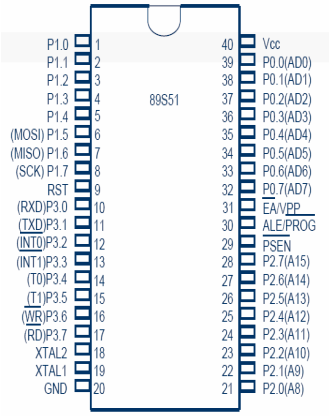
BAB II
TEORI LANDASAN

Pada Bab ini akan membahas mengenai teori dan komponen penunjang yang akan digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini. Pembahasannya berisi tentang Mikrokontroler AT89S51, RS232, IC LM324, Relay, sensor LDR *(Light Dependent Resistor)*, jenis – jenis jaringan komputer, jenis topologi, Kabel UTP (*Unishield Twisted Pair*),Winsock (*Windows Socket*), *Socket*, *Port*, Protokol TCP *(Transmission Control Protocol)* dan NIC (*Network Interface Card*) atau Kartu Jaringan.

2.1 Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu keluarga dari *MCS-51*. Mikrokontroller AT89S51 memiliki 40 pin dan memiliki 128 x 8-bit RAM internal, 32 jalur I/O *Programmable*, dua buah *Timer/ Counter* 16 bit, tujuh sumber Interupsi, kanal *Programmable* serial. Mikrokontroller AT89S51 sering digunakan karena rangkaiannya lebih sedikit dan cara penggunaanya lebih sederhana. Selain itu IC AT89S51 memiliki kapasitas sebesar 4 Kbyte *Flash* PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*), dan terdapat 4 port yang masing – masing terdiri dari port 0, port 1, port 2, dan port 3. Dimana setiap port memiliki fungsi tersendiri. AT89S51 mampu ditulis dan dihapus sebanyak 1.000 kali. Selain itu AT89S51 memiliki mode *Low-power Idle* dan *Power-down* dan tiga tingkat pengunci program *memory* dan dapat beroperasi statis dari 0 – 24 MHz.



Gambar 2.1. *Konfigurasi Pin Mikrokontroller AT89S51*

Penjelasan fungsi pin-pin mikrokontroller AT89S51 adalah sebagai berikut:

a. Port 0 merupakan port paralel 8 bit dua arah (bi-directional) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Port 0 juga memultipleks alamat dan data jika digunakan untuk mengakses memori eksternal serta mempunyai pull-ups internal. (terletak pada no pin 32 sampai 39).
b. Port 1 merupakan port paralel 8 bit bi-directional dengan internal pull-up. Port 1 juga digunakan dalam proses pemrograman (*In System Programming*) (terletak pada no pin 1 sampai 8).
c. Port 2 merupakan port paralel 8 bit bi-directional dengan internal pull-up. Port 2 akan mengirim byte alamat jika digunakan untuk mengakses memori eksternal (terletak pada no pin 21 sampai 28).
d. Port 3 merupakan port paralel 8 bit bi-directional dengan internal pull-up (terletak pada no pin 10 sampai 17). Selain itu port 3 memiliki fungsi lain, yaitu:

Tabel 2.1. Fungsi Khusus pada Port 3 pada AT89S51

Pin Port	**Fungsi lain**
P3.0	RXD (port input serial)
P3.1	TXD (port output serial)
P3.2	INT0 (interupsi eksternal 0)
P3.3	INT1 (interupsi eksternal 1)
P3.4	T0 (input eksternal timer 0)
P3.5	T1 (input eksternal timer 1)
P3.6	WR (sinyal *write* pada data memori eksternal)
P3.7	RD (sinyal *read* pada data memori eksternal)

e. RST (Pin 9)

Adalah input *reset* (aktif logika *high*). Pulsa transisi dari *low* ke *high* akan me-*reset* AT89S51. pin ini dihubungkan dengan rangkaian *power reset*.

f. ALE/PROG (*Address Latch Enable/Programmed*) (Pin 30)

Pin ini digunakan untuk menahan alamat memori eksternal selama pelaksanaan instruksi.

g. PSEN (*Program Store Enable*) (Pin 29)

Program Store Enable, merupakan sinyal kendali yang memperbolehkan program memori eksternal masuk ke dalam bus selama proses pengambilan instruksi. PSEN akan aktif dua kali setiap *cycle.*

h. EA/VPP (*External Access Enable*) (Pin 31)

   Pin ini berfungsi untuk menentukan mikrokontroller mengeksekusi program eksternal atau internal. Apabila EA diberi logika *low* maka mikrokontroller akan mengeksekusi program eksternal dan apabila diberi logika *high* mikrokontroller akan mengeksekusi program internal.

i. XTAL1 (Pin 19) dan XTAL2 (Pin 18)

   XTAL1 adalah pin input pada rangkaian osilator internal. XTAL2 adalah pin output dari rangkaian osilator internal.

j. VCC (Pin 40) adalah catu daya sebesar +5 Volt.

k. GND (Pin 20)adalah *Ground*

Mikrokontroler AT89S51 mempunyai dua buah timer, yaitu Timer 0 dan Timer 1, setiap timer terdiri dari 16 bit timer yang tersimpan dalam dua buah register yaitu THx untuk *Timer High Byte* dan TLx untuk *Timer Low Byte* yang keduanya dapat berfungsi sebagai *counter* maupun sebagai timer. Secara fisik timer juga merupakan rangkaian T flip-flop yang dapat diaktifkan dan dinonaktifkan setiap saat. Perbedaan keduanya terletak pada sumber *clock* dan aplikasinya.

Timer mempunyai sumber *clock* dengan frekuensi tertentu yang sudah pasti sedangkan *counter* mendapat sumber *clock* dari pulsa yang hendak dihitung jumlahnya. Aplikasi dari timer atau pewaktu biasa digunakan untuk aplikasi menghitung lamanya suatu kejadian yang terjadi sedangkan *counter* atau penghitung biasa digunakan untuk aplikasi menghitung jumlah kejadian yang terjadi dalam periode tertentu. Perilaku dari register THx dan TLx diatur oleh register TMOD dan TCON. Timer dapat diaktifkan melalui perangkat keras maupun perangkat lunak.

Periode waktu timer/counter dapat dihitung menggunakan rumus 2.1 dan 2.2 sebagai berikut.

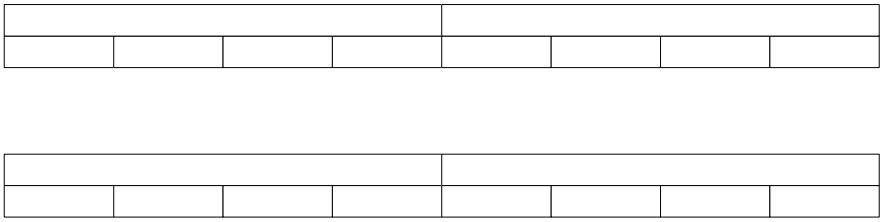
Sebagai timer/counter 8 bit

$$T = (255 - TLx) * \frac{12}{frekuensiXTAL}\ \mu s \quad \textbf{.....(2.1)}$$

Sebagai timer/counter 16 bit

$$T = (65535 - THxTLx) * \frac{12}{frekuensiXTAL}\ \mu s \quad \textbf{.....(2.2)}$$

Di mana : THx = isi register TH0 atau TH1 dan TLx = isi register TL0 atau TL1.



Gambar 2.2. *Register TCON dan TMOD*

Pengontrolan kerja *timer/counter* diatur oleh register TCON. Register ini bersifat *bit addresable* sehingga bit TF1 dapat disebut TCON.7 dan seterusnya hingga bit IT0 sebagai TCON.0. Register ini hanya mempunyai 4 bit saja yang berhubungan dengan timer seperti diperlihatkan gambar 2.2 dan dijelaskan pada tabel 2.2

Tabel 2.2. Fungsi bit register TCON yang berhubungan dengan *timer*

Nama Bit	Fungsi
TF1	*Timer* 1 *overflow flag* yang akan diset jika *timer overflow*
TR1	Membuat timer 1 aktif (*set*) dan nonaktif (*clear*)
TF0	*Timer* 0 *overflow flag* yang akan diset jika *timer overflow*
TR0	Membuat timer 0 aktif (*set)* dan nonaktif (*clear*)

Register TMOD berfungsi untuk pemilihan mode operasi *timer/counter* dengan fungsi setiap bitnya adalah sebagai berikut :

Gate : Pada saat TRx = 1, *timer* akan berjalan tanpa memperlihatkan nilai pada Gate (timer dikontrol software).

C/T : Pemilihan fungsi timer (0) atau counter (1).

