# BAB II
# DASAR TEORI

## 2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sistem yang terdiri dari gabungan beberapa perangkat komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya, berkomunikasi dan akses informasi dari berbagai tempat antar komputer yang satu dengan komputer yang lain.

### 2.1.1 Definisi Jaringan

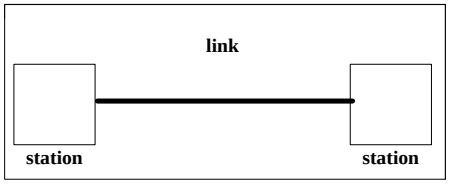
Jaringan adalah seperangkat alat (lebih sering disebut sebagai *node*) yang dihubungkan oleh jalur komunikasi. Sebuah *node* dapat berupa komputer, printer, atau peralatan lain yang mampu mengirim atau menerima data dari *node* lain dalam suatu jaringan [1].

### 2.1.2 Struktur Fisik Jaringan

Sebuah jaringan adalah dua atau beberapa perangkat yang saling terhubung dengan *link*. *Link* adalah sebuah jalur komunikasi untuk mengirim data dari satu perangkat ke perangkat yang lain. Terdapat dua jenis koneksi, yaitu *point-to-point* dan *multipoint* [1].

1. *Point-to-point*

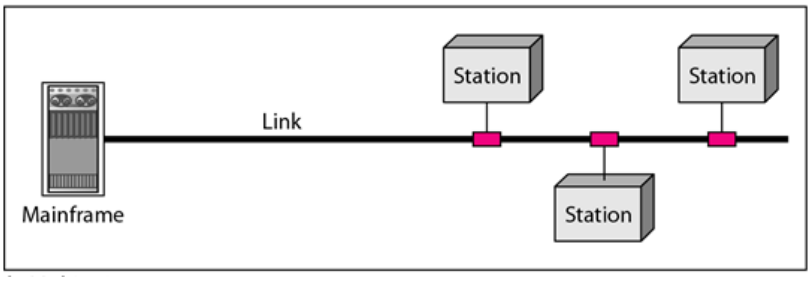
   Sebuah koneksi *point-to-point* adalah dua buah perangkat yang saling berhubungan menggunakan sebuah saluran. Kebanyakan koneksi *point-to-point* menggunakan kabel, bisa juga menggunakan microwave atau link satelit. Berikut ini merupakan Gambar 2.1 *Point-to-point* [1].




Gambar 2.1 *Point-to-point*

2. *Multipoint*

Sebuah koneksi *multipoint* adalah koneksi antara satu atau beberapa perangkat dalam satu saluran yang digunakan bersama. Berikut ini merupakan Gambar 2.2 *Multipoint* [1].



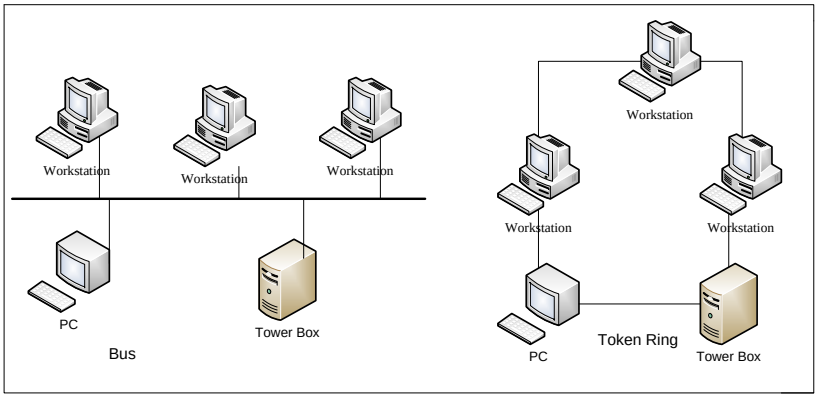

Gambar 2.2 *Multipoint*

### 2.1.3 Kategori Jaringan

Kategori jaringan berdasarkan jangkauan geografis [1]:

1. *Local Area Network* (LAN )

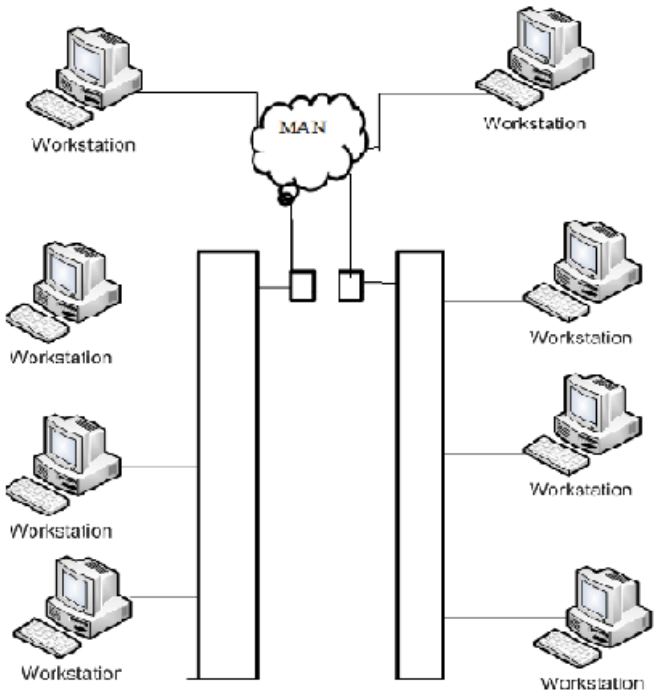
*Local Area Network* sering kita jumpai diperkantoran, kampus, maupun warnet. Umumnya menghubungkan PC ke *workstation* dengan tujuan pemakian *resource sharing* (missal. Printer). LAN ini dibedakan menjadi tiga karekteristik yaitu: ukuran, teknologi transmisi dan topologinya. Berikut ini merupakan Gambar 2.3 *Local Area Network*.




