

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Tomy Alif Mustofa, Edhy Sutanta, dkk 2019) dalam jurnal yang berjudul “**Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan WI-FI Menggunakan Mikhmon Online di wisma Muslim Klitren Gondokusuman Yogyakarta**”. Permasalahan pada penelitian ini yaitu koneksi *internet* menggunakan *Wi-fi* di Wisma Muslim adalah proses *monitoring* jaringan *internet* dilakukan secara manual. Proses ini dapat dilakukan untuk menambah, merubah ataupun menghapus pengguna maupun *hotspot* serta memantau kecepatan *transfer data*. Proses-proses tersebut hanya bisa dilakukan di dalam ruang kontrol, sehingga proses *monitoring* dirasa kurang praktis. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* jaringan *Wi-fi* di Wisma Muslim. Sistem dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Mikhmon*. Dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan, proses pemantauan dapat dilakukan secara online, dari mana saja, kapan saja.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Asep Fauzi Mutaqin,2016) dalam jurnal yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Jaringan Prodi Teknik Informatika Melalui SMS Alert dengan Snort**”. Permasalahan pada penelitian ini yaitu Jaringan *internet* yang ada pada Prodi (Program Studi) Teknik Informatika sudah dimanajemen dengan baik, namun ada beberapa hal yang belum diperhatikan dan diimplementasikan, yaitu manajemen sistem *monitoring* keamanan jaringan terhadap gangguan atau serangan secara *realtime*. Hal ini mengakibatkan sistem jaringan pada prodi teknik informatika rentan dan berbahaya terhadap serangan. Selain itu apabila terjadi serangan pada jaringan prodi teknik informatika, *administrator* jaringan belum bisa mengetahui dengan pasti apa yang sedang terjadi, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk diatasi. Penelitian ini bertujuan memonitoring keamanan jaringan prodi teknik informatika secara *realtime* menggunakan *snort* dan memberikan notifikasi melalui SMS *gateway* saat mendeteksi adanya intruksi jaringan (penyusupan, penyerangan, pemindaian

dan beragam bentuk ancaman lainnya yang diatur pada rule-rule di dalam *snort*) sehingga dapat langsung diatasi. Metode yang digunakan adalah menggunakan *Snort*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ali Idrus,2016) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Monitoring Jaringan PT. Exhibition Network Indonesia Dengan The Dude Berbasis Mikrotik**”. Permasalahan pada penelitian ini yaitu Seiring dengan semakin tingginya kebutuhan dan semakin banyaknya penggunaan jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri. Berlandaskan pada keinginan-keinginan tersebut, maka upaya-upaya penyempurnaan terus dilakukan oleh berbagai pihak. *The Dude* merupakan *software monitoring* jaringan bawaan dari MikroTik. *The Dude* menyediakan beberapa fasilitas untuk melihat *host* yang aktif dalam suatu jaringan dan dilengkapi tampilan berupa gambar *host* beserta jaringannya, juga fasilitas lain seperti *ping*, *traceroute*, *snmpwalk*, *scan*, *winbox*, *terminal*, *remote connection*, *torch*, *bandwidth test*, dan sebagainya.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| Penulis / Parameter | Objek Penelitian | Metode / Teknologi | Notifikasi Alert |
|--|--|--|------------------|
| Tomy Alif Mustofa, Edhy Sutanta, dan Joko Triyono (2019) | Perancangan dan Implementasi Sistem <i>Monitoring Jaringan WI-FI</i> Menggunakan <i>Mikhmon Online</i> di wisma Muslim Klitren Gondokusuman Yogyakarta | Perancangan, <i>Mikhmon</i> , <i>Monitoring</i> , <i>Hotspot</i> , <i>Mikrotik</i> | <i>Web</i> |
| Asep Fauzi Mutaqin (2016) | Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Jaringan Prodi Teknik | <i>Snort</i> . | SMS Alert |

| | | | |
|------------------|---|-----------------|------------|
| | Informatika Melalui SMS Alert dengan Snort | | |
| Ali Idrus (2016) | Sistem Monitoring Jaringan PT. Exhibition Network Indonesia Dengan The Dude Berbasis Mikrotik Snort pada Bot Telegram | <i>The Dude</i> | <i>Web</i> |

