

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TCP/IP

Sekitar tahun 1970-an *Department of Defence* (DoD) di Amerika Serikat memelopori pengembangan protokol jaringan komputer yang sama sekali tidak terikat pada jenis komputer maupun media komunikasi yang digunakan. Protokol yang dikembangkan diberi nama *Internet Protocol* (pada *network layer*) dan *Transmission Control Protocol* (pada *transport layer*) atau disingkat TCP/IP. Berbagai protokol tambahan kemudian dikembangkan untuk mengatasi berbagai masalah dalam jaringan TCP/IP. Jaringan komputer menggunakan TCP/IP kini lebih dikenal sebagai jaringan *internet*. Tampak bahwa jaringan *internet* berkembang dari kebutuhan dan implementasi di medan sehingga jaringan komputer ini terus disempurnakan. Saat ini TCP/IP merupakan standard pada sistem operasi UNIX dengan disertakan *socket library* untuk programmer di UNIX mengakses langsung ke *TCP socket*. Semua standard yang digunakan pada jaringan TCP/IP dapat diperoleh secara cuma-cuma dari berbagai komputer di *internet*.

Secara umum lapisan protokol dalam jaringan komputer dapat dibagi atas tujuh lapisan. Dari lapisan terbawah hingga tertinggi dikenal *physical layer*, *link layer*, *network layer*, *transport layer*, *session layer*, *presentation layer* dan *application layer*. Masing-masing lapisan mempunyai fungsi masing-masing dan tidak tergantung antara satu dengan lainnya (Purbo, 2011).

2.2 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

DHCP adalah protokol yang berbasis arsitektur *client/server* yang dipakai untuk memudahkan pengalokasian alamat IP dalam satu jaringan. Sebuah jaringan lokal yang tidak menggunakan DHCP harus memberikan alamat IP kepada semua komputer secara manual. Jika DHCP dipasang di jaringan lokal, maka semua komputer yang tersambung di jaringan akan mendapatkan alamat IP secara otomatis dari server DHCP. Selain alamat IP, banyak parameter jaringan yang dapat diberikan oleh DHCP, seperti default *gateway* dan *DNS server*.

Karena DHCP merupakan sebuah protokol yang menggunakan arsitektur *client/server*, maka dalam DHCP terdapat dua pihak yang terlibat, yakni *DHCP Server* dan *DHCP Client*.

- *DHCP server* merupakan sebuah mesin yang menjalankan layanan yang dapat "menyewakan" alamat IP dan informasi TCP/IP lainnya kepada semua klien yang memintanya. Beberapa sistem operasi jaringan seperti Windows NT Server, Windows 2000 Server, Windows Server 2003, atau GNU/Linux memiliki layanan seperti ini.
- *DHCP client* merupakan mesin klien yang menjalankan perangkat lunak klien DHCP yang memungkinkan mereka untuk dapat berkomunikasi dengan *DHCP Server*. Sebagian besar sistem operasi klien jaringan (Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional, Windows XP, Windows Vista, atau GNU/Linux) memiliki perangkat lunak seperti ini.

DHCP server umumnya memiliki sekumpulan alamat yang diizinkan untuk didistribusikan kepada klien, yang disebut sebagai *DHCP Pool*. Setiap klien kemudian akan menyewa alamat IP dari *DHCP Pool* ini untuk waktu yang

ditentukan oleh DHCP, biasanya hingga beberapa hari. Manakala waktu penyewaan alamat IP tersebut habis masanya, klien akan meminta kepada *server* untuk memberikan alamat IP yang baru atau memperpanjangnya.

- DHCP Client akan mencoba untuk mendapatkan "penyewaan" alamat IP dari sebuah DHCP *server* dalam proses empat langkah berikut:
- **DHCPDISCOVER:** DHCP *client* akan menyebarkan *request* secara *broadcast* untuk mencari DHCP *Server* yang aktif.
- **DHCPOFFER:** Setelah DHCP Server mendengar *broadcast* dari DHCP *Client*, DHCP server kemudian menawarkan sebuah alamat kepada DHCP *client*.
- **DHCPREQUEST:** *Client* meminta DHCP *server* untuk menyewakan alamat IP dari salah satu alamat yang tersedia dalam DHCP Pool pada DHCP *Server* yang bersangkutan.
- **DHCPACK:** DHCP *server* akan merespons permintaan dari klien dengan mengirimkan paket *acknowledgment*. Kemudian, DHCP *Server* akan menetapkan sebuah alamat (dan konfigurasi TCP/IP lainnya) kepada klien, dan memperbarui basis data database miliknya. Klien selanjutnya akan memulai proses binding dengan tumpukan protokol TCP/IP dan karena telah memiliki alamat IP, klien pun dapat memulai komunikasi jaringan.

Empat tahap di atas hanya berlaku bagi klien yang belum memiliki alamat.

Untuk klien yang sebelumnya pernah meminta alamat kepada DHCP *server* yang sama, hanya tahap 3 dan tahap 4 yang dilakukan, yakni tahap pembaruan alamat (*address renewal*), yang jelas lebih cepat prosesnya.