Gambar 2.3 *Local Area Network*

2. *Metropolitan Area Network* (MAN)

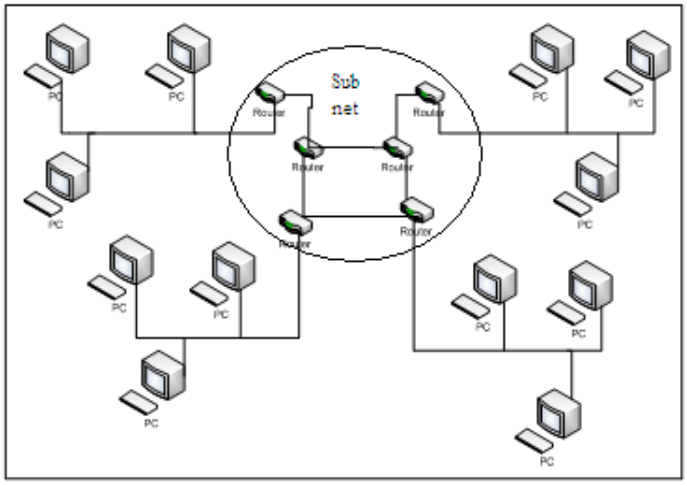
Sesuai dengan namanya maka jenis jaringan ini memberikan layanan hingga wilayah yang luas dan kemampuan transfer datapun berkecepatan sangat tinggi. Wilayah yang dapat menjadi cakupannya berkisar hingga 50 Km MAN ini merupakan rangkaian LAN yang berukuran dan berjarak lebih besar. Berikut ini merupakan Gambar 2.4 *Metropolitan Area Network*.




Gambar 2.4 *Metropolitan Area Network*

3. *Wide Area Network* (WAN)

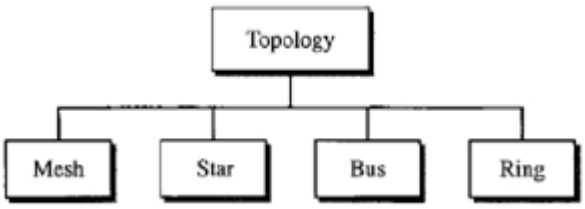
Jenis jaringan ini memberikan layanan lebih luas lagi dibanding MAN yaitu dapat menghubungkan suatu wilayah bahkan negara lain. WAN pada dasarnya merupakan kumpulan beberapa LAN yang ada di beberapa lokasi sehingga dibutuhkan sebuah perangkat untuk menghubungkannya dan perangkat itu disebut router. Adapun banyak penerapan layananan teknologi WAN oleh ISP atau jasa layanan koneksi seperti teknologi, PSTN, *Leased Line*, X.25, *Frame Relay*, ISDN, dan ATM. Berikut ini merupakan Gambar 2.5 *Wide Area Network*:




Gambar 2.5 *Wide Area Network*

### 2.1.4 Topologi Fisik Jaringan

Topologi fisik jaringan adalah representasi geometris dari hubungan semua saluran dan perangkat yang saling berhubungan satu sama lain dengan menggunakan *node*. Topologi fisik jaringan merupakan desain aktual yang dibangun untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam sebuah jaringan [1]. Pada gambar di bawah ini merupakan empat jenis kategori topologi fisik secara umum.




Gambar 2.6 Kategori Topologi Fisik

Berikut Penjelasan dari keterangan gambar di atas:

1. Topologi Mesh

   Topologi mesh merupakan rangkaian jaringan yang saling terhubung secara mutlak dimana setiap perangkat komputer akan terhubung secara langsung ke setiap titik perangkat lainnya. Setiap titik komputer akan mempunyai titik

yang siap untuk berkomunikasi secara langsung dengan titik perangkat komputer lain yang menjadi tujuannya.

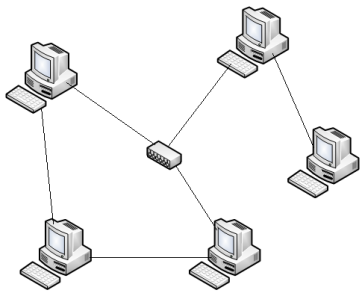
Kelebihan Topologi Mesh:

a. Dinamis dalam memperbaiki setiap kerusakan titik jaringan komputer.
b. Data langsung dikirimkan ke tujuan tanpa harus melalui komputer lain.
c. Data lebih cepat proses pengiriman data.
d. Jika terjadi kerusakan pada salah satu komputer tidak akan mengganggu komputer lainnya.

Kelemahan Topologi Mesh:

a. Biaya untuk memasangnya sangat besar.
b. Perlu banyak kabel.
c. Perlu banyak port I/O, setiap komputer diperlukan n-1 port I/O dan sebanyak n(n-1)/2 koneksi. Misalnya ada 4 komputer maka diperlukan kabel koneksi sebanyak 4(4-1)/2 = 6 kabel dan memerlukan 4-1 = 3 port.
d. Proses instalasi sulit dan rumit.

Berikut ini merupakan Gambar 2.7 dari Topologi Mesh.

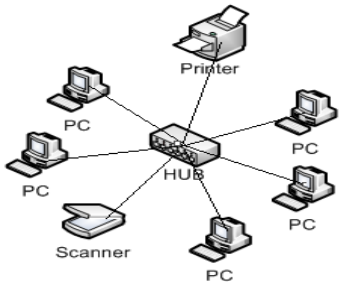


Gambar 2.7 Topologi Mesh

2. Topologi Star

Pada topologi jenis star ini, setiap komputer langsung dihubungkan menggunakan Hub, dimana fungsi dari Hub ini adalah sebagai pengatur lalu lintas seluruh komputer yang terhubung. Karena menggunakan proses pengiriman dan penerimaan informasi secara langsung inilah yang menyebabkan biaya pemasangannya juga tinggi. Kelebihan topologi star adalah, deteksi kesalahan mudah dilakukan, perubahan stasiun mudah