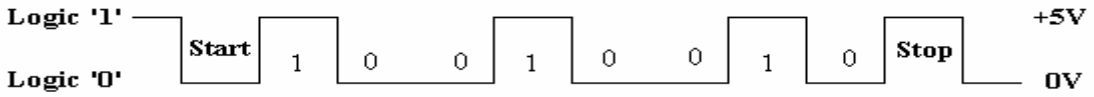
M1 & M0 : Untuk memilih mode timer dengan variasi seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. *Mode Timer*

M1	M0	Mode	Operasi
0	0	0	Timer 13 bit
0	1	1	Timer/Counter 16 bit
1	0	2	Timer 8 bit di mana nilai timer tersimpan pada TLx. Register THx berisi nilai isi ulang yang akan dikirim ke TLx setiap *overflow*.
1	1	3	Pada mode ini, AT89S51 bagaikan memiliki 3 buah timer. Timer 0 terpisah menjadi 2 buah timer 8 bit (TL0-TF0 dan TH0-TF1) dan timer tetap 16 bit.

2.2. Komunikasi Serial dan RS232

Sistem komunikasi serial dapat dilakukan melalui port serial yang sering dikenal dengan interface dengan sebutan RS232. Ada dua cara komunikasi serial yaitu komunikasi secara sinkron dan komunikasi asinkron. Pada Komunikasi secara sinkron clock dikirim bersama-sama dengan data serial. Sedangkan pada komunikasi asinkron clock tidak dikirim bersama data serial, tetapi dibangkitkan secara terpisah baik pada pemancar maupun penerima. Kecepatan pengiriman data dan *fase clock* pada bagian pemancar dan bagian penerima harus sinkron, untuk itu diperlukan sinkronisasi antara dua bagian tersebut. Salah satu caranya adalah dengan mengirimkan bit '*start*' dan bit '*stop*'. Untuk bit '*start*' adalah data biner 0 (selalu *low*) dan untuk bit '*stop*' adalah data biner 1 (selalu *high*). Setelah pengiriman bit '*start*' maka akan diikuti oleh data yang akan di kirim, selanjutnya di akhiri dengan bit '*stop*'. Berikut adalah contoh pengiriman data 92 heksa atau 10010010 biner tanpa bit paritas. Dapat terlihat pengiriman data diawali dengan bit '*start*' lalu data 92 heksa dan diakhiri dengan bit '*stop*' sebagai akhir dari pengiriman.



Gambar 2.3. *Pengiriman data serial*

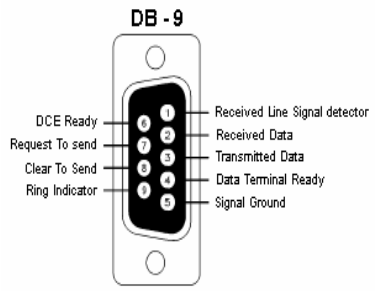
Kecepatan pengiriman data (*baud rate*) bervariasi, mulai dari 110, 135, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, dan 9600 (bit/detik). Pada komunikasi data serial *baud rate* dari kedua bagian harus diatur pada kecepatan yang sama. Setelah itu harus ditentukan panjang datanya, apakah 6,7 atau 8-bit, juga apakah data disertai dengan paritas genap, paritas ganjil atau tidak menggunakan paritas.

Standar sinyal serial RS232 memiliki ketentuan level tegangan sebagai berikut :

1. Logika "1" disebut "mark" terletak antara -3 volt hingga -25 volt.
2. Logika "0" disebut "space" terletak antara +3 volt hingga +25 volt.

Daerah tegangan antara -3 volt hingga +3 volt adalah *invalid level*, yaitu daerah tegangan yang tidak memiliki level logika sehingga harus dihindari. Demikian juga, level tegangan lebih negatif dari -25 volt atau lebih positif dari +25 volt juga harus dihindari karena tegangan tersebut dapat merusak line driver pada saluran RS232.Untuk

konektor RS232 menggunakan DB9 dengan jumlah pin 9 yang mempunyai fungsi yang berbeda. Tabel 2.4 adalah konfigurasi dari pin DB-9 .



Gambar 2. 4. *Konfigurasi port serial male*

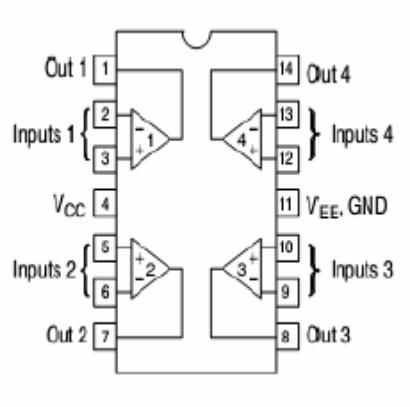
Tabel 2.4. *Konfigurasi pin dan nama sinyal konektor serial DB9*

Nama Pin	Nama Sinyal	Direction	Keterangan
1	DCD	In	Data Carrier Detect/Received Line Signal Detect
2	RxD	In	Received Data
3	TxD	Out	Transmite Data
4	DTR	Out	Data Terminal Ready
5	GND	-	Ground
6	DSR	In	Data Set Ready
7	RTS	Out	Request to Send
8	CTS	In	Clear to Send
9	RI	In	Ring Indicator

2.3 IC LM324

IC LM324 merupakan sebuah IC OP AMP yang fungsinya untuk mengubah data analog menjadi 2 bit data digital, IC ini akan dipakai untuk mengubah data yang dihasilkan oleh sensor LDR yang masih berupa data analog menjadi 2 bit data digital yaitu 0 dan 1 yang akan masuk ke mikroprosesor.

IC LM 324 memiliki 4 buah Komparator dalam satu IC, oleh karena itu pemilihan LM 324 sebagai Komparator lebih efisien dibandingkan IC LM 393 yang hanya memiliki dua buah komparator dalam satu IC.





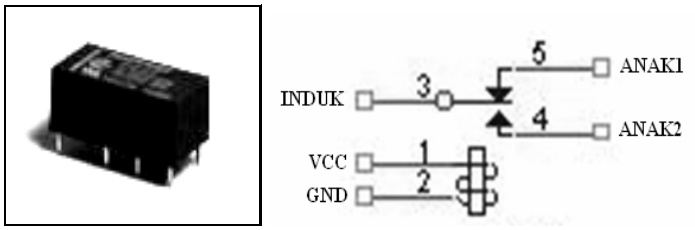
Gambar 2.5. (a) *Konfigrasi pin LM324* Gambar. (b**)** *IC LM324*

2.4 Relay

Relay adalah komponen listrik yang berfungsi untuk membuka dan menutup kontak listrik yang berdasarkan prinsip elektromagnetik yang mempengaruhi komponen lain. Dengan bantuan relay kita dapat menutup dan memutuskan kontak dari jarak jauh dengan arus dari relay coil. Relay terdiri dari sebuah kumparan dan inti, sebuah saklar *Normally Open* (NO) dan sebuah saklar *Normally Closed* (NC). Pada saat output dari transistor yang tadinya terbuka menjadi tertutup sehingga komponen yang dihubungkan menjadi berubah keadaan. Jadi saklar ini bekerja berdasarkan arus yang mengalir pada kumparan. Dilihat dari penggunaan arus ada dua jenis relay, yaitu :

1. Relay untuk arus searah (DC)
2. Relay untuk arus bolak-balik

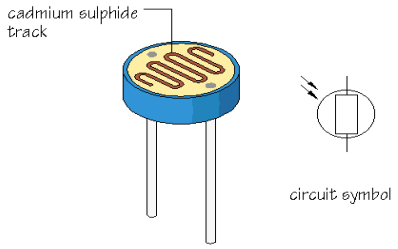
Relay arus searah digerakkan oleh sumber arus searah dan relay arus bolak-balik digerakkan oleh arus bolak-balik. Prinsip kerja dari *relay* adalah ketika kumparan yang ada dalam *relay* dialiri arus listrik, kumparan tersebut akan menimbulkan medan magnet, yang akan menarik kontak, namun disaat arus tidak mengalir, maka medan magnetnya pun akan hilang sehingga kontak akan dilepas dan kembali pada kedudukan semula.



Gambar 2.6. *Relay*

2.5 Light Dependent Resistor (LDR)

Foto-resistor atau LDR adalah resistor variabel yg memiliki resistansi hambatan listrik maksimum dalam gelap, dan sebaliknya, memiliki resistansi hambatan listrik minimum dalam terang. LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. LDR dibuat dari Cadmium Sulfida yang peka terhadap cahaya. Seperti yang telah diketahui bahwa cahaya memiliki dua sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan foton atau partikel energi (dualisme cahaya). Saat cahaya menerangi LDR, foton akan menabrak ikatan Cadmium Sulfida dan melepaskan elektron. Semakin besar intensitas cahaya yang datang, semakin banyak elektron yang terlepas dari ikatan. Sehingga hambatan LDR akan turun saat cahaya meneranginya.