Berbeda dengan sistem DNS yang terdistribusi, DHCP bersifat *stand-alone*, sehingga jika dalam sebuah jaringan terdapat beberapa DHCP server, basis data alamat IP dalam sebuah DHCP Server tidak akan direplikasi ke DHCP server lainnya. Hal ini dapat menjadi masalah jika konfigurasi antara dua DHCP server tersebut berbenturan, karena protokol IP tidak mengizinkan dua *host* memiliki alamat yang sama. Selain dapat menyediakan alamat dinamis kepada klien, DHCP Server juga dapat menetapkan sebuah alamat statik kepada klien, sehingga alamat klien akan tetap dari waktu ke waktu. (Droms, 2003).

2.3 *Microcontroller*

Microcontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. *Microcontroller* merupakan sebuah komputer kecil yang terbentuk dari satu IC kecil, yang mana mengandung sebuah prosesor, memori, dan peralatan input output yang dapat diprogram. Biasanya *microcontroller* memiliki suatu fungsi khusus. *Microcontroller* menggunakan *clock* yang berfungsi sebagai pulsa dengan frekuensi tertentu yang memakan sedikit daya.

2.3.1 *Microcontroller AVR*

Microcontroller AVR merupakan *microcontroller* yang dibuat oleh perusahaan Atmel. Jenis *microcontroller* ini sangat banyak digunakan oleh para pengembang peralatan-peralatan elektronika. Fitur yang tersedia pada ATmega 8535 adalah :

1. Frekuensi *clock* maksimum 16 MHz.
2. Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam PortA, PortB, PortC dan PortD.
3. *Analog to Digital Converter* 10 bit sebanyak 8 input.

4. *Timer / Counter* sebanyak 3 buah.
5. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 *Register*.
6. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
7. SRAM sebesar 512 byte.
8. Memori *Flash* sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan *read while write*.
9. *Interrupt* internal maupun eksternal.
10. *Port* komunikasi SPI.
11. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
12. *Analog Comparator*.
13. Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.

(Soebhakti, 2007)

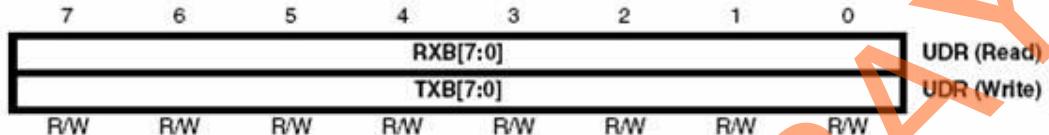
Pada *microcontroller* jenis ini terdapat 40 pin yang memiliki fungsi berbeda-beda. Gambar 2.1 merupakan gambar *microcontroller* AVR khususnya tipe ATmega8535 :

(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5
(TXD) PD1	15	26	PC4
(INT0) PD2	16	25	PC3
(INT1) PD3	17	24	PC2
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(ICP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

Gambar 2.1 Pin *Microcontroller* ATmega8535
[\(<http://avrhelp.mcselec.com/atmega8535.png8>\)](http://avrhelp.mcselec.com/atmega8535.png8)

2.3.2 Universal Data Read (UDR)

UDR adalah register yang paling penting dalam komunikasi serial ini. Sebab data yang dikirim keluar harus ditempatkan pada register ini, sedang data yang diterima dari luar dapat dibaca pula pada register ini.



Gambar 2.2 Register UDR

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.2, UDR terdiri dari dua buah register terpisah, dengan alamat dan nama yang sama, yakni UDR. Saat data pada UDR ditulis, maka sebenarnya penulisan data pada UDR (*write*) yang kemudian USART mem-*frame* dengan *bit-bit frame* dan segera akan segera mengirimkan data tersebut secara serial. Saat membaca UDR, sebenarnya proses tersebut adalah proses membaca UDR (*read*). Data yang diterima secara *serial* akan disimpan dalam *register* tersebut, setelah hadirnya *stop bit*, maka USART akan membuang *frame* dan menyiapkan data pada UDR (*Read*) sehingga dapat segera diambil. Penggunaan instruksi OUT dan IN dapat digunakan untuk menulis dan membaca register UDR ini.

2.3.3 USART Control and Status Register A (UCSRA)

UCSRA adalah register yang penting. Sebagian besar adalah berisi status dari proses transfer komunikasi serial.

7	6	5	4	3	2	1	0	UCSRA
RXC	TXC	UDRE	FE	DOR	PE	U2X	MPCM	R/W

Gambar 2.3 Register UCSRA

- Bit 7 – RXC: USART *Receive Complete*

Bit ini menjadi tinggi jika ada data yang masih belum diambil atau dibaca di dalam *buffer* penerima (*UDR-read*). Bit ini akan otomatis rendah setelah *buffer* penerima telah dibaca. Jika Unit Penerima tiba-tiba dimatikan setelah *diaktifkan*, maka isi dalam *buffer* penerima akan langsung dibuang (*flushed*) dan bit RXC ini akan langsung dibuat rendah. Bit ini juga bisa mengaktifkan interupsi “*Receive Complete interrupt* ”.