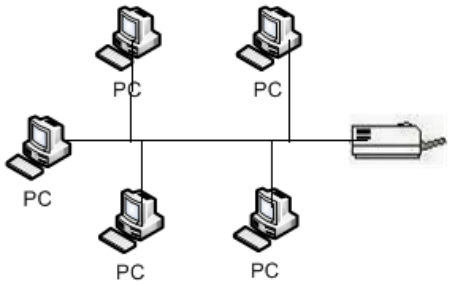
dilakukan dan tidak mengganggu jaringan lain, mudah melakukan kontrol, tingkat keamanan tinggi, paling fleksibel. Kelemahan topologi star adalah menggunakan banyak kabel, ada kemungkinan akan terjadi tabrakan data sehingga dapat menyebabkan jaringan lambat, jaringan sangat tergantung kepada terminal pusat, jaringan memakan biaya tinggi, jika titik komputer pusat terjadi gangguan maka terganggu pula seluruh jaringan. Berikut ini merupakan Gambar 2.8 dari Topologi Star.




Gambar 2.8 Topologi Star

3. Topologi Bus

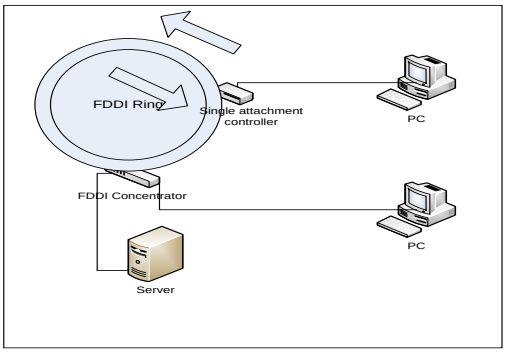
Jenis topologi bus ini menggunakan kabel tunggal agar seluruh komputer dapat saling terhubung secara langsung. Kabel yang menghubungkan jaringan ini adalah kabel koaksial dan dilekatkan menggunakan *T-Connector*. Untuk memaksimalkan penggunaan jaringan ini sebaiknya menggunakan kabel Fiber Optic karena kestabilan resistensi guna dapat mengirimkan data lebih baik. Kelebihan Topologi Bus adalah mudah untuk dikembangkan, tidak memerlukan kabel yang banyak, hemat biaya pemasangan. Kelemahan Topologi Bus adalah tidak stabil, jika salah satu komputer terganggu maka jaringan akan terganggu, tingkat deteksi kesalahan sangat kecil, sulit mencari gangguan pada jaringan, tingkat lalu lintas tinggi maka sering terjadi antrian data, untuk jarak jauh diperlukan *repeater*. Berikut ini merupakan Gambar 2.9 dari Topologi Bus.




Gambar 2.9 Topologi Bus

4. Topologi Ring

Topologi ini mirip dengan topologi bus, tetapi kedua terminal yang berada di ujung saling dihubungkan, sehingga menyerupai seperti lingkaran. Setiap informasi yang diperoleh diperiksa alamatnya oleh terminal yang dilewatinya. Jika bukan untuknya, informasi dilewatkan sampai menemukan alamat yang benar. Setiap terminal dalam jaringan saling tergantung, sehingga jika terjadi kerusakan pada satu terminal maka seluruh jaringan akan terganggu, contohnya adalah FDDI. Berikut merupakan Gambar 2.10 dari Topologi Ring.




Gambar 2.10 Topologi Ring

## 2.2 Protokol Jaringan

Protokol adalah sebuah aturan yang mendefinisikan beberapa fungsi yang ada dalam sebuah jaringan komputer, misalnya mengirim pesan, data, informasi dan fungsi lain yang harus dipenuhi oleh sisi pengirim dan sisi penerima agar komunikasi dapat berlangsung dengan benar. Selain itu protokol juga berfungsi untuk memungkinkan dua atau lebih komputer dapat berkomunikasi dengan

bahasa yang sama. Elemen utama dari sebuah protokol adalah *Syntax, Semantic*, dan *Timing*. [1]

- *Syntax* merupakan format data dan cara pengkodean yang digunakan untuk mengkodekan sinyal. Contohnya, sebuah protokol sederhana dari suatu data yang terdiri dari 8 bit pertama merupakan alamat dari pengirim dan 8 bit kedua merupakan alamat dari penerima.
- *Semantic* digunakan untuk mengetahui maksud dari informasi yang dikirim dan mengoreksi kesalahan yang terjadi dari informasi. Contohnya, *syntax*-nya itu 10101010... *semantic*-nya *please synchronize*..
- *Timing* terdiri dari dua karakteristik, yaitu kapan data harus dikirimkan dan seberapa cepat data dapat dikirimkan. Contohnya, jika pengirim mengirim data dengan kecepatan 100Mbps, tetapi penerima hanya dapat memproses data sebesar 1Mbps, transmisi tersebut akan melebihi kapasitas penerima sehingga sebagian data akan hilang.

Adapun fungsi dari protokol adalah untuk menghubungkan sisi pengirim dan penerima dalam berkomunikasi serta dalam bertukar informasi agar dapat berjalan dengan baik dan benar dengan kehandalan yang tinggi [2]. Sedangkan fungsi protokol secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Fragmentasi* dan *reassembly*, membagai informasi yang dikirim menjadi beberapa paket data pada saat sisi pengirim mengirimkan informasi dan setelah diterima maka sisi penerima akan menggabungkan lagi menjadi paket berita yang lengkap.
- *Encaptulation*, melengkapi berita yang dikirimkan dengan address, kode-kode koreksi dan lain-lain.
- *Connection control*, membangun hubungan komunikasi dari transmitter dan receiver, dimana dalam membangun hubungan ini termasuk dalam hal pengiriman data dan mengakhiri hubungan.
- *Flow control*, mengatur perjalanan data dari transmitter ke receiver.
- *Error control*, mengontrol terjadinya kesalahan yang terjadi pada waktu data dikirimkan.
- *Transmission service*, memberi pelayanan komunikasi data khususnya yang berkaitan dengan prioritas dan kemanan serta perlindungan data.