Berdasarkan pada **Table 2.1** Terdapat 3 jurnal penelitian terdahulu yang berasal dari penulis yang berbeda. Pada jurnal pertama pengimplementasian *system monitoring* menggunakan *mikhmon* secara online *VPN*, serta hasil *monitoring* hanya dapat dilihat pada *web* aplikasi *mikhmon*. Penelitian pada jurnal ke-2 menggunakan *Snort* dimana notifikasinya akan masuk pada *SMS Alert*, dan pada jurnal ke-3 pengimplementasian *system monitoring* menggunakan *The Dude berbasis Mikrotik Snort* dan notifikasi akan muncul pada *bot telegram* agar mudah dipantau dan dianalisis administrator.

2.2 Pengertian Jaringan

Jaringan komputer adalah himpunan “interkoneksi” antara 2 komputer *automous* atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). (Syafriзал, 2020).

Disimpulkan bahwa, jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (*nirkabel*), sehingga masing-masing komputer yang terhubung tersebut dapat saling bertukar data

Keuntungan yang didapat dengan menggunakan jaringan komputer diantaranya adalah:

1. Dapat mengakses data di komputer lain dari komputer yang digunakan.

2. Data yang digunakan dapat disimpan atau dicopy ke beberapa komputer, sehingga bila salah satu komputer rusak, maka salinan di komputer yang lain masih dapat digunakan.
3. Penggunaan *printer*, *scanner*, *CD/DVD ROM* dan perangkat lainnya dapat digunakan bersama-sama dengan pengguna lain.
4. *Administrator* jaringan dapat mengontrol data-data penting agar dapat diakses oleh pengguna yang berhak saja. Sehingga keamanan data akan lebih terjamin.
5. Penghematan biaya dapat dilakukan, karena sebuah perangkat dapat digunakan secara bersama-sama.

2.2.1 Jenis – Jenis Jaringan

Dalam jaringan komputer, terdapat jenis-jenis jaringan yang berbeda. diantaranya :

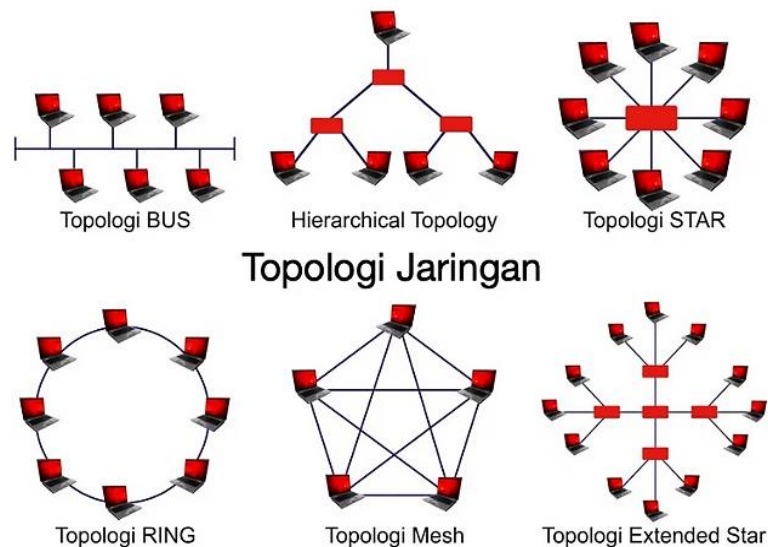
1. **Local Area Network (LAN)** merupakan jaringan yang menghubungkan sejumlah komputer yang ada dalam suatu lokasi dengan area yang terbatas seperti ruang atau gedung. LAN dapat menggunakan media komunikasi seperti kabel dan *wireless*. (Syafrizal, 2020).
2. **Wide Area Network (WAN)** merupakan jaringan antara LAN satu dengan LAN lain yang dipisahkan oleh lokasi yang cukup jauh. Contoh penggunaan WAN adalah hubungan antara kantor pusat dengan kantor cabang yang ada di daerah-daerah. (Syafrizal, 2020).
3. **Metropolitan Area Network (MAN)** merupakan jaringan yang lebih besar dari jaringan LAN tetapi lebih kecil dari jaringan WAN. Jaringan MAN dan jaringan WAN sama-sama menghubungkan beberapa LAN yang membedakan hanya lingkup areanya yang berbeda. (Syafrizal, 2020).
4. **WLAN (Wireless Local Area Network)** digunakan untuk menyebut jenis jaringan nirkabel, yaitu solusi terhadap komunikasi yang tidak memerlukan kabel seperti yang banyak ditemui saat ini. Melalui jaringan *wireless* ini memungkinkan pengguna untuk mengakses data di lokasi atau tempat tidak terjangkau. (Supriyadi dkk, 2021).
5. **PAN (Personal Area Network)** merupakan jenis jaringan diantara dua atau lebih sistem komputer dengan jarak yang tidak terlalu jauh, atau cukup dekat.