- Bit 6 – TXC: USART *Transmit Complete*

Bit ini akan otomatis tinggi saat semua *frame* dalam *shift-register* pengiriman telah digeser semuanya keluar dan jika tidak ada data baru yang berada dalam *buffer* pengiriman (*UDR-write*). Bit TXC ini akan otomatis rendah setelah “*Transmit Complete interrupt* ” dijalankan, atau dengan meng-clear-kan secara manual dengan cara menulis bit ini dengan nilai 1’s (tinggi). Bit TXC ini pula dapat membangkitkan “*Transmit Complete interrupt* ”.

- Bit 5 – UDRE: USART *Data Register Empty*

Bit UDRE ini adalah untuk menjadikan tanda jika *buffer* pengiriman (*UDR-write*) telah siap untuk diberikan data baru. Bit ini akan bernilai 1 (tinggi) , berarti UDR dapat ditulis. Bit ini dapat membangkitkan UDRIE atau “*Data Register Empty interrupt* ”. Bit ini setelah *reset* langsung bernilai 1, yang berarti siap untuk melakukan pengiriman.

- Bit 4 – FE: *Frame Error*

Bit ini otomatis menjadi tinggi jika saat menerima data, ternyata ada kesalahan dari *frame* yang diterima. Misalnya saat *unit* penerima seharusnya menunggu sebuah bit *stop*, ternyata data yang ada adalah 0 (rendah). Bit ini *valid* setelah UDR terbaca.

- Bit 3 – DOR: Data *OverRun*

Bit ini akan menjadi tinggi saat kondisi *overrun* terjadi. Kondisi ini terjadi saat *buffer* penerima sudah penuh dan berisi 2 data karakter, dimana data karakter terakhir tidak bisa dipindahkan ke UDR-*read*, karena tidak kunjung dibaca oleh *user*. Bit ini *valid* setelah UDR terbaca.

- Bit 2 – PE: *Parity Error*

Bit ini akan menjadi tinggi saat karakter yang sedang diterima ternyata memiliki *format parity* yang salah. Tentu saja hal ini terjadi jika *bit parity checking* diaktifkan ($UPM1 = 1$). Bit ini *valid* setelah UDR terbaca.

- Bit 1 – U2X: *Double the USART Transmission Speed*

Bit ini hanya berlaku untuk operasi tak sinkron (*asynchronous*). Jika bit ini tertulis dengan 1's (tinggi) maka *baud rate* akan menjadi lebih cepat 2 kali. Hal itu terjadi karena pembagi *baud rate* yang biasanya membagi 16 kemudian membagi menjadi dengan 8 saja. Bit 0 – MPCM: *Multi-processor Communication Mode*

Bit ini digunakan untuk mode komunikasi *multi-prosesor*. Saat bit PMCM ini dibuat menjadi tinggi maka setiap data yang diterima oleh *unit* penerima, namun tidak dilengkapi dengan informasi alamat, data yang benar, maka akan diabaikan. Bit ini hanya berguna untuk penerima, dan bukan untuk pengirim. (ATMEL, 2011).

2.4 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menjalankan perangkat listrik yang memiliki arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 volt) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 volt DC). *Relay* yang paling sederhana ialah *relay elektromekanis* yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Secara sederhana *relay elektromekanis* ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya *relay* yang digerakkan dengan arus dc dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbaik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat *relay* berganti posisi dari *on* ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Konfigurasi dari kontak-kontak *relay* ada tiga jenis, yaitu:

1. *Normally Open* (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat *relay* dicatu.
2. *Normally Closed* (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat *relay* dicatu.

3. *Change Over (CO)*, relay mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika relay dicatu kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain.

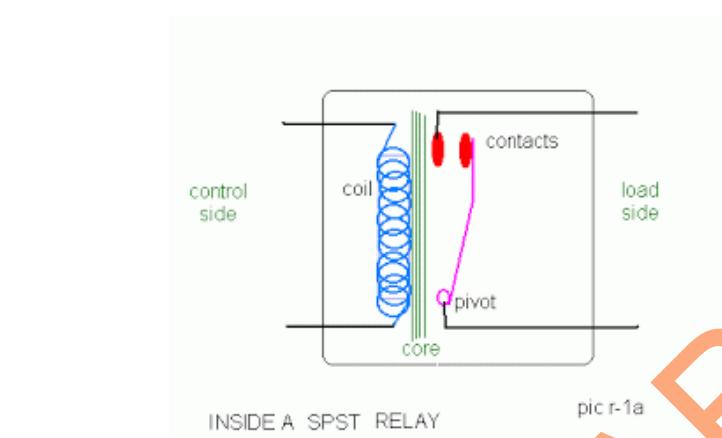
Penggunaan *relay* perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan *relay* men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada *casing relay*. Misalnya *relay* 12VDC 4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220volt. Sebaiknya *relay* difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. *Relay* jenis lain ada yang namanya *reedswitch* atau *relay* lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang *on*. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (*off*). Untuk contoh *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Relay*
(<http://www.netprolive.com/img/Relay.jpg>)

2.4.1 Prinsip kerja relay

Untuk cara kerja *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Relay
(<http://www.meriwardanaku.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html>)

Relay terdiri dari *Coil & Contact* *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *normally open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *normally closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay adalah ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup. (Wardana, 2011)

2.5 Alat Pengunci Elektrik (*Electric Lock*)

Electric Lock secara sederhana adalah kunci yang digerakan oleh arus listrik. Umumnya *Electric Lock* yang ada saat ini digerakkan oleh listrik 12 VDC atau 24 VAC.