### 2.2.1 Model Open System Interconnection (OSI)

Salah satu standard dalam protokol jaringan yang dikembangkan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) adalah model OSI. Model ini memberikan gambaran tentang fungsi, tujuan dan kerangka kerja suatu struktur model referensi untuk proses yang bersifat logis dalam sistem komunikasi [2]. Model ini dibentuk dengan tujuan:

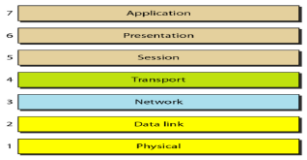
- Menjadi patokan bagi pengembangan prosedur komunikasi pada masa yang akan datang.
- Mengetahui hubungan yang timbul antar pemakai dengan cara memberikan fasilitas yang sesuai.
- Membgai permasalahan prosedur penyambungan menjadi sub struktur.
- Memenuhi kebutuhan para pemakai kini maupun masa yanag akan datang.

OSI merupakan suatu sistem yang terbuka untuk berkomunikasi dengan sistem-sistem yang lainnya. Model OSI memiliki 7 lapisan, dimana prinsip yang harus digunakan bagi ketujuh lapisan adalah sebagai berikut:

- Setiap lapisan memiliki fungsi dan proses yang berbeda
- Fungsi setiap lapisan dipilih berdasarkan penetapan protokol yang telah memenuhi standard internasional.
- Sebuah lapisan harus dibuat bila diperlukan tingkat abstraksi yang berbeda.
- Batas lapisan harus ditentukan agar dapat meminimalkan arus informasi yang melewati *interface*.
- Jumlah lapisan diusahakan sesedikit mungkin sehingga arsitektur jaringan tidak menjadi sulit dipakai.

### 2.2.2 Lapisan Layer Pada Model OSI

Berikut ini merupakan urutan gambar dari tujuh lapisan layer pada Model OSI [1].




Gambar 2.11 Lapisan Model OSI

Pada bagian ini akan menjelaskan setiap lapisan pada Model OSI [2]:

1. Lapisan Fisik (*Physical Layer*)

   Lapisan fisik berfungsi untuk menentukkan karakteristik dari kabel yang digunakan untuk menghubungkan komputer dengan jaringan. Selain itu berfungsi untuk mentransfer dan menentukan cara bit-bit dikodekan, menangani interkoneksi fisik (kabel), mekanikal, elektrikal, prosedural yaitu dimana kabel, konektor dan spesifikasi pensinyalan didefinisikan.

2. Lapisan Jalur Data (*Data Link Layer*)

   Menentukan protokol untuk pertukaran *frame* data yang lewat melalui kabel. Pada lapisan ini berurusan dengan pengambilan dan pelepasan paket data dari dan ke kabel, deteksi, dan koreksi kesalahan, serta pengiriman ulang data. Lapisan jalur data terdiri atas dua sublayer:

   a. LLC (*Logical Link Control*)

      Melakukan pemeriksaan kesalahan dan menangani transmisi *frame*. Setiap *frame* merupakan sebuah paket data dan nomor urut yang digunakan untuk memastikan pengiriman dan sebuah *checksum* untuk melacak data yang korup.

   b. MAC (*Medium Access Control*)

      Berurusan dengan mengambil dan melepaskan data dari dan ke kabel, menetukkan protokol untuk akses ke kabel yang di *share* di dalam sebuah LAN.

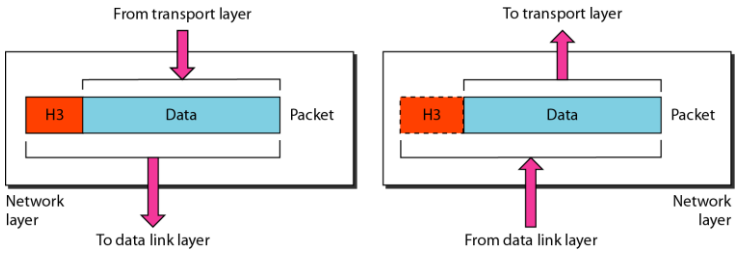
3. Lapisan Jaringan (*Network Layer*)

   Lapisan jaringan bertanggung jawab atas sumber dan tujuan terkirimnya suatu paket, pada lintas jaringan. Mengingat lapisan jalur data mengatur pengiriman paket antar dua sistem dalam jaringan yang sama, lapisan jaringan menjamin keutuhan paketnya sampai ke tujuan [1]. Jika dua sistem berhubungan dalam saluran yang sama, itu biasanya tidak membutuhkan lapisan jaringan. Tetapi jika dua sistem saling berhubungan dalam jaringan yang berbeda barulah menggunakan lapisan jaringan dalam menentukan sumber dan tujuan pengiriman. Lapisan jaringan bertanggung jawab dalam pengiriman paket

dari *host* sumber ke *host* tujuan. Yang termasuk tanggung jawab dari lapisan jaringan diantaranya:

a. *Logical Addressing*. Jika sebuah paket melewati batas jaringan, dibutuhkan pengalamatan lain untuk membedakan sistem sumber dan sistem tujuan. Lapisan jaringan menambahkan sebuah *header* ke dalam paket yang datang dari lapisan di atasnya termasuk *logical addressing* dari pengirim dan penerima.
b. *Routing*. Ketika saluran terhubung membentuk Internet*work* atau jaringan yang besar, perangkat penghubung yang sering dikenal dengan router atau switch menentukan rute suatu paket supaya sampai ditujuan akhir. Salah satu dari fungsi lapisan jaringan adalah menyediakan mekanisme tersebut. Misal, ketika sebuah paket tiba di suatu router, router tersebut akan menyampaikan paket ke router tujuan dengan menggunakan tabel *routing* untuk menentukan *hop* selanjutnya sebelum paket tersebut dikirimkan ke router tujuan terakhir.

Gambar 2.12 menunjukkan hubungan lapisan jaringan dengan lapisan jalur data dan lapisan transport [1].