Biasanya jarak antara kedua komputer yang menggunakan protocol ini tidak lebih dari 1m. Jenis jaringan komputer ini bisa ditemui saat menghubungkan komputer dengan HP, atau perangkat lain. (Supriyadi dkk, 2021).

2.3 Topologi

Topologi Jaringan atau arsitektur jaringan adalah gambaran perencanaan hubungan antar komputer dalam *Local Area Network (LAN)* yang umumnya menggunakan kabel (sebagai media transmisi), dengan konektor, *ethernet card*, dan perangkat pendukung lainnya. (Syafrizal, 2020).

2.3.1 Jenis – Jenis Topologi



Gambar 2.1 Jenis Topologi

Ada beberapa jenis topologi yang terdapat pada hubungan komputer pada jaringan *local area*, seperti:

1. Topologi Bus

Topologi ini merupakan bentangan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup, dimana di sepanjang kabel terdapat *node-node*. Signal dalam kabel dengan topologi ini dilewati satu arah sehingga memungkinkan sebuah *collision* terjadi. (Syafrizal, 2020).

Keuntungan Topologi Bus:

- a. Murah, karena tidak memakai banyak media dan kabel yang dipakai banyak tersedia di pasaran.
- b. Setiap komputer dapat saling berhubungan secara langsung.

Kerugian Topologi Bus:

Sering terjadi *hang/crass talk*, yaitu bila lebih dari satu pasang memakai jalur di waktu yang sama, harus bergantian atau ditambah *relay*.

2. Topologi Ring

Topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi *node-node*. *Signal* mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindarkan terjadinya *collision* sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang sangat cepat. (Syafrizal, 2020).

Semua komputer saling tersambung membentuk lingkaran (seperti bus tetapi ujung-ujung bus disambung). Data yang dikirim diberi *address* tujuan sehingga dapat menuju komputer yang dituju.

Keuntungan Topologi Ring:

- a. Kegagalan koneksi akibat gangguan media dapat diatasi lewat jalur lain yang masih terhubung.
- b. Penggunaan sambungan *point to point* membuat *transmission error* dapat diperkecil.

Kerugian Topologi Ring:

Data yang dikirim, bila melalui banyak komputer, transfer data menjadi lambat.

3. Topologi Star

Karakteristik dari topologi jaringan ini adalah *node (station)* berkomunikasi langsung dengan *station* lain melalui *central node (hub/switch)*, *traffic* data mengalir dari *node* ke *central node* dan diteruskan ke *node (station)* tujuan. Jika salah satu segmen kabel putus, jaringan lain tidak akan terputus. (Syafrizal, 2020).

Keuntungan Topologi Star:

- a. Akses ke *station* lain (*client* atau *server*) cepat.
- b. Dapat menerima *workstation* baru selama *port* di *central node (hub/switch)* tersedia.

- c. *Hub/switch* bertindak sebagai konsentrator.
- d. *Hub/switch* dapat disusun seri (bertingkat) untuk menambah jumlah *station* yang terkoneksi di jaringan.
- e. *User* dapat lebih banyak dibanding topologi bus maupun ring.

Kerugian Topologi Star:

Bila *traffic* data cukup tinggi dan terjadi *collision*, maka semua komunikasi akan ditunda, dan koneksi akan dilanjutkan dengan cara *random*, apabila *hub/switch* mendeteksi tidak ada jalur yang sedang dipergunakan oleh *node* lain.