Electric Lock memungkinkan pengelola bangunan untuk mengunci dan membuka pintu tanpa harus menggunakan kunci (*Keyless Access*). Untuk

mengatur mekanisme kerja dari *electric lock* ini maka dibutuhkan perangkat yang lebih dikenal dengan *Door Access Control System*.

2.5.1 Jenis *Electric Lock*

Electric lock yang tersedia dipasaran terdapat beberapa jenis dan fungsinya masing-masing. Berdasarkan tipe proteksinya *electric lock* dikelompokkan menjadi beberapa poin berikut :

1. *Fail Safe*

Electric lock yang memberikan proteksi jika terdapat aliran listrik. *Lock* jenis ini umumnya digunakan pada ruangan yang memiliki intensitas kegiatan / aktivitas manusia cukup tinggi.

Dengan menggunakan kunci ini, pintu akan otomatis terbuka pada saat keadaan darurat (aliran listrik padam), sehingga orang yang berada di dalam ruangan dapat keluar pada saat terjadi keadaan darurat seperti kebakaran.

2. *Fail Secure*

Electric lock yang memberikan proteksi jika terjadi pemutusan aliran listrik. *Lock* jenis ini umumnya digunakan pada ruangan yang memiliki tingkat aktifitas manusia yang rendah dan diisi oleh barang-barang yang sangat berharga.

Dengan menggunakan *lock* ini, pintu akan otomatis tertutup pada saat keadaan darurat (aliran listrik padam). *Lock* jenis ini umumnya digunakan pada tempat seperti gudang dan lemari penyimpanan.

Berbagai jenis *electric lock* berdasarkan mekanisme penguncian adalah sebagai berikut :

1. *Electromagnetic Lock (EMLOCK)*

Electric lock yang memberikan proteksi melalui kekuatan magnet. Kekuatan magnet disesuaikan dengan kebutuhan tingkat proteksi dan beban pintu. *Electric lock* jenis ini dapat digunakan untuk berbagai jenis pintu.

2. *Electric Door Strike*

Electric lock yang memberikan proteksi dengan menggunakan *latch (lidah kunci)* dan *electric face plate*. *Electric lock* jenis ini umumnya digunakan untuk pintu yang memiliki kusen yang cukup tebal seperti pintu kayu. *Electric Door Strike* ini harus ditanam pada kusen pintu mengantikan fungsi lubang lidah pintu.

3. *Electric Drop Bolt*

Electric lock yang memberikan proteksi dengan menggunakan solenoid yang digerakkan secara mekanis. *electric lock* jenis ini umumnya digunakan untuk pintu kaca dan besi. (Griya , 2011)

2.6 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada Juli 2000, Google bekerjasama dengan Android Inc., perusahaan yang berada di Palo Alto, California Amerika Serikat. Para pendiri Android Inc.

bekerja pada Google, di antaranya Andy Rubi, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Saat itu banyak yang menganggap fungsi Android Inc. hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon seluler. Sejak saat itu muncul rumor bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler.

Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

Telepon pertama yang memakai sistem operasi Android adalah HTC Dream, yang dirilis pada 22 Oktober 2008. Pada penghujung tahun 2009 diperkirakan di dunia ini paling sedikit terdapat 18 jenis telepon seluler yang menggunakan Android.

Versi-versi Android yang telah dirilis adalah sebagai berikut :

1. **Android versi 1.1**

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email. Logo Android 1.1 dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Android 1.1
(Michael, 2011)

2. Android versi 1.5 (Cupcake)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem. Logo Android 1.5 dapat dilihat pada gambar 2.7 di bawah ini :



Gambar 2.7 Android CupCake
(Michael, 2011)

3. Android versi 1.6 (Donut)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech* (tidak tersedia

pada semua ponsel pengadaan resolusi VWGA. Logo Android 1.6 dapat dilihat pada gambar 2.8 di bawah ini :



Gambar 2.8 Android *Donut*
(Michael, 2011)

4. Android versi 2.0/2.1 (*Éclair*)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (*Éclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Logo Android 2.1 dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini :



Gambar 2.9 Android *Éclair*
(Michael, 2011)

5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi dua sampai lima kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market. Logo Android 2.2 dapat dilihat pada gambar 2.10 :



Gambar 2.10 Android Froyo
(Michael, 2011)

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu. Logo Android 2.3 dapat dilihat pada gambar 2.11 :



Gambar 2.11 Android *GingerBread*
(Michael, 2011)

7. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk *tablet*. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus yang telah masuk pasar Indonesia pada Mei 2011. Logo Android 3.0 dapat dilihat pada gambar 2.12 di bawah ini :



Gambar 2.12 Android *HoneyComb*
(Michael, 2011)

8. Android Versi 4.0.3 (*Ice Cream Sandwich*)



Gambar 2.13 Android *Ice Cream Sandwich*
(Michael, 2011)

Android versi 4.0 dirilis pada tanggal 19 Oktober 2011 yang memiliki kode nama *Ice Cream Sandwich*. Di versi Android menyempurnakan seluruh GUI yang dibangun dan penambahan fitur seperti *Facial recognition (Face Unlock)*, *UI use Hardware acceleration*, *Better voice recognition (dictating/Voice typing)*, *Web browser, allows up to 16 tabs*, *Updated launcher (customizable)*, *Android Beam app to exchange data through NFC*, *Resizeable widgets*.