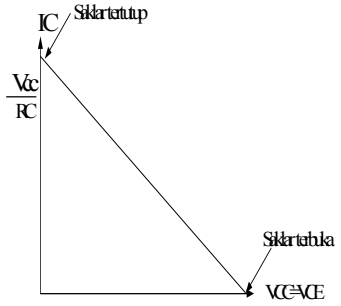
(a) Bentuk LDR (b) Simbol LDR

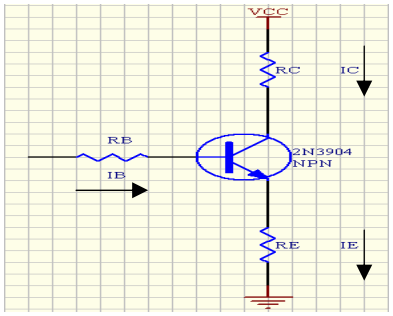
Gambar 2.7. *Light Dependent Resistor (LDR)*

LDR akan mempunyai hambatan yang sangat besar saat tidak ada cahaya yang mengenainya (gelap). Dalam kondisi ini hambatan LDR mampu mencapai 1MΩ. Akan tetapi saat terkena sinar, hambatan LDR akan turun secara drastis hingga nilai beberapa puluh ohm saja. Dalam aplikasi, dianjurkan untuk mengukur nilai R_{max} dan R_{min} dari LDR. Pengukuran R_{max}dilakukan saat gelap (”agak gelap”) dan pengukuran R_{min} dilakukan saat terang.

2.6 Transistor sebagai saklar

Transistor sebagai saklar mempunyai dua kondisi yang bergantian yaitu kondisi “tertutup” pada saat saturasi dan kondisi “terbuka“ pada saat *cut off*. Jika transistor berada dalam keadaan saturasi, transistor tersebut seperti sebuah saklar yang tertutup dari kolektor ke emitter.Jika transistor tersumbat (*cut off*), transistor seperti sebuah saklar terbuka.





Gambar 2.8. (a) *Garis beban dc* Gambar (b) R*angkaian Bias Transistor*

Pada titik sumbat arus basis nol dan arus kolektor sangat kecil sehingga dapat diabaikan (hanya ada arus bocor I_{ceo}). Digunakan suatu pendekatan bahwa tegangan kolektor emitter sama dengan V_{CC}.

$V_{CC}=V_{CE}$ **.....(2.3)**

Pada titik saturasi arus basis sama dengan $I_{B(sat)}$ dan arus kolektor adalah maksimum. Digunakan suatu pendekatan arus kolektor pada saturasi adalah :

$$I_{C(sat)} = \frac{V_{CC}}{R_C}$$ **.....(2.4)**

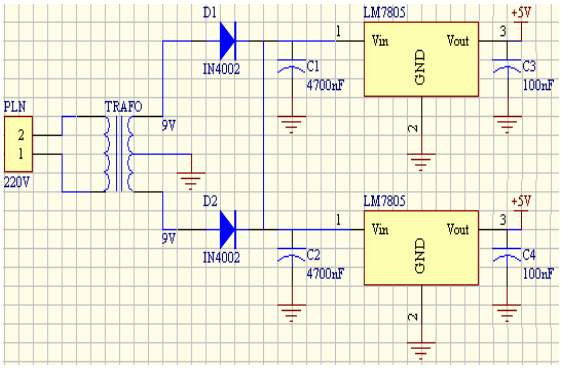
$$I_{B(sat)} = \frac{I_{C(sat)}}{\beta}$$ **.....(2.5)**

Keterangan : β = 100 ($V_{CE(sat)}$ dari datasheet transistor jenis NPN tipe 2N3904)

2.7 Catu Daya

Perangkat elektronik mestinya dicatu oleh suplai arus searah DC yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber diatas (baterai dan accu) tidak cukup. Butuh sumber daya yang lebih besar yaitu sumber arus bolak-balik AC dari pembangkit listrik. Untuk itu diperlukan catu daya yang digunakan untuk mengubah arus AC menjadi DC. Transformator diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primer menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekunder.

Untuk mendapatkan arus yang searah diperlukan dioda, dioda berperan hanya untuk meneruskan tegangan positif ke regulator. Regulator berfungsi sebagai komponen aktif yang dapat meregulasi tegangan keluar agar stabil.



Gambar 2.9. *Catu daya*

Untuk teori jaringan komputer mencakup jenis-jenis jaringan komputer, jenis topologi jaringan komputer, kabel UTP *(Unishield Twisted Pair),* NIC *(Network Interface Card)* atau kartu jaringan, Winsock *(Windows Socket)*, *Socket*, *Port*, Protokol TCP (*Transmission Control Protocol)* dan UDP *(User Datagram Protocol)* dan IP *(Internet Protokol).*

2.8 Definisi Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom *(stand alone)* yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi infromasi, program-program. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang berada diberbagai lokasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling berhubungan.

2.9 Klasifikasi Jaringan Komputer

Jaringan komputer dapat dibangun dan diolah dengan mudah jika pengguna yang akan membangun jaringan tersebut memahami konsep jaringan. Terutama dalam hal tipe dan arsitektur suatu jaringan komputer. Hal ini penting karena tipe dan struktur sebuah jaringan menentukan perangkat apa yang harus disediakan untuk membangun jaringan tersebut. Berikut ini akan penulis uraikan mengenai tipe-tipe jaringan berdasarkan bidangnya masing-masing.

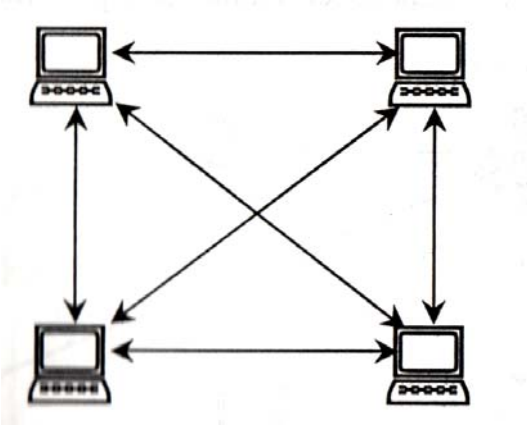
2.9.1 Berdasarkan Konsep Hubungan

Berdasarkan konsep hubungan terdiri dari jaringan *Peer to Peer* dan jaringan *Client Server*. Berikut uraian dari kedua jaringan tersebut.

2.9.1.1 Jaringan Peer to Peer

Pada jaringan *peer to peer* setiap komputer yang terhubung pada jaringan dapat berkomunikasi dengan komputer-komputer lain secara langsung tanpa melalui komputer perantara. Pada jaringan tipe ini sumber daya komputer terbagi pada seluruh komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut, baik sumber daya yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak dan datanya.

Sebuah komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan *peer to peer* pada prinsipnya mampu untuk bekerja sendiri sebagai sebuah komputer *standalone* (berdiri sendiri). Membangun sebuah jaringan seperti ini pengguna bisa menggunakan komputer-komputer yang memiliki kemampuan yang setara karena keamanan dalam jaringan tersebut diatur dan dikontrol oleh masing-masing komputer dalam jaringan tersebut.



Gambar 2.10. *Model hubungan peer to peer*

Dari gambar 2.10 tampak bahwa masing-masing komputer dalam sebuah jaringan *peer to peer* terhubung secara langsung ke seluruh komputer yang terdapat dalam jaringan tersebut.

Keunggulan jaringan *peer to peer* yaitu :

a. Antar komputer dalam jaringan dapat saling berbagi fasilitas yang dimilikinya seperti *harddisk* dan *printer*.
b. Biaya *operasional relative* lebih murah dibandingkan dengan tipe jaringan *client-server*, salah satunya karena tidak memerlukan adanya *server* yang

memiliki kemampuan khusus untuk mengorganisasikan dan menyediakan fasilitas jaringan.

c. Kelangsungan kerja jaringan tidak tergantung pada satu *server*, sehingga bila salah satu komputer mati atau rusak, jaringan secara keseluruhan tidak akan mengalami gangguan.