4. Topologi Daisy-Chain (Linera)

Topologi ini merupakan peralihan dari topologi Bus dan topologi Ring, di mana tiap simpul terhubung langsung ke dua simpul lain melalui segmen kabel, tetapi segmen membentuk saluran, bukan lingkaran utuh. Antar komputer seperti terhubung secara seri. Keuntungan dari topologi ini adalah instalasi dan pemeliharaannya murah. Dan kerugiannya adalah kurang andal (tidak sesuai dengan kemajuan zaman). (Syafrizal, 2020).

5. Topologi Tree/Hierarchical

Tidak semua stasiun mempunyai kedudukan yang sama. Stasiun yang kedudukannya lebih tinggi menguasai stasiun yang di bawahnya, sehingga jaringan sangat tergantung pada stasiun yang kedudukannya lebih tinggi (*hierachial topology*) dan kedudukan stasiun yang sama seperti *peer topology*. (Syafrizal, 2020).

6. Topologi Mesh dan Full Connected

Topologi mesh merupakan teknologi khusus (*ad hock*) yang tidak dapat dibuat dengan dengan pengkabelan, karena sistemnya yang rumit, namun dengan teknologi *wireless* topologi ini sangat memungkinkan untuk diwujudkan (karena dapat dipastikan tidak aka nada kabel yang berseliweran). Biasanya untuk memperkuat sinyal transmisi data yang dikirimkan, di tengah-tengah area antar komputer yang kosong ditempatkan perangkat radio (*air point*) yang berfungsi

seperti *repeater* untuk memperkuat sinyal sekaligus untuk mengatur arah komunikasi data yang terjadi. (Syafrizal, 2020).

7. Topologi Hybrid

Topologi ini merupakan topologi gabungan dari beberapa topologi yang ada, yang bisa memadukan kinerja dari beberapa topologi yang berbeda, baik berbeda sistem maupun berbeda media transmisinya. (Syafrizal, 2020).

2.4 Router

Router adalah suatu alat yang memiliki kemampuan melawatkan paket *IP* dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan *internet* turut serta dalam sebuah *algoritma routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket *IP* dari *system* ke *system* lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*. *IP* tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. *IP Routing* hanya menyediakan *IP address* dari *router* berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan. (Suprihadi untung, 2021)

2.4.1 Fungsi Router

- a. Membaca alamat logika / *ip address* source & *destination* untuk menentukan *routing* dari suatu LAN ke LAN lainnya.
- b. Menyimpan *routing table* untuk menentukan rute terbaik antara LAN ke WAN.
- c. Perangkat di layer 3 OSI Layer.
- d. Bisa berupa “*box*” atau sebuah OS yang menjalankan sebuah daemon *routing*.
- e. *Interfaces Ethernet*, Serial, ISDN BRI.

2.5 Router Mikrotik

Mikrotik dalam bentuk perangkat keras yang khususnya dikemas dalam *board router* yang di dalamnya sudah terinstal *Mikrotik RouterOS*. *Routerboard embedded* produk dari *mikrotik*. *Routerboard* seperti sebuah PC mini yang

terintegrasi karena dalam satu *board* tetanam *prosesor*, *ram*, *rom*, dan *memori flash*. *Routerboard* menggunakan *os*. (Suprihadi untung, 2021)

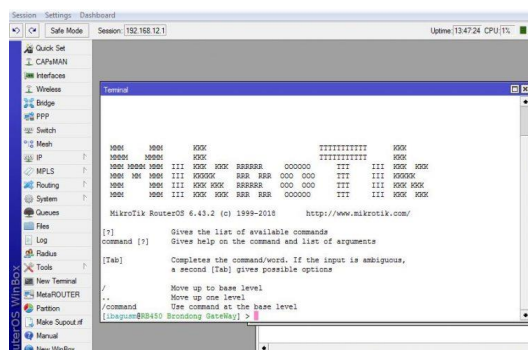
2.6 Mikrotik Router OS

Mikrotik RouterOS adalah system operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP network dan jaringan wireless, cocok digunakan oleh ISP dan Provider Hotspot. Untuk instalasi mikrotik tidak dibutuhkan piranti lunak tambahan atau komponen tambahan lain. Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah system jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun. (Suprihadi untung, 2021)

2.7 Winbox

Winbox merupakan aplikasi *default* dari Mikrotik untuk melakukan administrasi *routerboard*, semua fungsi dari *router* bisa diatur dengan aplikasi tersebut, aplikasi *winbox* cukup ringan dengan ukuran 522kb dan dapat didownload langsung di halaman website *Mikrotik.com* ataupun di menu *webfig*.

