ke *router*. *Mikrotik* terbagi menjadi dua, *Mikrotik routerOS* dan *routerboard*. *Mikrotik* tidak memerlukan komputer untuk menjalankannya cukup menggunakan papan yang sudah menyertakan *Mikrotik RouterOS*. Ini termasuk fitur yang khusus dibuat untuk jaringan *IP* dan nirkabel jaringan.

Produk *hardware* unggulan *Mikrotik* yaitu *Router, Switch, Antena* dan perangkat pendukung lainnya sedangkan produk *software* andalannya yaitu *Mikrotik routerOS* seperti yang ditunjukkan pada gambar *Mikrotik routerOS* adalah sistem operasi yang dapat digunakan untuk memodifikasi sistem komputer menjadi *router* jaringan yang andal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk jaringan *IP* dan jaringan nirkabel, cocok untuk digunakan oleh ISP dan penyedia *hotspot*. Instalasi tidak diperlukan perangkat lunak tambahan atau alat tambahan lainnya. Hal ini dibuat untuk manajemen administrasi seperti merancang dan membangun jaringan komputer skala kecil sistem jaringan komputer hingga yang kompleks.



Gambar 14. *Router*
Sumber: Dunia Teknologi (2020)

9. *Research and Development* (R&D)

Menurut Setiadi, dkk (2018), Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode *Research and Development*. Menurut Sugiyono (2016), *Metode Research and Development* atau penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

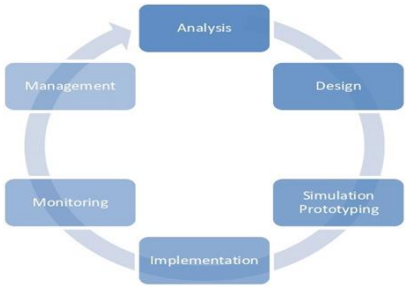
Menurut Rahayu (2018), dalam penelitian pengembangan ini model yang digunakan adalah model R&D menurut Borg and Gall (2003). Langkah-langkah pengembangan R&D menurut Borg and Gall (2003), yaitu *Research and Information Collecting, Planning, Develop Primary form of product, Preliminary Field, Main Product Revision, Main Field Testing, Operational Product Revision, Operational Field Testing, Final Product Revision, Dissemination and Implemention.*

10. NDLC (*Network Development Life Cycle*)

Menurut Goldman Et (2001), NDLC mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer. NDLC

mempunyai elemen yang mendefinisikan fase, tahapan, langkah atau mekanisme proses spesifik. Kata *cycle* merupakan kunci deskriptif dari siklus hidup pengembangan sistem jaringan yang menggambarkan secara keseluruhan proes dan tahapan pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan.

Menurut Mulyanto, dkk (2020), pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan jaringan *Network Development Life Cycle* (NDLC). Berkaitan dengan penelitian ini, penerapan setiap tahapan yang terdiri dari enam tahapan yaitu analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring, management.



Gambar 15. Model NDLC
(Sumber: *www.researchget.com*)

NDLC dapat mengembangkan jaringan yang sudah ada dengan beberapa tahap yaitu analisis, desain, simulasi, implementasi, management dan monitoring. NDLC merupakan sebuah model penelitian yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi dan analisis pendistribusian data. Adapun metode penulisan yang digunakan yaitu deskriptif analisis yaitu suatu metode yang bertujuan mendeskripsikan secara rinci objek yang di teliti.

a. Analisis, merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian menggunakan metode NDLC. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terkait kebutuhan, menganalisis masalah yang ada, menganalisis kebutuhan pengguna, serta menganalisis sistem yang sedang digunakan
b. Desain, merupakan tahap dimana seluruh informasi yang telah dikumpulkan dibuatkan suatu rancangan sistem keamanan yang dibutuhkan

c. Simulasi, pada tahap ini peneliti melaksanakan simulasi terhadap sistem yang akan diterapkan untuk mengukur sejauh mana keefektifan sistem yang telah direncanakan.
d. Implementasi, tahap ini merupakan tahap dimana sistem yang telah disimulasikan kemudian diimplementasikan. Tahap ini juga merupakan tahap yang menentukan keberhasilan suatu sistem yang telah dibuat.
e. Monitoring, merupakan tahap selanjutnya yang dilakukan setelah tahap implementasi tahap ini bertujuan untuk melihat bagaimana sistem yang berjalan sesuai dengan harapan dan fungsinya.
f. Management, menurut Irvan (2019), manajemen atau penyentingan suatu hal yang terjadi pusat pemikiran yaitu isu *policy*, ketentuan harus diterapakan supaya sistem yang sudah dibuat dan dijalankan dengan lancar dapat berguna dalam waktu lama dan unsur reliabilitas tetap aman. Kebijakan benar-benar bergantung pada kebijakan tingkat manajemen, juga rencana bisnis instansi yang bersangkutan.