Fitur yang tersedia di Android adalah:

1. Kerangka aplikasi: itu memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
2. Dalvik mesin virtual: mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat mobile.
3. Grafik: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan pustaka OpenGL.
4. SQLite: untuk penyimpanan data.
5. Mendukung media: audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
6. GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, dan WiFi (hardware dependent)

7. Kamera, Global Positioning System (GPS), kompas, dan *accelerometer* (tergantung *hardware*)

Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikut, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (*killer apps* – aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah \$25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahapnya dipilih 50 aplikasi terbaik.

Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds, dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs Internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh MySpace dan Facebook.

Android memiliki berbagai keunggulan sebagai software yang memakai basis kode komputer yang bisa didistribusikan secara terbuka (*open source*) sehingga pengguna bisa membuat aplikasi baru di dalamnya. Android memiliki aplikasi *native* Google yang terintegrasi seperti *pushmail* Gmail, Google Maps, dan Google Calendar.

Berikut ini adalah perbandingan kemampuan OS Android jika dibandingkan dengan OS *handphone* lainnya :

Tabel 2.1 perbandingan OS Android dan OS lain

Feature	Android	BlackBerry	iPhone/iPad	Nokia or S60	Windows
Navigation (Free, turn-by-turn GPS system)	✓				
Places	✓				
3D Maps	✓				
Compass mode	✓		✓		
Offline reliability	✓				
Place pages (Details, reviews, and more)	✓	✓	✓ App Store		
Business listings (Address, phone numbers, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
My Location	✓	✓	✓	✓	✓
Latitude	✓	✓	✓ App Store	✓	✓
Voice Search	✓	✓		✓	
Traffic	✓	✓	✓	✓	✓
Street View	✓	✓	✓	✓	✓
Driving directions	✓	✓	✓	✓	✓
Transit directions	✓	✓	✓	✓	✓
Biking directions	✓	✓			
Walking directions	✓	✓	✓		
Layers	✓	✓			
Satellite layer	✓	✓	✓		
Terrain layer	✓		✓		
My Maps	✓	✓			
Starred Items	✓	✓			
Labs	✓	✓			

Penyesuaian dan fitur-fitur tambahan, seperti *FLAC lossless* audio dan kemampuan untuk menyimpan download aplikasi pada *microSD* card. Mereka sering memperbarui paket-paket *firmware* dan menggabungkan elemen-elemen fungsi Android yang belum resmi diluncurkan dalam suatu *carrier-sanction firmware*.

Beberapa keunggulan lain dari Android jika dilihat dari sejarah dan *performance* nya adalah sebagai berikut :

1. Adanya perbaikan yang dilakukan secara terus menerus di setiap versi Android menjamin keunggulannya disisi performa maupun fiturnya. Android 3.0 atau Honeycomb yang merupakan versi terbaru dari Android bahkan menjanjikan penambahan keunggulan Android dari kualitas yang signifikan.
2. Nama baik Google yang tidak diragukan lagi juga menjadi salah satu dari keunggulan Android. Kelebihan Android yang satu ini tentu akan susah

ditandingi. Nama besar google di dunia maya akan membuat konsumen yakin bahwa *OS mobile* ini memang *OS* terbaik. Lebih-lebih jika dibandingkan *os mobile* lain yang belum jelas keunggulannya.

3. Dukungan penuh vendor kelas atas yang kuat. Keunggulan Android ini mampu melonjakan popularitas serta kemampuan Android. Selain kemudahan dalam segi integrasi teknologi dan popularitas ternyata masih banyak keunggulan lain yang dapat diperoleh dari dukungan vendor kelas atas tersebut sehingga memperkuat keunggulan Android di antara os mobile yang lain. (Michael, 2011)

2.7 *Voice Recognition*

Voice recognition adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan, misalnya penekanan tombol pada telepon genggam yang dilakukan secara otomatis dengan komando suara.

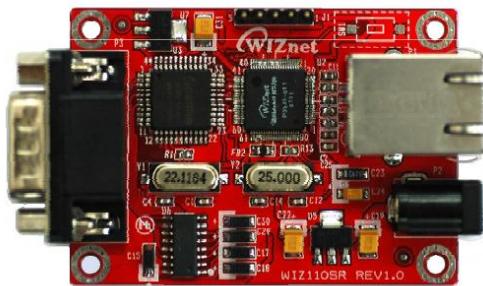
Alat pengenal ucapan, yang sering disebut dengan speech recognizer, membutuhkan sampel kata sebenarnya yang diucapkan dari pengguna. Sampel

kata akan didigitalisasi, disimpan dalam komputer, dan kemudian digunakan sebagai basis data dalam mencocokkan kata yang diucapkan selanjutnya. Sebagian besar alat pengenal ucapan sifatnya masih tergantung kepada pembicara. Alat ini hanya dapat mengenal kata yang diucapkan dari satu atau dua orang saja dan hanya bisa mengenal kata-kata terpisah, yaitu kata-kata yang dalam penyampaiannya terdapat jeda antar kata. Hanya sebagian kecil dari peralatan yang menggunakan teknologi ini yang sifatnya tidak tergantung pada pembicara. Alat ini sudah dapat mengenal kata yang diucapkan oleh banyak orang dan juga dapat mengenal kata-kata kontinu, atau kata-kata yang dalam penyampaiannya tidak terdapat jeda antar kata.