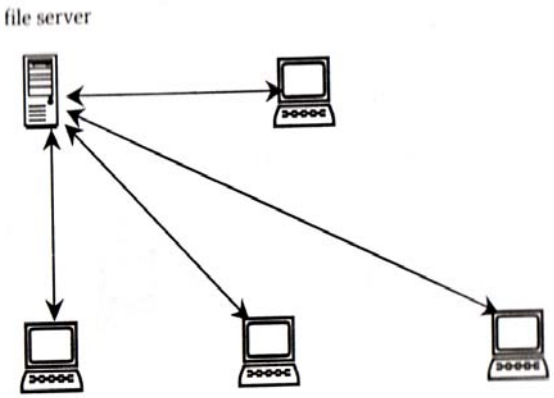
Kelemahan jaringan *peer to peer* yaitu :

a. *Troubleshooting* jaringan relatif lebih sulit, karena pada jaringan *peer to peer* setiap komputer dimungkinkan untuk terlibat dalam komunikasi yang ada. Di jaringan *Client-server*, komunikasi adalah antara *server* dengan *workstation*.
b. Unjuk kerja lebih rendah dibandingkan dengan jaringan *client-server*, karena setiap komputer disamping harus mengelola pemakaian fasilitas jaringan juga harus mengelola pekerjaan atau aplikasi sendiri.
c. Sistem keamanan jaringan ditentukan oleh masing-masing *user* dengan mengatur keamanan masing-masingfasilitas yang dimiliki.
d. Karena data jaringan tersebut di masing-masing komputer dalam jaringan, maka *backup* harus dilakukan oleh masing-masing komputer tersebut.

2.9.1.2 Client Server

Pada jaringan *client-server* terdapat sebuah komputer yang berfungsi sebagai *server* sedangkan komputer-komputer yang lain berfungsi sebagai *client*. Sesuai namanya maka komputer *server* berfungsi dan bertugas melayani seluruh komputer yang terdapat dalam jaringan tersebut.

Pada sebuah jaringan komputer dimungkinkan untuk digunakannya lebih dari komputer *server*, bahkan dengan kemampuan dan fasilitas yang berbeda. Sedangkan komputer-komputer *client* sesuai dengan namanya menerima pelayanan dari komputer *server*. komputer-komputer ini disebut juga dengan *workstation*, yaitu komputer dimana pengguna jaringan dapat mengakses dan memanfaatkan pelayanan yang diberikan oleh komputer *server*.



Gambar 2.11. *Model hubungan client-server*

Pada gambar 2.11 dapat dilihat bahwa komputer-komputer dalam jaringan (*client*) dapat saling berkomunikasi melalui perantara komputer *server*. Jika komputer *server* tidak aktif, maka komputer-komputer *client* tidak akan dapat saling berkomunikasi.

Keunggulan jaringan *client-server* yaitu :

a. Kecepatan akses lebih tinggi karena penyediaan fasilitas jaringan dan pengelolaannya dilakukan secara khusus oleh satu komputer (*server*) yang tidak dibebani dengan tugas lain sebagai *workstation*.
b. Sistem keamanan lebih baik, karena adanya sistem keamanan jaringan.
c. Administrasi jaringan lebih baik, karena terdapat seorang pemakai yang bertugas sebagai administrator jaringan.
d. Sistem *backup* data lebih baik, karena pada jaringan *client-server backup* dilakukan terpusat di *server*, sehingga kemungkinan adanya data kembar sangatlah kecil.

Kelemahan jaringan *client-server* yaitu :

a. Biaya operasional relatif lebih mahal, karena harus ada orang yang berberan sebagai administrator jaringan.
b. Diperlukan adanya satu komputer khusus yang berkemampuan lebih untuk ditugaskan sebagai *server*.
c. Kelangsungan jaringan sangat tergantung pada *server*, bila *server* mengalami gangguan maka secara keseluruhan jaringan akan terganggu.

2.9.2 Berdasarkan Cakupan Geografis

Terdiri dari jaringan LAN *(Lokal Area Network)* ,MAN *(Metropolitan Area Network)*, dan WAN *(Wide Area Network).*

2.9.2.1 Local Area Network (LAN)

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN sering kali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama resource (misalnya, printer dan scanner) dan saling bertukar informasi. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik: ukuran, teknologi transmisi dan topologinya. LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasnnya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.

LAN seringkali menggunakan teknologi transmisi kabel tunggal. LAN tradisional beroperasi pada kecepatan mulai 10 sampai 100 Mbps (Mega bit/detik) dengan delay rendah (puluhan mikro *second*) dan mempunyai faktor kesalahan yang kecil. LAN-LAN modern dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, sampai ratusan megabit/detik.

2.9.2.2 Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN), pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

2.9.2.3 Wide Area Network (WAN)

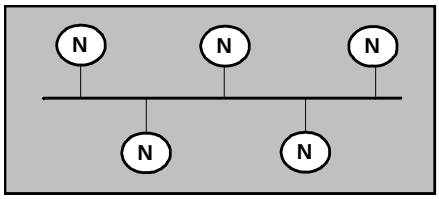
Wide Area Network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin- mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.

2.9.3 Berdasarkan Topologi Jaringan Komputer

Terdapat beberapa cara atau tipe hubungan antara komputer-komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. Tipe-tipe atau bentuk-bentuk hubungan tersebut disebut dengan topologi. Setiap topologi memiliki kelebihan sendiri-sendiri yang menjadikan alasan pemilihan pemakaian tipe hubungan jaringan tersebut. Topologi (struktur) suatu jaringan adalah cara bagaimana simpul atau pusat di dalam jaringan tersebut saling dihubungkan. Hubungan tersebut sangat bergantung dari jenis aplikasinya. Berikut ini adalah konfigurasi topologi yang sudah dikenal secara umum. Topologi Bus, Star, Ring dan Hirarchical Tree.

2.9.3.1 Topologi Bus

Topologi Bus mirip dengan multidrop, tetapi semua simpul memiliki kemungkinan yang sama untuk berhubungan dengan simpul lain. Dalam jaringan tidak ada simpul pusat *(centre node)* dan semua simpul mempunyai status sama. Dalam topologi jaringan bus, komputer-komputer yang tehubung dalam jaringan ke suatu kabel utama dalam jaringan. Setiap komputer memiliki kesempatan akses yang sama ke node-node yang ada di mana saja di jaringan tersebut. Keuntungan saat akan dilakukan penambahan workstation baru untuk keperluan pengembangan jaringan, tinggal menyambung kabel jaringan dengan mudah. Kekurangan dari jaringan dengan topologi Bus ini adalah bila terjadi gangguan dalam hubungan kabel di mana saja di dalam jaringan, maka seluruh jaringan akan mengalami gangguan.

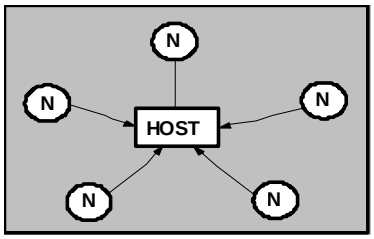


Gambar 2.12. *Topologi Bus*

2.9.3.2 Topologi Star

Dalam jaringan star, semua node dihubungkan ke sentral node, sehinga membentuk jaringan seperti bintang *(star).* Semua komunikasi ditangani dan diatur langsung oleh *central node. Central node* melakukan semua tanggung jawab untuk mengatur arus informasi di antara node lainnya.

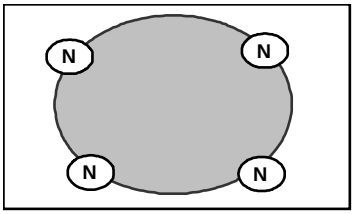
Jika node yang satu ingin berkomunikasi dengan node yang lain, maka harus melewati central node. Central node biasanya berupa komputer besar atau *mainframe* computer yang dihubungkan dengan komputer mini atau PC melalui suatu *link* sebagai terminal. Setiap komputer didalam jaringan terhubung ke *Server* secara langsung maupun terhubung ke suatu Hub. Keuntungan utama dari topologi ini adalah antara satu kabel yang menghubungkan komputer dengan server saling terpisah sehingga bila terjadi gangguan di salah satu kabel antara komputer dengan *server* maka komputer lainnya tidak akan mengalami gangguan dan akan tetap dapat dimanfaatkan. Kelemahan dari jaringan dengan topologi Star ini adalah boros sumber daya



Gambar 2.13. *Topologi Star*

2.9.3.3 Topologi Ring

Topologi ring merupakan sambungan antar node serial dalam bentuk suatu lingkaran tertutup. Dalam jaringan ini tidak ada *central node* atau *host node* semua mempunyai status yang sama.



Gambar 2.14. *Topologi Ring*

2.10 Protokol Jaringan

Protokol adalah sekumpulan aturan yang mendefinisikan beberapa fungsi seperti pembuatan hubungan, mengirim data, pesan, informasi atau file, yang harus dipenuhi oleh pengirim dan penerima agar suatu sesi komunikasi data dapat berlangsung dengan baik dan benar. Atau sekumpulan aturan untuk memecahkan masalah-masalah khusus yang terjadi antar alat-alat komunikasi agar transmisi data dapat berjalan dengan baik dan benar.