Gambar 2.12 Lapisan Jaringan

4. Lapisan Transport (*Trasnport Layer*)

Lapisan transport berfungsi untuk menerima data dari layer session, memecah data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, meneruskan data ke lapisan jaringan dan menjamin semua potongan data tersebut bisa tiba di sisi penerima dengan benar. Layer transport juga menentukan jenis layanan untuk layer session dan pada gilirinnya jenis layanan bagi para pemakai jaringan. Layer transport menyediakan koneksi *end to end* (ujung ke ujung) di antara komputer-komputer. Memastikan ketiga layer dibawahnya bekerja dengan

benar serta menyediakan aliran data yang transparan, dan logis antara *end user* dengan jaringan yang dipilihnya. Merupakan lapisan yang menyediakan layanan bagi *user* lokal dan bertugas untuk menciptakan *frame*, memisahkannya dan menggabungkannya kembali [2].

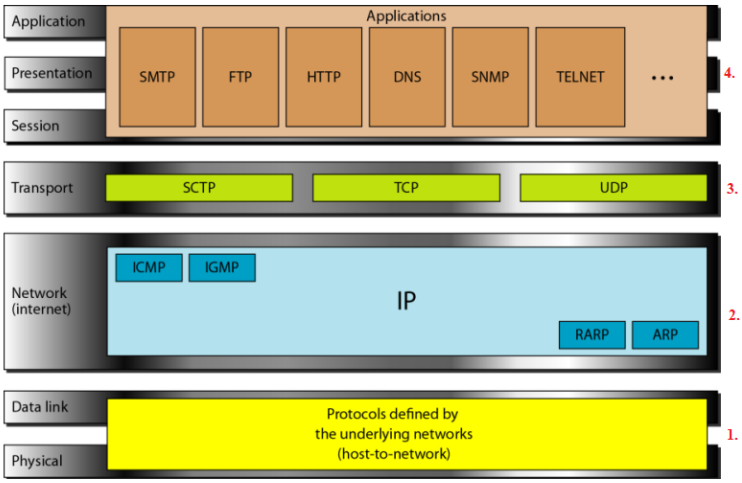
5. Lapisan Sesi (*Session Layer*)
   Lapisan Sesi ini berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah *RPC (Remote Procedure Call), dan DSP (AppleTalk Data Stream Protocol)* [2].

6. Lapisan Presentasi (*Presentation Layer*)
   Lapisan presentasi berfungsi melakukan terjemahan. Melakukan terjemahan struktur data diantara berbagai arsitektur, perbedaan dalam representasi data dikelola di tingkat ini. Selain itu juga lapisan ini melakukan kompresi data, enkripsi dan dekripsi serta konversi format data misal dari EBCDIC ke ASCII.[2]

7. Lapisan Aplikasi (*Aplication Layer*)
   Lapisan Aplikasi ini menjelaskan spesifikasi untuk lingkup dimana aplikasi jaringan berkomunikasi dengan layanan jaringan. Layer ini bertanggungjawab atas pertukaran informasi antara program komputer, seperti program *e-mail*, dan layanan lain yang jalan di jaringan, seperti *server* printer atau aplikasi komputer lainnya. Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah *HTTP, FTP, SMTP, DNS, TELNET, NFS* dan *POP3* [2].

### 2.2.3 Protokol TCP/IP

Lapisan pada protokol TCP/IP tidak sama persis dengan model OSI. Protokol TCP/IP memiliki empat lapisan, yaitu *Host to network,* Internet, *Transport*, dan *Application*. Gambar 2.13 merupakan gambar dari susunan protokol TCP/IP [1].




Gambar 2.13 Susunan Protokol TCP/IP

Tiap layer dijelaskan sebagai berikut:

1. Lapisan Host-to-Network (*Host-to-Network Layer*)

   Lapisan ini merupakan gabungan dari lapisan fisik dan lapisan jalur data pada lapisan model OSI. Terdiri dari protokol-protokol dasar jaringan seperti *ethernet*, *token ring*, *frame relay*, dan ATM.

2. Lapisan Internet (Internet *Layer*)

   Fungsinya sama dengan lapisan jaringan pada model OSI. Protokol yang bekerja pada lapisan ini diantaranya adalah Internet Protokol (IP), Internet *Control Message Protocol* (ICMP), Internet *Group Message Protocol* (IGMP), *Address Resolution Protocol* (ARP), *Reverse Address Resolution Protocol* (RARP).

3. Lapisan Transport (*Transport Layer*)

   Secara tradisional lapisan ini memiliki dua protokol, yaitu *Transmission Control Protocol* (TCP) dan *User Datagram Protocol* (UDP).

4. Lapisan Aplikasi (*Application Layer*)

   Lapisan aplikasi pada model TCP/IP merupakan gabungan dari lapisan sesi, presentasi dan aplikasi pada lapisan model OSI. Pada lapisan ini banyak protokol yang digunakan, diantaranya adalah *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), *HyperText Transfer Protocol* (HTTP), dan lain sebagainya.

## 2.3 Addressing

Terdapat empat *level* alamat yang digunakan oleh sebuah Internet, yaitu alamat fisik (*link*), alamat logik (IP), alamat port, dan alamat spesifik, namun dalam subbab ini hanya akan menjelaskan mengenai alamat fisik, alamat logik, dan alamat port. Setiap alamat berhubungan kepada setiap spesifik lapisan arsitektur TCP/IP.

Berikut ini penjelasan tentang alamat fisik (link), alamat logik (IP), dan alamat port:

1. Alamat Fisik (*Phsycal Addresses*)

   Alamat fisik atau dikenal juga dengan alamat *link* adalah alamat dari sebuah *node* yang didefinisikan oleh LAN atau WAN. Alamat ini merupakan alamat level terendah. Ukuran dan format dari alamat ini bermacam-macam. Sebagai contoh, Ethernet menggunakan alamat yang berukuran 6-byte (48-bit) yang terdapat pada *Network Ethernet Card* (NIC). Alamat fisik juga dikenal sebagai alamat *Media Access Control* (MAC).