Winbox merupakan *tool* untuk meremote Mikrotik yang paling populer karena selain mudah juga dapat menampilkan menu – menu pada Mikrotik secara GUI. *Winbox* bisa mendeteksi Mikrotik yang sudah di install tetapi masih dalam satu *network*, yaitu dengan mendeteksi *MAC address* dari *ethernet* yang terpasang di Mikrotik. (Suprihadi, 2021).



Gambar 2.2 Winbox

2.7.1 Fungsi Winbox

Fungsi utama *winbox* adalah untuk *setting* yang ada pada mikrotik, berarti tugas utama *winbox* adalah untuk *mensetting* atau mengatur mikrotik dengan GUI, fungsi *winbox* lebih rinci adalah untuk melakukan *setting* mikrotik *router*, untuk *setting bandwidth* jaringan internet, dan untuk *setting* blokir sebuah (Supriyadi, 2021).

2.8 Hotspot

Hotspot merupakan area yang dilingkupi oleh jaringan *wireless LAN*. Namun *Hotspot* tetap dapat mendukung *internet broadband* berkecepatan tinggi jika sumber koneksi berasal dari jaringan *broadband*, seperti ADSL, TV-KABEL Dan Lainnya. *Hotspot* digunakan untuk melakukan *authentication*, *authorization* dan *accounting* pengguna yang melakukan akses jaringan perlu melakukan *authentication* melalui *web browser* baik dengan *protocol http* maupun *https (secure http)*. *Hotspot gateway* memerlukan tambahan *memory* dan CPU jika digunakan untuk menghitung dan mengamati *traffic local* yang sedang berjalan. (Agusli Rahmat, 2016)

2.9 PHP

PHP Singkatan dari PHP (*Hypertext Preprocessor*) yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server (server side HTML embedded scripting)*. PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis.

Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini yang menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru/*up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan.

PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *website* dinamis dan interaktif. Dinamis artinya, *website* tersebut bisa berubah-ubah tampilan dan kontennya sesuai kondisi tertentu. Sebagai contoh, PHP bisa

menampilkan tanggal dan hari saat ini secara berganti-ganti didalam sebuah *website*. Interaktif artinya, PHP dapat memberi feedback bagi *user* (misalnya menampilkan hasil pencarian produk).). (Enterprise, 2018).

2.10 Mikhmon

Mikhmon adalah singkatan dari *mikrotik hotspot monitor* yang merupakan sebuah aplikasi *open source* berbasis *web* (*Mikrotik API PHP Class*) untuk membantu manajemen *hotspot Mikrotik* khususnya *mikrotik* yang tidak mendukung fitur *User Manager*. *Mikhmon* sendiri memiliki beberapa fitur yang ada didalamnya termasuk CRUD pada *website Mikhmon*. (Tomy Alif Mustofa dkk,2019)

Adapun fitur-fitur yang ada pada *Mikhmon* antara lain:

1. *Multi Platform (Windows, Linux, Android, OpenWRT)*.
2. Menampilkan *User Hotspot Aktif*, jumlah seluruh *user* dan jumlah *user* berdasarkan *profile*.
3. *User Profile (Add, Edit, Remove)*
4. *Mode Expired (Remove, Notice, Remove & Record, Notice & Record)*
 - a. *Remove: User* akan dihapus ketika masa langganan habis.
 - b. *Notice: User* akan mendapat notifikasi setelah masa langganan habis. (*User* tidak dihapus).
 - c. *Record: Menyimpan data harga tiap user yang login*. Untuk menghitung total pendapatan dari *user hotspot* tersebut.
5. *User Hotspot (Add, Edit, Remove, Enable, Disable, Filter)*
 - a. *Filter* berdasarkan *Username, Server, Profile* dan Tanggal/Kode *Generate*.
6. *Add & Generate* a. *Add Custom User* b. *Generate Username & Password* c. *Generate Username = Password*.
7. *Cetak Voucher + QR Code*.
8. *Custom Template Voucher (Settings ∅ Template Editor)*.
9. *Pencatatan dan Penjualan*.