Pengenalan ucapan dalam perkembangan teknologinya merupakan bagian dari pengenalan suara (proses identifikasi seseorang berdasarkan suaranya). Pengenalan suara sendiri terbagi menjadi dua, yaitu pengenalan pembicara (identifikasi suara berdasarkan orang yang berbicara) dan pengenalan ucapan (identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan).

2.8 Modul WIZ110SR

WIZ110SR merupakan modul *serial to ethernet gateway* yang beredar dipasaran. Modul ini digunakan untuk menghubungkan antara *access point* dan *microcontroller* melalui *serial port* dan *ethernet port* agar *acces point* dan *microcontroller* dapat berkomunikasi. Untuk bentuk fisik dari modul dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Modul WIZ110SR
(WIZnet , 2011)

Fitur-fitur dari modul WIZ110SR adalah :

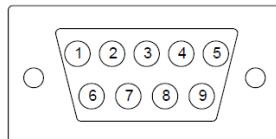
- *Serial to Ethernet Gateway* dengan kecepatan tinggi dan konektor RJ45.
- Sangat stabil dan handal untuk koneksi *ethernet*.
- Kecepatan *ethernet* 10/100Mbps.
- Kecepatan serial sampai dengan 230Kbps.
- Mendukung perintah dan konfigurasi serial.
- Terdapat DHCP.

Untuk spesifikasi dan konfigurasi dari modul WIZ110SR dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi WIZ110SR

Item	Description
MCU	8051 Compliant (having internal 26K Flash, 16K SRAM, 2K EEPROM)
TCP/IP	W5100 (Ethernet PHY Embedded)
Network Interface	10/100 Mbps auto-sensing RJ-45 Connector
Serial Interface	RS232
Serial Signal	TXD, RXD, RTS, CTS, GND
Serial Parameters	Parity : None, Even, Odd
	Data Bits : 7,8
	Flow Control : None, RTS/CTS, XON/XOFF
	Speed : up to 230Kbps
Input Voltage	DC 5V
Power Consumption	Under 180mA
Temperature	0°C~ 80°C (operation), -40°C ~ 85°C (storage)
Humidity	10~90%

Untuk konfigurasi port serial dari modul WIZ110SR dapat dilihat pada Gambar 2.15.



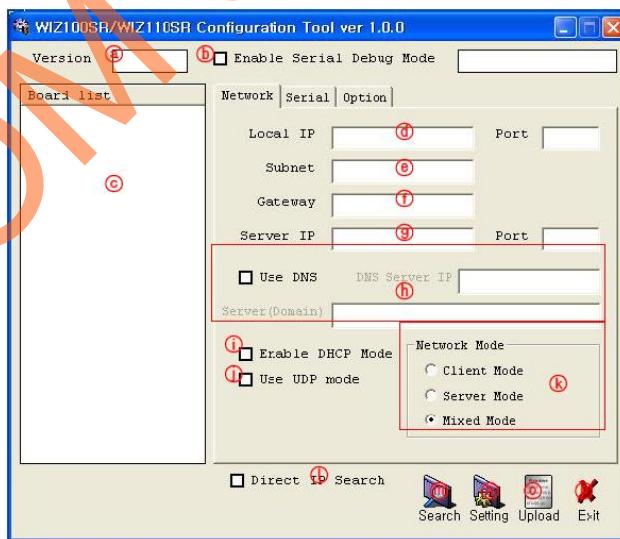
Gambar 2.15 Pinout Port Serial Modul WIZ110SR
(WIZnet, 2011)

Untuk penjelasan dari port serial dari modul WIZ110SR dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Konfigurasi Pin WIZ110SR

Pin Number	Signal	Description
1	NC	Not Connected
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	NC	Not Connected

2.8.1 Konfigurasi Network



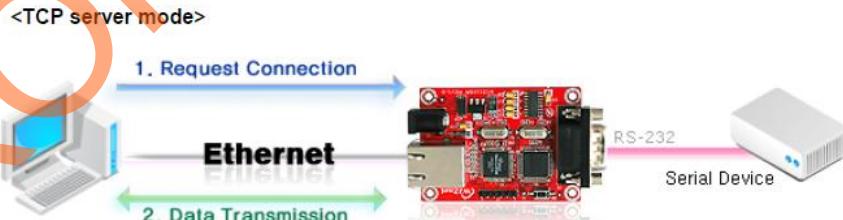
Gambar 2.16 Layar Editor Konfigurasi Network
(WIZnet , 2011)

- Menunjukkan versi *firmware* dari modul WIZ110SR.
- Untuk memonitor status dan pesan dari koneksi serial melalui terminal.