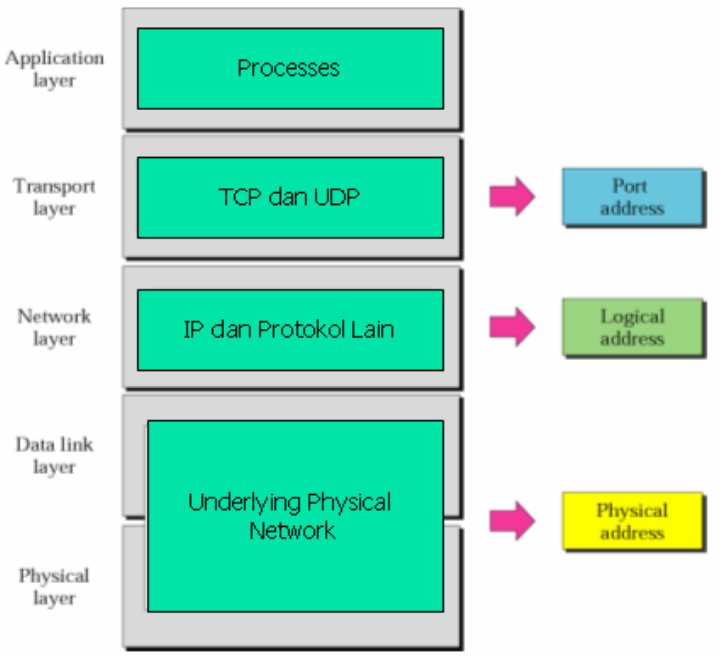
Elemen-elemen utama protokol adalah :

1. *Sintaks* , format data atau cara pengkodean yang digunakan untuk mengkodekan sinyal/tegangan.
2. *Semantik,* digunakan untuk mengetahui kendali informasi untuk maksud koordinasi, dan penanganan kesalahan dari informasi yang telah dikirim.
3. *Timing* , termasuk penyesuaian kecepatan dan penyusunan paket-paket informasi

2.10.1 Arsitektur Protokol TCP/IP

TCP/IP adalah salah satu jenis protokol yang memungkinkan kumpulan komputer untuk berkomunikasi dan bertukar data di dalam suatu network (jaringan). Merupakan himpunan aturan yang memungkinkan komputer untuk berhubungan antara satu dengan yang lain, biasanya berupa bentuk atau waktu atau barisan atau pemeriksaan error saat transmisi data. TCP/IP merupakan protokol yang telah diterapkan pada hampir semua perangkat keras dan sistem operasi. TCP/IP dibangun sebelum OSI. TCP/IP terdiri dari 5 layer (Physical, Data Link, Network, Transport, Application).

1. Lapisan Aplikasi : Lapisan ini melayani remote terminal dan melakukan pemindahan file ke system lain sehingga mendukung aplikasi jaringan.
   Contoh : ftp, smtp, http
2. Lapisan Transport : Lapisan ini bertanggung jawab untuk mengadakan komunikasi antar dua host atau komputer .
   Contoh : TCP, UDP
3. Lapisan Network : Lapisan ini merutekan datagram dari sumber ke tujuan
   Contoh : ip, routing protocols
4. Lapisan Data Link: Lapisan ini mentransfer data antar elemen dalam jaringan
   Contoh : PPP
5. Lapisan Fisik : Lapisan ini berfungsi untuk pengiriman bit-bit pada medium transmisi.
   Contohnya *: Ethernet, SLIP* dan *PPP*



Gambar 2.15. Struktur *Model Protokol TCP/IP*

Arsitektur Protokol TCP/IP terdiri atas lapisan yaitu Lapisan Aplikasi, Lapisan Transport terdiri dari TCP *(Transmission Control Protokol) dan* UDP *(User Data Protokol),* Lapisan Network terdiri dari IP *Address*, dan *Socket* dan Lapisan Physical.

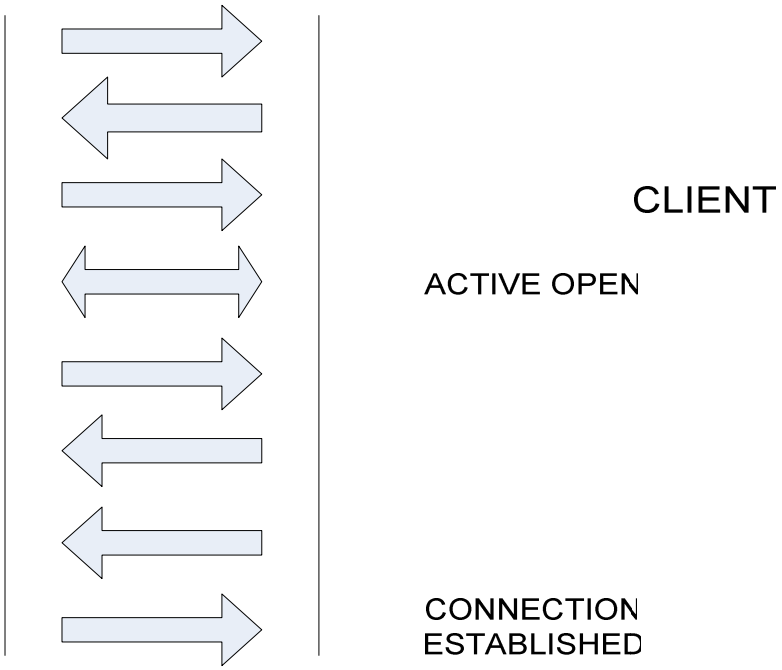
2.10.1.1 TCP (Transmission Control Protocol)

TCP (Transmission Control Protocol), merupakan protokol yang terletak di layer transport. Protokol ini menyediakan *service* yang dikenal sebagai *connection Oriented, Reliable, Byte Stream Service. Connection Oriented* berarti sebelum melakukan pertukaran data, dua aplikasi pengguna TCP harus melakukan pembentukan hubungan *(handshake)* terlebih dulu. *Reliable* berarti mendeteksi kesalahan paket dan retransmisi. *Byte Stream Service* berarti paket dikirimkan dan sampai ke tujuan secara berurutan. Pembentukan hubungan *(handshake)* dilakukan dalam pembukaan hubungan TCP antara sebuah *client* dan *server.*

Saat client menerima paket, ia akan meng-*acknowledge* serta mengirimkan data miliknya. Pada saat ini terbentuklah koneksi TCP antara dua komputer, yaitu *client* dan *server.* Setiap *acknowledgement* terhadap satu paket harus diikuti dengan *sequence number* yang lebih tinggi dibanding *sequence number* sebelumnya. Untuk pemutusan hubungan TCP, kedua sisi mengirimkan paket yang berisi FIN *(finish)*. Paket ini di-

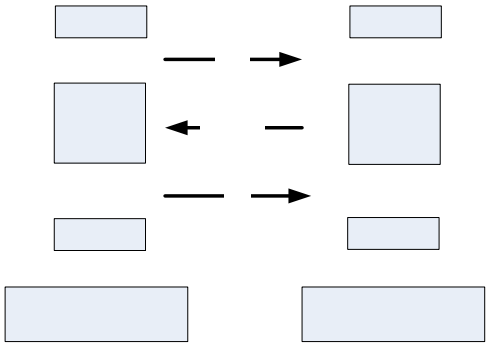
acknowledge oleh lawannya sebelum koneksi berakhir. Agar pengiriman data terjamin dan data tetap ada tidak hilang maka TCP melakukan hal- hal sebagai berikut:

1. Data yang diterima oleh aplikasi dipecah menjadi segmen-segmen yang besamya menurut TCP paling sesuai untuk mengirimkan data.
2. Ketika TCP mencrima data dari mitranya, TCP mengirimkan *acknowledgment* (pemberitahuan bahwa ia telah menerima data).
3. Ketika TCP mengirimkan sebuah data, TCP mengaktifkan pewaktu (software timer) yang akan menunggu *acknowledgement* dari penerima segmen data tersebut. Jika sampai waktu yang ditentukan tidak diterima *acknowledgement,* data tersebut dikirimkan kembali oleh TCP.
4. Sebelum segmen data dikirim, TCP melakukan perhitungan checksum pada header dan data. Ini berbeda dengan protokol IP yang hanya melakukan perhitungan *checksum heademya* saja. Jika segmen yang diterima memiliki *checksum* yang tidak valid, TCP akan membuang segmen ini dan berharap sisi pengirim akan melakukan retransmisi.
5. Karena segmen TCP dikirim menggunakan IP, dan datagram IP dapat sampai ke tujuan dalam keadaan tidak berurutan, segmen TCP yang dikirimnya pun dapat mengalami hal yang sama. Karenanya sisi penerima paket TCP harus mampu melakukan pengurutan kembali segmen TCP yang diterima atau *resequencing* dan memberikan data dengan urutan yang benar ke aplikasi pengguna
6. Karena paket IP dapat terduplikasi di perjalanan, penerima TCP membuang data tersebut.
7. Untuk mencegah *server* agar diproses dengan cepat cepat sehingga *serve*r tidak lambat, TCP melakukan proses *flow control.* Setiap koneksi TCP memiliki buffer dengan ukuran yang terbatas. Sisi penerima TCP hanya membolehkan sisi pengirim menginformasikan data sebesar *buffer* yang dimiliki.