2.11 Media Transmisi Jaringan Komputer (*Wire Network*)

Jaringan komputer berdasarkan media transmisi data :

a. Jaringan Berkabel (*Wired Network*)

Pada jaringan ini, untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lain. Diperlukan penghubung berupa kabel jaringan, biasanya menggunakan kabel *UTP* dan RJ 45 kabel jaringan berfungsi dalam mengirim informasi dalam bentuk sinyal listrik antar komputer jaringan, biasanya jaringan kabel lebih stabil tidak sering putus-putus koneksinya.

(Liswati dkk, 2019).

b. Jaringan *Nirkabel* (*Wi-fi*)

Merupakan jaringan dengan medium berupa gelombang *elektromagnetik*. Pada jaringan ini tidak diperlukan kabel untuk menghubungkan antar komputer karena menggunakan gelombang *elektromagnetik* yang akan mengirimkan sinyal informasi antar komputer jaringan. Saat ini jaringan tanpa kabel sudah marak digunakan dengan memanfaatkan jasa edit *satelit* dan mampu memberikan kecepatan akses yang lebih cepat dibanding dengan jaringan yang menggunakan kabel. (Liswati dkk, 2019).

2.11.1 Jenis - Jenis Kabel

Adapun jenis Kabel Tembaga yang sering digunakan dalam membangun sebuah jaringan LAN adalah:

a. Kabel *Coaxial*

Kabel *Coaxial* adalah kabel yang telah lama digunakan untuk jaringan dan relatif tahan terhadap gangguan *elektromagnetik*. Kabel *coaxial* pernah digunakan dalam berbagai jaringan, seperti *Ethernet*, *IBM Token Ring* dan *ARCNet* dan kabel ini lebih populer digunakan dalam jaringan topologi bus. Implementasi topologi bus yang populer ada 2 jenis yaitu, 10Base-2 (*Thinnet* atau *Thin Ethernet* atau *Cheapernet*) dan 10Base-5 (*Thicknet* atau *Thick Ethernet*).

Kabel *Thinnet* bersifat lentur sehingga lebih cocok digunakan di dalam ruangan (*indoor*), dan panjang kabel minimal yang digunakan untuk membangun jaringan antara dua node, yaitu sekitar 45 cm sedangkan panjang maksimal adalah 185 meter. Sedangkan kabel *Thicknet* bersifat

lebih kaku dan ukurannya lebih besar. Adapun panjang minimal kabel adalah 2,5 meter sedangkan panjang maksimal adalah 500 meter, sehingga cocok digunakan untuk daerah luar ruangan. Namun kemampuan transmisi data melalui kabel *coaxial* ini relatif lambat, sehingga pengguna jaringan mulai beralih ke kabel lain yang memiliki kecepatan transmisi lebih tinggi.



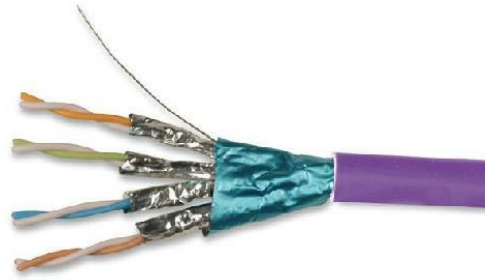
Gambar 2.3 Kabel Coaxial

b. Kabel *Twisted Pair*

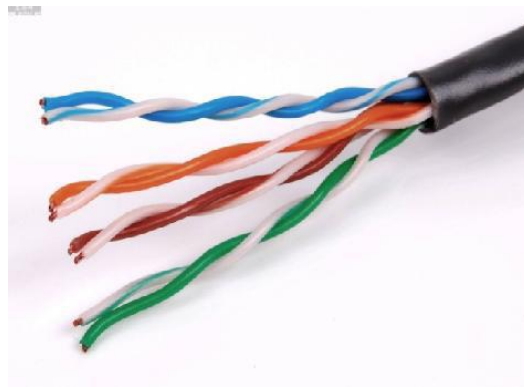
Kabel *Twisted Pair* adalah kabel yang mengandung 4 pasang kabel yang setiap pasangannya saling berpilin dan menggunakan RJ-45 sebagai *connector*. Kabel *Twisted Pair* terdiri dari 2 tipe kabel yaitu, STP (*Shielded Twisted Pair*) atau FTP (*Foiled Twisted Pair*) dan UTP (*Unshielded Twisted Pair*).