11. *Network Forensics*

Menurut Bachtiar (2023), Forensik jaringan (*Network forensic*) merupakan proses menangkap, mencatat dan menganalisis aktivitas jaringan guna menemukan bukti digital (*digital evidence*) dari suatu serangan atau kejahatan yang dilakukan terhadap, atau dijalankan menggunakan, jaringan komputer sehingga pelaku kejahatan dapat dituntut sesuai hukum yang berlaku. Forensik Digital dan Forensik Jaringan ini dapat digunakan untuk menemukan kejahatan di dunia maya seperti *cyber crime*. Karena meskipun kejahatan itu dilakukan secara digital tetap saja meninggalkan bukti atau "jejak".

Menurut Amin & Arnesia (2023), *Network forensic* memberikan gambaran sebuah sistem keamanan jaringan dengan melakukan pendeteksian serangan dan penanggulangann kemungkinan serangann sedini mungkin sebelum *intruder*/penyusup masuk ke dalam jaringan.

Menurut Lyle (dalam Dewi dkk,2023), *Network forensic* merupakan sebuah cabang ilmu forensik, untuk penemuan bukti digital dan sering kali dikaitkan dengan kejahatan komputer digital. Istilah awwal digital forensik disebut dengan forensik komputer tetapi kini di perluas untuk semua perangkat yang dapat

menyimpan bukti digital. Landasan dari digital forensik yaitu pengumpulan, analisis dan embuktian data digital.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penyusunan proposal ini peneliti telah mencari dan mengumpulkan informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai pembanding, baik dari sisi kekurangan atau kelebihan yang ada dalam penelitian sebelumnya. Selain itu, peneliti mendapat satu kesimpulan dari skripsi, jurnal, maupun buku untuk mendapatkan kesimpulan yang sebelumnya ada mengenai teori yang telah dikemukakan oleh judul yang terkait dengan penelitian untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

1. Penelitian Nurhasanah (2021), membahas tentang model pengembangan penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D). Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik. Adapun model pengembangan pada penelitian ini adalah model prosedural. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, yaitu menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk selain menghasilkan produk pengembangan prosedural juga menghasilkan komponen-komponen produk yang akan dikembangkan serta keterikatan dengan komponen-komponen tersebut. Adapun model perancangan dalampenelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research & Development*). Akan tetapi pada penelitian ini tidak semua langkah pengembangan diterapkan, dikarenakan penelitian yang dilakukan masih dalam skala yang terbatas dan tidak mencakup dalam penelitian yang lebih luas. Oleh karena itu tahap pengembangan diawali dengan melakukan: (a) Potensi dan Masalah (b) Desain produk (c) Validasi desain (d) Uji coba produk (e) Revisi produk (f) Produk masal.
2. Penelitian Widodo & Aji (2022), membahas tentang pemanfaatan *Network Forensic Investigation Framework* untuk Mengidentifikasi Serangan Jaringan Melalui *Intrusion Detection System* (IDS). Tujuan penelitian ini yaitu mengimplementasikan IDS pada sistem jaringan dan menganalisis catatan (*log*) IDS untuk mengetahui jenis-jenis dan tipe serangan jaringan komputer. *Log* pada IDS akan dianalisis secara mendalam untuk digunakan sebagai upaya