- c. Untuk menampilkan MAC *address* dari setiap modul WIZ110SR yang terhubung dalam satu jaringan.
- d. Untuk mengisi alamat IP dan *port* yang diinginkan pada modul WIZ110SR.
- e. Untuk mengisi *subnet mask* dari modul WIZ110SR.
- f. Untuk mengisi alamat *gateway* dari modul WIZ110SR.
- g. Untuk mengisi alamat IP dari *server* ketika modul dalam *mode client*.
- h. Untuk mengisi alamat DNS *server* yang digunakan modul WIZ110SR.
- i. Untuk mengaktifkan DHCP *server* pada modul WIZ110SR.
- j. Untuk menggunakan mode UDP.
- k. Untuk memilih *mode network* dari modul WIZ110SR yang tersedia dalam tiga *mode* yaitu *server mode*, *client mode*, dan *mixed mode*.
- l. Untuk pencarian langsung melalui IP.

2.8.2 Network Mode

1. TCP Server Mode



Gambar 2.17 Server Mode
(WIZnet , 2011)

Dalam *mode* ini, WIZ110SR menunggu koneksi dari *client*. *Mode* ini sangat berguna untuk memonitoring perangkat yang ingin terhubung dengan perangkat dimana modul ini dipasang. Untuk menjalankan *mode* ini *ip address*, *subnet*, *gateway* dan *local port* harus diisi karena ini adalah *setting*

network dari *server* yang harus diketahui *client* agar dapat terhubung ke *server*.

Pada mode ini *serial device* dapat berkomunikasi dengan beberapa *ethernet device* sekaligus.

2. TCP Client Mode



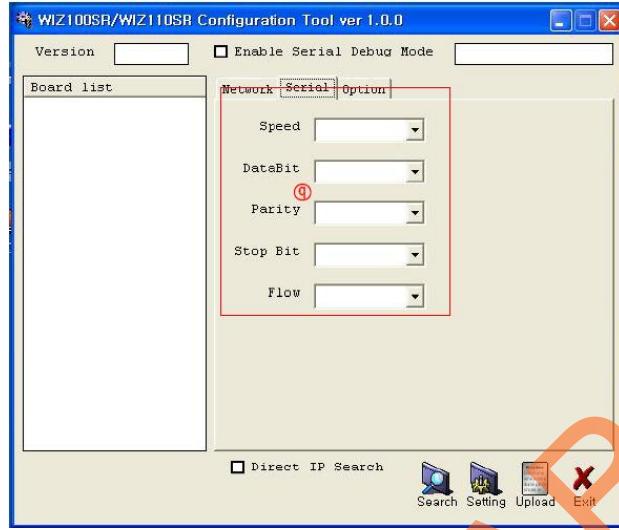
Gambar 2.18 *Client Mode*
(WIZnet , 2011)

Dalam *mode* ini modul akan mencari *server* dan membuat koneksi ke *server*. Untuk menjalankan *mode* ini *ip address*, *subnet*, *gateway*, *dns* dan *local port* harus diisi. Bedanya dengan *setting server* adalah ketika modul menjadi *client*, maka kita harus mengetahui *setting network* dari *server* seperti *IP address*, *subnet*, dan *port*. Sedangkan untuk *server* tidak perlu mengetahui *setting network* dari *client*. Pada mode ini *serial device* hanya dapat berkomunikasi dengan satu *ethernet device* yaitu *server* yang terhubung dengan modul ini.

3. Mixed Mode

Dalam *mode* ini modul awalnya akan *standby* beroperasi seperti *mode server* dan menunggu adanya koneksi dari *client*. Ketika ada client yang terhubung, maka modul ini akan menjadi mode server biasa. Tetapi apabila ada data serial yang masuk melalui port serial sebelum ada *client* yang terhubung maka modul ini akan berubah menjadi *mode client* dan mencari *server* untuk meng-establish koneksi.

2.8.3 Serial Configuration



Gambar 2.19 Layar Editor Konfigurasi Serial
(WIZnet , 2011)

Pada Gambar 2.18 dapat diberikan penjelasan sebagai berikut :

- *Baudrate* adalah kecepatan atau jumlah data yang dapat ditransfer dalam satuan detik.
- *Databit* adalah panjang data yang dapat dikirim dalam satu kali transmisi.
- *Parity* adalah bit tambahan yang digunakan untuk mengecek data yang dikirim valid atau tidak.
- *Stop bit* adalah bit penanda untuk transmisi data apabila sudah selesai.
- *Flow* adalah setting untuk mengatur aliran data baik melalui hardware atau software. (WIZnet , 2011)

2.9 Wireless Access Point

Wireless access point Prolink PWH2004 merupakan *wireless access point* yang mempunyai kecepatan sampai dengan 300mbps (802.11n) dan juga mempunyai slot usb untuk menghubungkan modem. Pada *access point* ini terdapat 4 slot untuk *ethernet* dan satu slot untuk WAN.

Interface yang tersedia antara lain :

- USB 2.0
- 1x 10/100Mbps WAN Port.
- 4x 10/100Mbps LAN Port.

Tegangan :

- DC 12v 1A.

Spesifikasi *wireless* :

- IEEE 802.11n, 802.11g, 802.11b
- Frekuensi 2,4Ghz.