Gambar 2.16. *Pembentukkan dan Pemutusan Koneksi TCP*

Untuk pemutusan hubungan TCP,kedua sisi harus mengirimkan paket yang berisi FIN *(finish)*. Paket ini harus ditanggapi oleh lawannya sebelum koneksi berakhir.



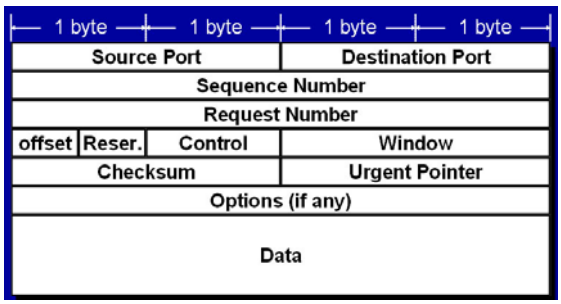
Gambar 2.17. *Tree Way Handshake*

Proses dari gambar 2.17 Three Way Handshake yaitu :

a. TCP melakukan transmisi data per segmen, artinya paket data dipecah dalam jumlah yang sesuai dengan besaran paket, kemudian dikirm satu persatu hingga selesai.
b. Agar pengiriman data sampai dengan baik, maka pada setiap paket pengiriman, TCP akan menyertakan nomor seri *(sequence number)*.

c. Komputer minta yang menerima paket tersebut harus mengirim balik sebuah sinyal *acknowledge* dalam satu periode waktu yang ditentukan. Bila pada waktunya sang mitra belum memberikan *ack*, maka terjadi *time-out* yang menandakan pengiriman paket gagal dan harus diulang kembali. Model protokol TCP disebut sebagai *Connection-Oriented* protocol.

Segmen TCP terdiri atas beberapa field. *Source dan Destination* port adalah field berisi angka yang mengidentifikasi aplikasi pengirim dan penerima segmen TCP ini. *Sequence number* berisi nomor urut *byte stream* dalam data aplikasi yang dikifim. Setiap kali data ini sukses dikirim, pihak penerima data mengisi field acknowledgement number dengan sequence number berikutnya yang diharapkan penerima. *Header length* berisi panjang header TCP. Dengan lebar 4 bit, field ini harus merepresentasikan panjang header TCP dalam satuan 4 byte. Jika 4 bit ini berisi I (1111 biner = 15 desimal), maka panjang header maksimal ialah 15 x 4 = 60 byte. *Field window* pada gambar di atas diisi dengan panjang window (semacam buffer) penerimaan segment TCP, merupakan banyak byte maksimal yang bisa ditefima tiap saat. Lebar field ini ialah 16 bit (2 byte). Sehingga nilai maksimalnya ialah 65535 .



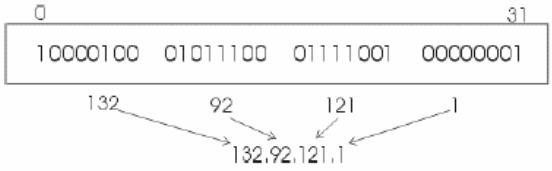
Gambar 2.18. *Format Segmen TCP*

2.10.1.2 IP Address

IP adalah *protokol* yang sejak awal memang sudah dirancang untuk dipergunakan pada sistem *internetworking*. Alamat IP digunakan untuk mengidentifikasi interface jaringan pada host komputer. IP memilki sifat yang dikenal dengan unreliable, conectionless, datagram delivery service. IP mengatur dan mencari cara terbaik untuk menyampaikan suatu paket data ke tujuannya dengan memakai pendekatan datagram, tidak perduli tujuannya berada di jaringan yang sama atau tidak. Datagram adalah skema pensaklaran paket (*packet switching*) dimana tidak terdapat rute

yang pasti antara sumber pengirim paket dan tujuannya. Paket yang dikirim dengan protokol IP akan mencari rute terbaiknya sendiri untuk mencapai tujuannya. Sebelum dikirim data yang secara ukuran cukup besar akan dipecah-pecah menjadi ukuran-ukuran yang lebih kecil yang disebut paket data. Paket data diberi penomeran khusus dan dikirim untuk mencari rutenya sendiri ke tujuan. Penomeran sangat berguna karena pada datagram sangat mungkin paket data yang dikirim terlebih dahulu akan tiba lebih lambat dibanding data yang dikirim belakangan. Penerima akan menyusun kembali paket data sesuai penomerannya apabila keseluruhan paket data telah diterima.

IP address merupakan sebuah biner 32 bit yang dapat dipisahkan oleh tanda pemisah berupa titik setiap 8 bitnya. Tiap bit ini disebut sebagai oktet. IP *address* sering ditulis sebagai 4 bilangan desimal untuk memudahkan pembacaan yang masing – masing dipisahkna oleh sebuah titik. Setiap bilangan desimal tersebut merupakan nilai satu dari oktet (delapan bit) IP address.



Gambar 2.19. *Format IP Address*

Pada alamat IPv4 dikelompokkan dalam 5 kelas yaitu Kelas A, Kelas B, Kelas C, Kelas D dan kelas E. Kelas D digunakan untuk multicast address dan kelas E digunakan untuk keperluan masa depan. Perbedaan pada setiap kelas tersebut adalah pada ukuran dan jumlahnya. Pembagian kelas – kelas IP address ini didasarkan pada dua hal yakni network ID dan Host ID. Pengelompokkan Kelas dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5. *Pengelompokkan Kelas menggunakan angka desimal.*

Bit inisial a	Range a	Jumlah Kelas	Kelas	Bagian Network	Bagian Host	Penggunaan
0. .	1-126	126	A	A	b,c,d	Untuk jaringan besar
10. .	128-191	16.384	B	a,b	c,d	Untuk jaringan menengah
110. .	192-223	2.097.152	C	a,b,c	d	Untuk Jaringan Kecil
1110. .	224-247	-	D	a,b,c	d	Cadangan : IP Multicasting
1111. .	248-255	-	E	a,b,c	d	Cadangan Eksperimen

Private IP Address **IANA** *(International Assigned Number Authority*) mengelompokkan alamat IP address yang dinyatakan "***Private***" artinya hanya untuk digunakan dikalangan sendiri atau tidak berlaku di internet.

Kelas A : 10.0.0.0 sampai dengan 10.255.255.255
Kelas B : 172.16.0.0 sampai dengan 17.31.255.255
Kelas C : 192.168.0.0 sampai dengan 192.168.255.255

Gambar 2.20. *IP Private*

Dengan demikian untuk menentukan kelas A, B dan C. Cukup dilihat dari 8 bit pertama. Untuk memisahkan network ID dan Host ID diperlukan sebuah netmask dengan definisi sebagai berikut. Untuk bagian menjadi dari *network id* maka mask yang digunakan adalah binary 1. Sedangkan untuk *host id* digunakan binary 0.

Netmask natural :

A:	11111111	00000000	00000000	00000000	255.0.0.0
B:	11111111	11111111	00000000	00000000	255.255.0.0
C:	11111111	11111111	11111111	00000000	255.255.255.0

2.10.1.3 Socket

Socket adalah piranti lunak yang digunakan untuk mengadakan hubungan secara lengkap. *Socket* merupakan kombinasi alamat IP dan *nomor port.* Sebuah socket bersifat unik pada suatu jaringan dan mewakili sebuah hubungan khusus antara dua komputer pada jaringan menggunakan sebuah layanan (service) khusus.

Socket terdiri dari elemen-elemen utama sebagai berikut:

a. Protokol.
b. Local IP.
c. Local Port.
d. Remote IP.
e. Remote Port.

Berikut penjelasan dari elemen – elemen utama socket :

1. Protokol : suatu set aturan yang mengatur bagaimana dua atau lebih entitas dalam sebuah layer berinteraksi .
2. Local IP : Nomor lokal IP komputer
3. Local Port : Nomor port komputer lokal yang dibuka untuk koneksi.

4. Remote IP : Nomor IP remote komputer
5. Remote Port : Nomor port remote host yang dibuka untuk koneksi

Jenis – jenis Socket (Windows Socket Menyediakan tiga jenis layanan) antara lain :

A. *Stream Socket*

Layanan yang berorientasi pada hubungan (*Connection Oriented Stream Service*), maka dapat memberikan jaminan layanan yang handal . Layanan Stream Socket didasarkan pada protokol kendali transmisi TCP. Sebelum dua proses dapat kirim/terima data, suatu hubungan harus sudah terbentuk. Socket stream membaca aliran data secara kontinyu, aliran dua arah tanpa batas rekaman (record).