Kabel STP awalnya dikembangkan untuk Token Ring buatan IBM karena memiliki *shield* (pelindung) berbentuk aluminium *foiled* sehingga populer tahan terhadap gangguan gelombang elektromagnetik.

Sedangkan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) adalah kabel yang sejenis dengan STP namun tidak memiliki pelindung sehingga lebih rentan terhadap kerusakan dan gangguan dan cenderung digunakan untuk area *indoor* dan kini lebih populer digunakan untuk membangun *network*.



Gambar 2.4 Kabel STP



Gambar 2.5 Kabel UTP

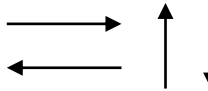

2.12 Flowchart

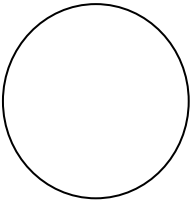
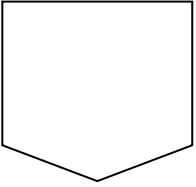
Flowchart merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dituliskan dalam simbol-simbol tertentu. (Sitorus, 2020).

Tujuan dari *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapih dan jelas menggunakan simbol-simbol yang standard.


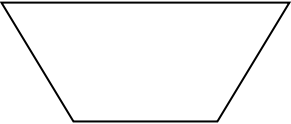
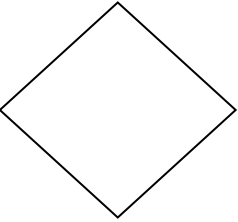

Simbol diagram *Flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini:


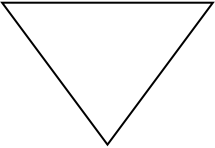


Tabel 2.2 Simbol *Flowchart*

| NO | Simbol | Nama | Fungsi |
|----|---|---------------------------|---|
| 1. |  | <i>Arus / Flow</i> | Untuk menyatakan jalannya arus suatu proses. |
| 2. |  | <i>Communication link</i> | Untuk menyatakan bahwa adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. |



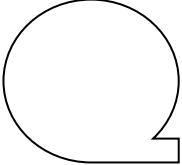
| | | | |
|----|---|------------------|---|
| 3. |  | <i>Connector</i> | Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran sama. |
| 4. |  | <i>Offline</i> | Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran yang berbeda. |

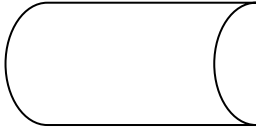

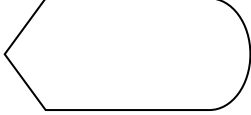
Tabel 2.3 *Processing Symbols* (Simbol Proses)

| NO | Simbol | Nama | Fungsi |
|----|---|---------------------------|---|
| 1. |  | Proses | Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh computer. |
| 2. |  | Manual | Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer (manual). |
| 3. |  | <i>Decision / Logika</i> | Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dengan dua kemungkinan, Ya atau Tidak. |
| 4. |  | <i>Predefined Process</i> | Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal. |

| | | | |
|----|---|-------------------------|---|
| 5. |  | Terminal | Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program. |
| 6. |  | <i>Offline Storage</i> | Untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu. |
| 7. |  | Manual <i>Input</i> | Untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyword</i> . |
| 8. |  | <i>Keying Operation</i> | Untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> . |

Tabel 2.4 *Input / Output Symbols* (Masukan / Keluaran)

| NO | Simbol | Nama | Fungsi |
|----|---|-----------------------|--|
| 1. |  | <i>Input / output</i> | Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya. |
| 2. |  | <i>Punched Card</i> | Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis di kartu. |
| 3. |  | <i>Magnetic Tape</i> | Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis. |

| | | | |
|----|---|---------------------|---|
| 4. |  | <i>Disk Storage</i> | Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke dalam <i>disk</i> . |
| 5. |  | <i>Document</i> | Untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer). |
| 6. |  | <i>Display</i> | Untuk mencetak keluaran dalam monitor. |