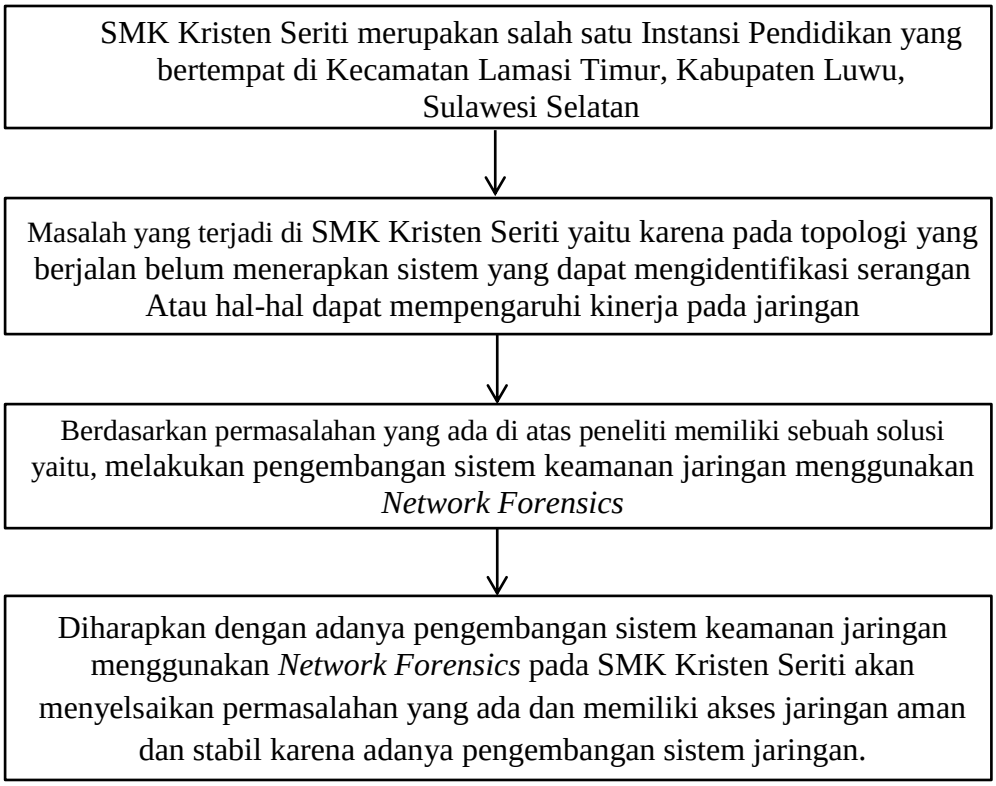
meningkatkan keamanan jaringan komputer. Metode penelitian yang akan digunakan adalah penelitian terapan (*applied research*). Pelaksanaan penelitian menggunakan *Network Forensic Investigation Framework* yang dikemukakan oleh Pilli, Joshi dan Niyogi. Tahapan-tahapan *Network Forensic Investigation Framework* digunakan untuk melakukan simulasi jaringan, analisis dan investigasi untuk mengetahui jenis-jenis serangan jaringan komputer. Hasil penelitian menunjukkan *Network Forensic Investigation Framework* memudahkan proses investigasi ketika terjadi serangan jaringan. *Network Forensic Investigation Framework* efektif digunakan ketika jaringan komputer memiliki aplikasi pendukung keamanan jaringan seperti IDS atau yang lainnya.

3. Peneliti Amin & Arnesia (2023), membahas tentang pengembangan Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan *Network Forensics*. Penelitian dilaksanakan untuk menguji dan menganalisis agar memperoleh data serangan dan ancaman sebagai bukti yang terjadi pada jaringan komputer serta mengatasinya; mengembangkan sistem keamanaan jaringan dengan menggunakan *network forensic* sehingga dapat membantu melindungi sistem dalam mempertahankan keamanan pada jaringan; serta pendeteksian dan penanggulangan kemungkinan serangan sejak dini sehingga dapat meminimalisir adanya serangan pada sistem keamanan jaringan.
4. Peneliti Muhammad dan Hasan (2020), membahas tentang analisa dan Pengembangan Jaringan *Wireless* Berbasis *Mikrotik Router Os V.5.20* Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu. Dengan metode *Network Development Live Cycle*, penelitian ini mengkaji pengembangan jaringan *wireless* yang memanfaatkan *PC router* dengan *Mikrotik router OS v.5.20*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan *wireless* dengan *Mikrotik router OS v.5.20* pada *PC router* untuk mengkonfigurasikan management *bandwidth*, *web filtering* dan *user* management dapat mengamankan dan mengoptimalkan fungsi jaringan *wireless* yang ada. Untuk itu, perlu dilakukan penambahan kapasitas *bandwidth* dan meningkatkan keamanan jaringan dari serangan seperti *hacking hotspot*.
5. Peneliti Fauzi, Muhyidin & Singasatia (2023), membahas tentang sistem keamanan jaringan komputer berbasis teknik *Intrusion Detection System* (IDS)

untuk mendeteksi serangan *Distrubuted Denial Of Service* (DDOS). Hasil dari penilitian ini adalah suatu rancangan system keamanan jaringan komputer berbasis *Intrusion Detection System* (IDS) menggunakan snort dan portsentry untuk mendeteksi adanya sebuah serangan yang masuk ke dalam jaringan komputer Madrasah Aliyah Negeri Purwakarta seperti Ping icmp,nmap (*port scan*) dan DDOS, dengan mendapatkan sebuah notifikasi serangan yang masuk ke jaringan komputerm, serangan tersebut dapat dicegah dengan menerapkan portsentry sehingga serangan seperti Ping icmp,nmap dan DDOS tidak akan bisa masuk ke dalam jaringan komputer.

2.3 Kerangka Pikir

Adapun kerangka pikir yang telah dibuat oleh penelit dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 16. Kerangka Pikir