2. Alamat Logik (*Logical Addresses*)

   Alamat logik digunakan sebagai alamat dalam hubungan antar *host* di Internet sehingga merupakan sebuah sistem komunikasi yang universal. Alamat logik memiliki ukuran alamat sebesar 32-bit. Jika suatu komputer memiliki lebih dari satu antarmuka (misalkan menggunakan dua *ethernet*) maka harus diberikan dua alamat logik untuk setiap antarmukanya. Alamat logik disebut juga alamat IP. Alamat IP terdiri dari dua versi, yitu IPv4 dan IPv6. Namun dalam subbab ini hanya akan menjelaskan IPv4. Berikut penjelasan mengenai alamat IPv4 tersebut: IPv4 memiliki ukuran sebesar 32-bit. IPv4 dibagi ke dalam lima kelas, yaitu A, B, C, D, dan E. Metode ini disebut dengan *classful addressing*. Pada umumnya yang digunakan dalam pengalamatan IPv4 untuk setiap *host* hanya tiga kelas, yaitu A, B, dan C. Berikut ini pembagian setiap kelas-kelasnya [3]:

- Kelas A

  Format : 0nnnnnnn hhhhhhhh hhhhhhhh hhhhhhhh

Byte Pertama : 0 – 127
Jumlah : 126 (*Network ID*)
*Range* IP : 1.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx
Jumlah IP : 16.777.214 IP *Address* untuk *host* yang berada pada segmen jaringan yang sama

- Kelas B

Format : 10nnnnnn nnnnnnnn hhhhhhhh hhhhhhhh
Byte Pertama : 128 – 191
Jumlah : 16.384 (*Network ID*)
*Range* IP : 128.0.xxx.xxx sampai 191.255.xxx.xxx
Jumlah IP : 65.532 IP *address* untuk *host* yang berada pada segmen jaringan yang sama

- Kelas C

Format : 110nnnn nnnnnnnn nnnnnnnn hhhhhhhh
Byte Pertama : 192 – 223
Jumlah : 2.097.152 (*Network ID*)
*Range* IP : 192.0.0.xxx sampai 223.255.255.xxx
Jumlah IP : 254 IP *address* untuk *host* yang berada pada segmen jaringan yang sama

Keterangan: n = *network* bit, h = *host* bit

3. Alamat Port

Dalam protokol jaringaan TCP/IP, sebuah port adalah mekanisme yang mengizinkan sebuah komputer untuk mendukung beberapa sesi koneksi dengan komputer lainnya dan program di dalam jaringan. Port dapat mengidentifikasikan aplikasi dan layanan yang menggunakan koneksi di dalam jaringan TCP/IP. Sehingga, port juga mengidentifikasikan sebuah proses tertentu di mana sebuah *server* dapat memberikan sebuah layanan kepada *client* atau bagaimana sebuah *client* dapat mengakses sebuah layanan yang ada dalam *server*. Port dapat dikenali dengan angka 16 bit yang disebut dengan nomor port dan diklasifikasikan dengan jenis protokol transport apa yang digunakan, ke dalam port TCP dan port UDP. Karena memiliki angka 16 bit, maka total maksimum jumlah port untuk

setiap protokol transport yang digunakan adalah 65536 buah. Berikut ini merupakan contoh dari penomoran port.

- Port 80 (*web server*) untuk port ini biasanya digunakan untuk *web server*, jadi ketika user mengetik alamat IP atau *hostname* di *web browser* maka *web browser* akan melihat IP tersebut pada port 80.
- Port 81, *web server* alternatif ketika port 80 diblok maka port 81 akan digunakan sebagai port altenatif *hosting website*.
- Port 22, SSH *Secure Shell*, port ini digunakan untuk port SSH.

## 2.4 QoS (Quality Of Service)

*Quality of Service* atau kualitas layanan adalah sebuah standar untuk memastikan bahwa suatu performa pada jaringan tersebut berjalan dengan sangat baik. Konsep tujuannya adalah untuk menghemat penggunaan *bandwith*, mengurangi kemungkinan *dataloss* dan untuk mengendalikan *latency* serta *jitter*. Pada umumnya ada empat karakteristik dari QoS yaitu:

1. *Reliability* (Kehandalan)

   Kurangnya kehandalan pada proses pengiriman mengakibatkan paket harus dikirim kembali. Tetapi kepekaan setiap program tentu saja tidak sama. Contohnya saja seperti ketika menggunakan layanan *streaming* kamera lebih membutuhkan kecepatan. Tidak seperti *e-mail* dan *file transfer* yang lebih mengutamakan kehandalan.

2. *Delay*

   Merupakan waktu tunda suatu paket ketika paket sedang dikirimkan dari satu titik ke titik lain. Pada kasus ini, s*treaming* tentu saja membutuhkan *delay* yang minimal

3. *Jitter*

   *Jitter* merupakan suatu kejadian dimana adanya variasi delay ketika paket dikirimkan. Peningkatan trafik secara tiba-tiba dan kecepatan terima atau pengiriman paket dari setiap node merupakan salah satu penyebab terjadinya *jitter*.

4. *Bandwith*

   *Bandwith* adalah banyaknya ketersediaan sumber daya yang dapat mengalir pada trafik dalam jaringan. Satuan yang digunakan pada *bandwith* adalah *bit per second* atau disingkat *bps*.

Namun pada perancangan tugas akhir ini, hanya akan menjelaskan tentang kemampuan kinerja penggunaan CPU dan RAM pada perangkat Raspberry Pi berdasarkan dengan tujuan yang ada pada tugas akhir ini.

## 2.5 Mini PC

Komputer Mini (Inggris: *minicomputer*) adalah kelas komputer *multi-user* yang dalam spektrum komputasi berada di posisi menengah di bawah kelas komputer *mainframe* dan sistem komputer *single-user* seperti komputer pribadi. Istilah komputer mini dalam era sekarang ini sudah dianggap kuno dan diganti dengan istilah-istilah seperti komputer menengah IBM (*midrange system*).