B. *Datagram Socket*

Layanan yang berorientasi tanpa hubungan (*Connectionless Datagram Service*), maka kehandalan kurang diperhatikan. Layanan ini didasarkan pada protokol UDP. Sebelum dua proses saling bertukar pesan, tidak memerlukan pembentukan hubungan terlebih dahulu. Socket datagram membaca aliran data sebagai deretan paket dengan memperhatikan batas rekaman. Pengirim mengirim paket dan penerima menerima seluruh paket. Tipe data ini dapat dengan mudah digunakan untuk mengirim rekaman oleh karena tidak diperlukan pengaturan header

C. *Raw Socket* : Layanan ini digunakan untuk pengiriman pesan ICMP (pada lapisan internet / IP).

2.10.1.4 Port

Salah satu elemen penting yang digunakan dalam aplikasi socket adalah port. Port merupakan sebuah koneksi data virtual yang digunakan aplikasi untuk bertukar data secara langsung. Terdapat banyak port di dalam sebuah sistem komputer dengan fungsinya masing-masing. Sebagai contoh, dalam mengirim e-mail digunakan service SMTP yang umumnya menggunakan port 25. Sementara service POP3 untuk menerima e-mail menggunakan port 110, port 80 digunakan untuk HTTP, port 443 digunakan untuk HTTPS, dan seterusnya.

Nomor-nomor port dikategorikan dalam tiga jenis sebagai berikut:

1. *Well-known ports*.

   Merupakan port yang telah digunakan secara internal oleh sistem Windows, misalnya port untuk koneksi Internet, service FTP, dan seterusnya. Port yang telah digunakan ini adalah port 0 sampai dengan port 1023.

2. *Registered ports*.

   Port ini dapat digunakan dalam aplikasi Anda, range-nya adalah port 1024 hingga port 49151, cukup banyak port yang tersedia yang bebas Anda pilih sehingga Anda tidak perlu kuatir kekurangan port untuk aplikasi Anda.

3. *Dynamic/Private ports.* Dari port 49152 sampai dengan port 6

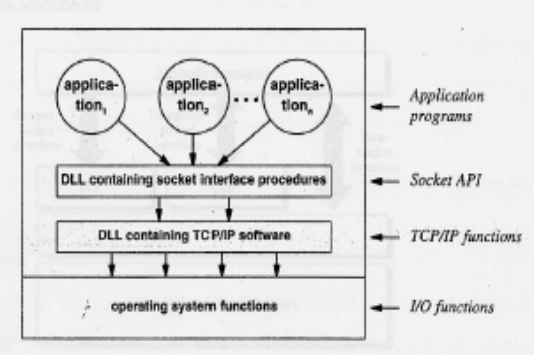
2.10.1.5 Winsock (Windows Socket)

Winsock atau sering disebut *Windows Socket.* Winsock dapat didefisinikan dan didokumentasikan oleh standar API untuk pemograman protokol jaringan. Umumnya digunakan untuk pogram TCP/IP tetapi dapat juga digunakan untuk program novell (IPX/SPX) dan protokol jaringan lainya. Winsock dapat digunakan untuk DLL *(Dynamic Link Library)* yang merupakan bagian dari WIN32. Spesifikasi *Windows Sockets* menentukkan sebuah antarmuka pemograman jaringan pada *Microsoft Windows* yang berdasar pada model ”*Socket*”.

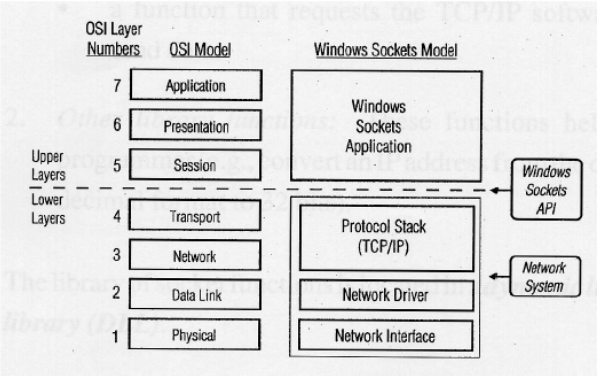


Gambar 2.21. *Winsock Socket*

Spesifikasi *Winsock* dimaksudkan untuk menyediakan sebuah API tuggal dimana para pengembang aplikasi dapat memprogram dan banyak vendor dari perangkat lunak jaringan dapat menyesuaikan. Namun bagaimanapun socket API ini dalam sebuah kontrol yang disebut *Microsoft Winsock Control, Versi 6.* kontrol ini meringkas semua fungsi-fungsi yang sangat dibutuhkan. *Winsock* juga merupakan antarmuka pemograman jaringan untuk *Windows Socket API* yang berdasarkan pada *Socket* yang popular pada *BSD Unix*. *Winsock* mencakup model Barkeley dan Windows.



Gambar 2.22. *Hubungan antara Socket API dan fungsi TCP/IP*



Gambar 2.23. *Model Winsock (Windows Socket)*

2.10.1.5.1 Spesifikasi Kontrol Winsock

Spesifikasi kontrol Winsock yang terdapat pada *Microsoft Winsock Control 6.0* dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu properties, methods, dan event.

2.10.1.5.2 Properties

Properties pada sebuah objek dapat dikatakan sebagai gambaran dari objek tersebut. Berikut ini adalah properti kontrol winsock yang umum dipakai

Tabel 2.6. *Tabel Properti pada Winsock*

Properti	**Tipe Data**	**Deskripsi**
ByteReceived	Long	Berisi jumlah byte yang diterima oleh kontrol winsock dalam sebuah sesi
Index	Integer	Jika kontrol dalam array (larik) kontrol, ini adalah indek larik. Digunakan saat membuat koneksi dengan koneksi
LocalHostName	String	Menyimpan representasi string dari host lokal (Contoh : localhost)
LocalPort	Long	Menyimpan port dimana terpasang winsock, baik sedang terkoneksi atau sedang listening (mendengarkan). Jika tidak diset maka port lokal berisi 0.
Name	String	Nama dari kontrol winsock
Protocol	Protokol Constant	Protokol yang digunakan winsock. Nilai 0 atau sckTCPProtokol untuk TCP dan 1 untuk atau sckUDPProtokol untuk UDP.
RemoteHost	String	Nama komputer yang dituju yang telah terkoneksi dengan winsock.
RemoteHostIP	String	Alat IP dari komputer yang telah terkoneksi dengan winsock.
RemotePort	Long	Port pada mesin atau komputer tempat winsock terkoneksi.
State	StateConstants	Berisi nilai integer yang mempersentasikan status dari koneksi winsock.

Berikut ini adalah nilai *StateConstant* dari properti state pada kontrol Winsock.

1. Angka 0 *(sckClose)- Close* : Status koneksi putus atau ditutup.
2. Angka 1 *(sckOpen)-Open* : Status membuka koneksi.
3. Angka 2 *(sckListening)-Listening* : Status sedang mendengarkan/menunggu koneksi.
4. Angka 3 *(sckConnectionPending)-Connection Pending* : Koneksi yang akan dibuat ditangguhkan.
5. Angka 4 *(sckResolvingHost)-Resolving Host* : Host dituju sedang dihubungi.
6. Angka 5 *(sckHost Resolved)-Host Resolved* : Host dituju telah berhasil dihubungi.
7. Angka 6 *(sckConnection)-Connecting* : Status koneksi ke suatu host sedang dilakukan.
8. Angka 7 *(sckConnected)-Connected* : Status koneksi ke host diterima.
9. Angka 8 *(sckClosing)-Closing* : Status koneksi sedang tutup.
10. Angka 9*(sckError)-Erro*r : Status koneksi error atau terjadi kesalahan dalam koneksi.

2.10.1.5.3 Methods

Methode ini digunakan untuk memanipulasi objek yang tersedia pada kontrol winsock.

Tabel 2.7. *Tabel Method pada Winsock*

Method	Deskripsi
Accept (requestID as Long)	Menerinam request yang datang untuk koneksi penuh. Jika ini dilakukan,koneksi terbuka dan transfer data dapat dilakukan.
Close	Mereset winsock,menutup koneksi yang sedang terjadi.
Listen	Membuka winsock untuk mendengarkan atau menunggu koneksi yang datang.
GetData (data[type],[maxLen])	Digunakan di event data Arrival untuk memperoleh data buffer internal winsock.membersihkan buffer setelah menerima.
PeekData(data,[type],[maxLen])	Digunakan di event data Arrival untuk memperoleh data buffer internal winsock Namun tidak membersihkan buffer setelah menerima.
SendData	Digunakan untuk mengirim data pada koneksi terbuka yang sedang aktif.