Komputer mini mempunyai kemampuan beberapa kali lebih besar jika dibandingkan dengan PC. Hal ini disebabkan karena *microprosessor* yang digunakan untuk memproses data memang mempunyai kemampuan jauh lebih unggul jika dibandingkan dengan *microprossesor* yang digunakan pada PC. Komputer mini pada umumnya dapat digunakan untuk melayani lebih dari satu pemakai. Banyak contoh dari Mini PC adalah Raspberry Pi, Cuebie board, Beagle board, Panda board dan lain sebagainya, namun pada pembahasan kali ini hanya akan dibahas mengenai Raspberry Pi saja.

### 2.5.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah *single purpose* komputer yang berukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi pertama kali diluncurkan pada Februari 2012, tujuannya adalah untuk menciptakan dan membangkitkan minat anak-anak dalam bidang komputasi. Pemilihan Raspberry Pi pada tugas akhir ini dikarenakan Raspberry Pi lebih kompleks untuk multimedia dan berbasis dasar linux yang banyak dikembangkan oleh siapapun yang bersifat *open source*.

Raspberry Pi menggunakan *system on a chip* (SoC) dari Broadcom BCM2835 dan tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card

untuk proses *booting* dan penyimpanan data jangka panjang. Pada saat awal muncul tersedia dua versi, yaitu model A dan Model B yang harganya *US$* 25 dan *US$* 35. Raspberry Pi ini berjalan diatas sistem operasi yang sifatnya *open source* seperti *Raspbian Wheezy, Pidora, Risc OS, Rasp BMC, Arch Linux*, dan lain-lain. Untuk bahasa pemrogramannya mengunakan bahasa pemrogramana *Phyton*.

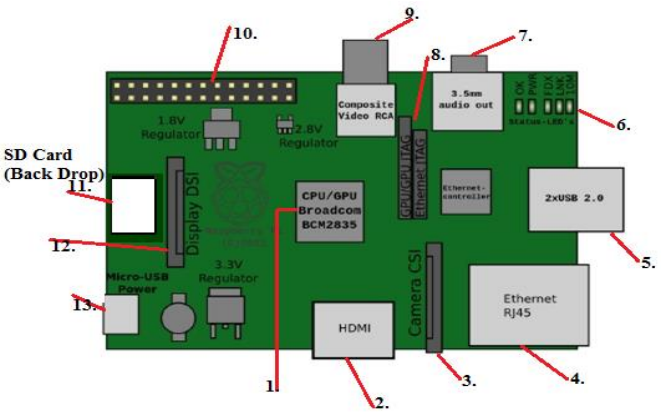
#### 2.5.1.1 Spesifikasi *Hardware* Raspberry Pi

Bagian ini menjelaskan tentang spesifikasi *hardware* Raspberry Pi untuk model A dan model B. Tabel 2.1 akan menunjukkan perbedaan antara kedua model tersebut dari segi ukuran memory (RAM) dan power yang dibutuhkan. Pada model A tersedia ukuran memory (RAM) sebesar 256MB dan power yang dibutuhkan sebesar 2.5 Watt (300ma). Sedangkan model B mempunyai kapasitas memory (RAM) yang lebih tinggi sebesar 512MB dan power yang dibutuhkan sebesar 3.5 Watt (700ma). Arsitektur *processor* yang digunakan adalah arsitektur RISC pada keluarga ARM11. Kedua model tersebut dapat bejalan di sistem operasi yang akan di list di Tabel 2.1 ini, namun untuk performancenya model B lebih baik dibandingkan dengan model A.

Tabel 2.1 Spesifikasi *Hardware* Raspberry Pi

| Specification | Model A | Model B |
|---|---|---|
| Developer | Raspberry Pi Foundation | |
| Types | Single-board computer | |
| Release date | 29 February 2012 | |
| Operating system | Linux (Raspbian, Pidora, and Arch Linux ARM), Android, RISC OS | |
| Power | 2.5 Watt (300mA) | 3.5 Watt (700mA) |
| CPU | 700MHz ARM1176JZF-S core (ARM11 family, ARMv6 instruction set) | |
| Storage capacity | SD card slot (SD or SDHC card) | |
| Memory (RAM) | 256MB | 512MB |
| Graphic | Broadcom Video Core IV | |
| Size | 85.60 mm x 53.98mm | |
| Weight | 45g | |

Berikut ini merupakan gambar dari PCB Board dari Raspberry Pi.




Gambar 2.14 Raspberry Pi Model B

Berikut ini merupakan tabel penjelasan dari gambar diatas.

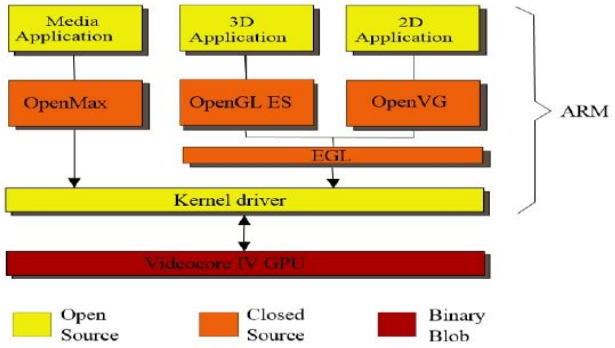
Tabel 2.2 Penjelasan Komponen Raspberry Pi

| NO. | Komponen | Penjelasan |
|---|---|---|
| 1. | Broadcom BCM2835 ARM11 700Mhz | Merupakan otak dari Raspberry Pi |
| 2. | HDMI out | HDMI 1.3a compliant mendukung sinyal HDMI dan DVI-D |
| 3. | CSI connector camera | Camera serial interface dengan 15 pin flat flex kabel header untuk CSI-2 interface MIPI Aliansi |
| 4. | Ethernet Out | Mendukung fungsi Wakeon-LAN dan TCP / UDP |
| 5. | USB 2.0 | Fungsi USB disediakan oleh SMSC LAN9512 pada kedua Model A dan Model B. LAN9512 adalah paket menarik dan cara yang sangat baik untuk menghemat ruang PCB. Port USB pada Pi adalah USB 2.0 dengan maksimum menarik arus yang disarankan 100 mA. |

| | | |
|---|---|---|
| 6. | Status Led | Memiliki 4 Led sebagai indicator status dari setiap fungsi pada Raspberry Pi. D5 menyala hijau menjelaskan system/ akses terkoneksi dengan SD card, D6 menyala merah menjelaskan power terkoneksi, 3.3V. D7 menyala hijau sebagai full duplex, half duplex jika LED padam. D8 menyala hijau menjelaskan Link activitas untuk LAN |
| 7. | AUDIO OUPUT | Sebagai stereo audio output |
| 8. | JTAG Header | JTAG interface digunakan untuk memprogram chip SoC dan chip SMSC didalam board. |
| 9. | RCA Video output | Sebagai video output cadangan pada Raspberry Pi apabila fungsi HDMI tidak digunakan. |
| 10. | GPIO Header | Terdiri dari 26 pin yang berfungsi untuk pengontrolan suatu perangkat yang dikontrol oleh suatu perangat lunak baik dikonfigurasi sebagai pin input maupun sebagai pin output. Fitur-fitur pada GPIO diantaranya : pin I2C, pin RX TX, pin PWM, pin PPM dan disediakan pin dengan tegangan 5V dan 3.3V. semua pin pada GPIO memiliki tingkat logika 3.3V. |
| 11. | SD card slot | Sebagai slot untuk SD card atau slot mikro SD, yang berisikan OS untuk di akses oleh pengguna Raspberry Pi |
| 12. | DSI Display connector | Display Serial Interface dengan 15 pin flat flex yang tampak persis dengan *dega* CSI-2 interface, biasanya digunakan untuk display LCD seperti LCD pada ponsel. DSI juga dapat digunakan sebagai I2C. |
| 13. | Micro USB power | Dengan power input 5V 1A DC untuk memenuhi kebutuhan tegangan dan arus pada Raspberry Pi. |

### 2.5.1.2 Arsitektur Raspberry Pi

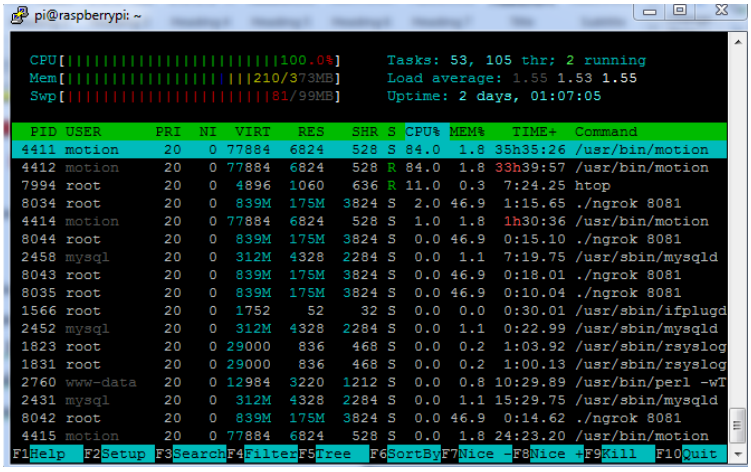
Raspberry Pi menggunakan sistem operasi berbasis kernel Linux. Raspbian merupakan Sistem operasi berbasis Debian yang dapat bebas dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi, yang dirilis pada bulan Juli 2012. Berikut ini gambar 2.15 dari arsitektur Raspberry Pi.




Gambar 2.15 Arsitektur Raspberry Pi

## 2.6 Htop

Htop adalah salah satu tools yang bisa digunakan untuk memantau *resource system* linux secara visual dan dengan tampilan yang cukup bagus, karena disajikan secara berwarna. Namun di Raspberry Pi itu sendiri tidak ada dalam *repository*, maka harus mengunduh paketnya baru kemudian diinstal secara manual di Raspberry Pi ini. Berikut ini gambar 2.16 dari tampilan htop.




Gambar 2.16 Tampilan Htop

## 2.7 PiNoir

PiNoir adalah modul kamera yang berbentuk pcb kamera. Dimana PiNoir ini mempunyai kegunannya seperti kamera yang mempunyai tingkat kualitas gambar resolusi sebesar 5 Mega Pixel dan dan mempunyai ukuran yang kecil serta memiliki kecepatan fps (*frame per second*) hingga mencapai 60 fps.

Selain itu kemudahan dalam mensyronisasikan dengan Raspberry Pi ini relatip cukup mudah dalam hal pemasangannya atau pengaksesannya. Pada tugas akhir ini, PiNoir digunakan sebagai pengganti kamera yang akan difungsikan seperti cara kerja IP Camera yang mempunyai IP Address dalam hal pengaksesannya. Berikut ini merupakan gambar 2.17 dari PiNoir.



Gambar 2.17 PiNoir

## 2.8 Router

Fungsi router bekerja dengan cara yang mirip dengan switch dan bridge. Perbedaannya, router menyaring lalu lintas data. Penyaringan dilakukan bukan dengan melihat alamat paket data, tetapi dengan menggunakan protokol tertentu. router muncul untuk menangani perlunya membagi jaringan secara logikal bukan fisikal. Sebuah IP router bisa membagi jaringan menjadi beberapa subnet sehingga hanya lalu lintas yang ditujukan untuk IP address tertentu yang bisa mengalir dari satu segmen ke segmen lain. Jadi pada perancangan tugas akhir ini, router akan difungsikan sebagai alat penghubung jaringan Internet dan pusat pengatur lalu lintas pada jaringan Raspberry Pi.



Gambar 2.18 Router