2.10.1.5.4 Events

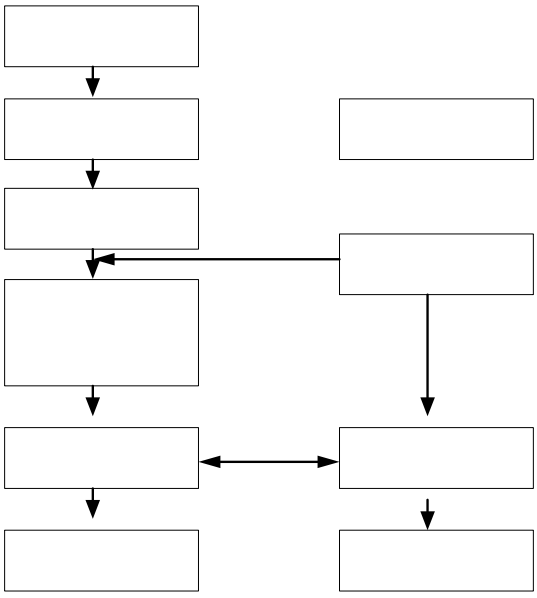
Events pada kontrol Winsock adalah kejadian-kejadian yang terjadi saat menggunakan winsock. Event tersebut dapat dilihat pada tabel 2.8

Table 2.8. *Tabel Event pada Winsock*

Event	Deskripsi
Close	Terjadi saat koneksi kontrol winsock ditutup dari jauh.
Connect	Terjadi saat kontrol winsock membuat sebuah koneksi keluar
ConnectionRequest (requestID as Long)	Terjadi saat request koneksi yang tiba diterima.
Data Arrival (bytesTotal)	Terjadi saat data telah diterima ke dalam buffer internal winsock.
Error(number As Integer,Description As String,Scode As Long,Source As String, Helpfile As String, HelpContext As Long, CancelDisplay As Boolean)	Terjadi saat ada kesalahan pada winsock oleh sebab apapun.
SendComplete	Terjadi saat data telah terkirim lengkap dengan sukses.
SendProgress (bytesSent As Long. bytesRemaining As Long)	Terjadi saat data sedang dikirimkan, membuka detil dari suatu transmisi.

2.10.1.5.5 Aliran Fungsi Winsock

Berikut ini adalah aliran fungsi Winsock yang dapat dilihat pada gambar 2.25.



Gambar 2.24. *Aliran fungsi Winsock*

2.11 Perangkat Keras Jaringan

Untuk membangun jaringan komputer maka dibutuhkan perangkat-perangkat penunjang yang memungkinkan komputer-komputer tersebut dapat berkomunikasi. Untuk selanjutnya akan diuraikan beberapa perangkat keras yang menunjang berdirinya dan bekerjanya sebuah jaringan.

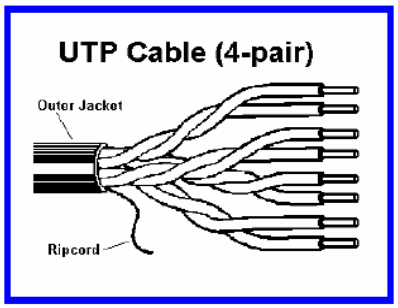
2.11.1 Media Transmisi

Media transmisi adalah jalur fisik antara pengirim dan penerima dalam sebuah sistem transmisi data. Beberapa jenis kabel yang sering digunakan pada sistem jaringan yaitu *kabel UTP (unshielded twisted pair),* kabel *Coaxial,* dan kabel *Fiber Optik.*

2.11.2 UTP (Unishield Twisted Pair)

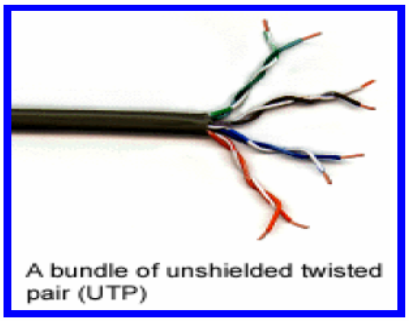
Kabel *UTP* adalah kabel khusus untuk transmisi data. *UTP,* singkatan dari "*Unshielded Twisted Pair*". Disebut unshielded karena kurang tahan terhadap interferensi elektromagnetik. Dan disebut twisted pair karena di dalamnya terdapat pasangan kabel yang disusun spiral alias saling berlilitan. UTP ada 2 macam yaitu antara lain :

1. Untuk kabel telepon yang berisi 4 buah kabel.



Gambar 2.25. *UTP 4 buah kabel*

2. Untuk jaringan komputer yang berisi 8 buah kabel.



Gambar 2.26. *UTP 8 buah kabel*

UTP dispesifikasikan oleh organisasi *Electronic Industries Association* (EIA) dan *Telecommunication Industries Association* (TIA). Ada 2 standard untuk strtuktur pengkabelan :

1. EIA/TIA-568 yang dikeluarkan oleh *Electronic Industries Association* dan Telecommunications Industry Association.
2. ISO 11801 yang dikeluarkan oleh ISO.

Kabel UTP atau Unshielded Twisted Pair atau **Ethernet Cable** atau kita biasa menyebutnya dengan **kabel LAN** adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan antar peralatan yang berhubungan dengan computer network (komputer, hub, switch, router). Kabel ini bentuknya seperti kabel telefon, hanya lebih besar. Yang dimaksud dengan kabel UTP adalah hanya kabelnya, sedangkan kepala kabelnya adalah 8 position *modular connectors* (8P8C) yang biasa disebut **RJ-45** (RJ=*register jack*). Secara fisik, kabel Unshielded Twisted Pair (UTP) terdiri atas 4 pasang dawai medium. Setiap pasang dipisahkan oleh lapisan pelindung. Tipe kabel ini semata-mata mengandalkan efek konselasi yang diproduksi oleh pasangan-pasangan dawai, untuk membatasi degradasi sinyal yang disebabkan oleh EMI dan RFI.

Kabel UTP digunakan sebagai media networking dengan impedansi 100 ohm. Hal ini berbeda dengan tipe pengkabelan twisted pair lainnya seperti pengkabelan untuk telepon. Karena UTP memiliki diameter eksternal 0,43 cm, ini menjadikannya mudah saat instalasi. UTP juga men-support arsitektur-arsitektur jaringan pada umumnya sehingga menjadi sangat popular.

Beberapa cacatan mengenai kabel UTP antara lain :

1. Kecepatan dan keluaran :10 – 100 Mbps
2. Biaya rata-rata per node murah
3. Media dan ukuran konektor kecil
4. Panjang kabel maksimum yang diijinkan 100 m (pendek)

Kabel UTP memiliki banyak keunggulan. Selain mudah dipasang, ukurannya kecil, juga harganya relative murah dibanding media lain. Satu kekurangannya adalah rentan terhadap efek interferensi yang berasal dari media atau perangkat-perangkat lain yang ada di sekelilingnya. Namun hal ini tidak menjadi kendala, dibuktikan dengan masih tetap digunakannya kabel UTP oleh ahli-ahli jaringan untuk membangun sebuah jaringan.

2.11.3 Network Interface Card (NIC)

Network Interface Card adalah kartu yang berbentuk papan elektronik yang ditanam pada setiap komputer yang terhubung ke jaringan. Ada banyak macam kartu jaringan. Ada tiga hal yang harus perhatikan dari suatu NIC tipe kartu, jenis protokol dan tipe kabel yang didukungnya. Ada dua macam tipe kartu, yaitu PCI dan ISA. Ada dua tipe slot yang banyak dijumpai pada komputer-komputer yang beredar di pasaran, yaitu slot PCI dan slot ISA. Jika Anda membuka kotak (*casing*) komputer Anda, di bagian belakang Anda bisa melihat ada dua deret slot. Slot PCI biasanya adalah yang berwarna putih, slot ini lebih pendek dibandingkan slot PCI. Slot PCI mendukung kecepatan I/O (*input/output*) yang lebih tinggi. Dari sisi protokol, jenis protokol yang saat ini paling banyak digunakan adalah *Ethernet* dan *Fast Ethernet*. Ada beberapa protokol lain, tetapi kurang populer, yaitu *Token Ring*, *FDDI,* dan *ATM*. Dua protokol terakhir cenderung digunakan pada jaringan besar sebagai *backbone* (jaringan tulang punggung yang menghubungkan banyak segmen jaringan yang lebih kecil). Ethernet mendukung kecepatan transfer data sampai 10Mbps, sedangkan Fast Ethernet mendukung kecepatan transfer data sampai 100Mbps. Beberapa jenis karu jaringan yang dapat digunakan dan sangat bagus untuk sistem jaringan antara lain :

a. Ethernet/ISA/UTP
b. Ethernet/PCI/UTP-BNC
c. Combo (Ethernet/Fast Ethernet)/PCI/UTP
d. Fast Ethernet/PCI/UTP



Gambar 2.27. *NIC (Network Interface Card)*