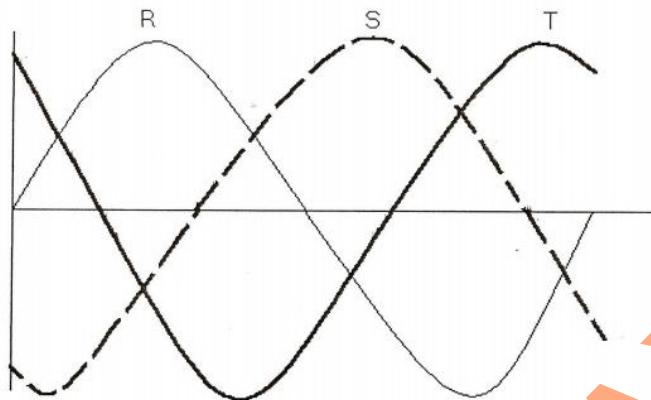
Fitur keamanan yang tersedia antara lain :

- 64 / 128 bit WEP.
- WPA-PSK / WPA2-PSK.
- MAC *filtering*.

Access point ini mempunyai 2 buah *antena* untuk memperkuat sinyal WiFi yang dipancarkan. *Firmware* dari *access point* ini dapat di-update untuk menambah *database* modem yang dapat digunakan pada alat ini.

2.10 Motor AC 3 Fasa

Motor tiga fasa adalah suatu motor AC yang menggunakan suplay tegangan tiga fasa. Dimana tegangan AC tiga fasa memiliki 4 hantaran dimana dari keempat hantaran tersebut memiliki tiga fasa yang diberi nama R, S, T, dan satu hantaran netral. Pada tegangan tiga fasa memiliki beda fasa dari R, S, maupun pada T yang dapat mengakibatkan perputaran pada motor. Untuk memperjelas dapat dilihat pada Gambar 2.19.

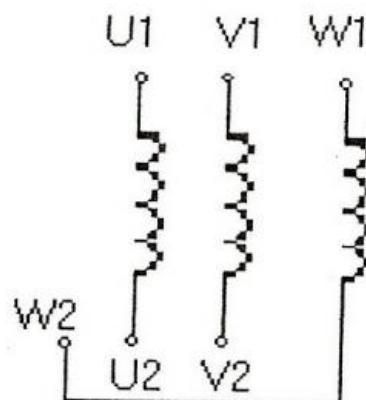


Gambar 2.20 Beda Fasa RST
(Rachman, 2004)

Pada Tugas Akhir ini menggunakan motor 3 fasa karena dipakai untuk menggerakkan pagar.

2.10.1 Struktur Motor Tiga Fasa

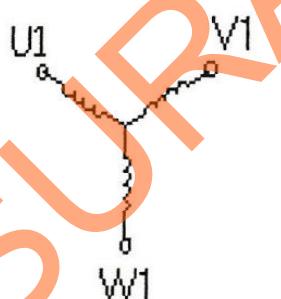
Di dalam motor tiga fasa terdapat tiga lilitan dimana dari ketiga lilitan tadi terdapat 6 buah hantaran yang dijadikan dua group yaitu U1, V1, W1 dan U2, V2, W2 untuk lebih jelasnya lihat Gambar 2.20.



Gambar 2.21 Struktur Motor 3 Fasa
(Rachman, 2004)

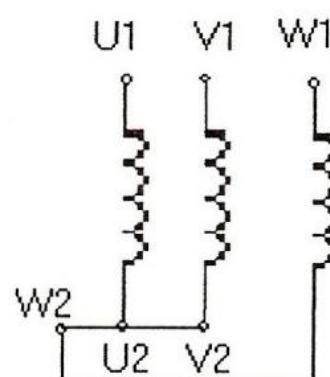
Pada motor tiga fasa terdapat beberapa cara untuk mengendalikan motor tiga fasa diantaranya dengan menggunakan struktur star dan delta. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan, diantaranya :

- Struktur star memiliki kelebihan arusnya lebih kecil jika dibandingkan dengan delta. Namun pada struktur star, motor akan lebih lama untuk mencapai kestabilan. Oleh karena itu, star banyak digunakan pada sistem yang membutuhkan kestabilan dalam waktu yang relatif cepat. Jika suplay tegangan yang digunakan adalah 220/380 maka struktur star akan dipakai untuk tegangan 380 volt. Hubungan dari struktur star adalah seperti Gambar 2.22.



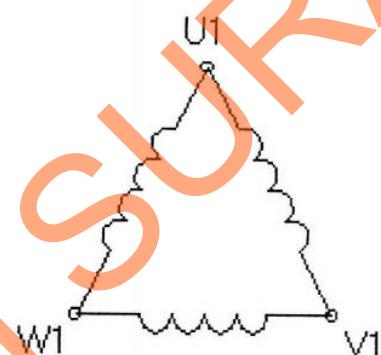
Gambar 2.22 Struktur Star
(Rachman, 2004)

Jadi hubungan untuk struktur *star* pada motor tiga fasa tampak seperti pada Gambar 2.23.



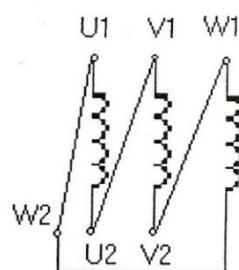
Gambar 2.23 Hubungan Struktur Star pada Motor Tiga Fasa.
(Rachman, 2004)

- Sedangkan pada struktur delta biasanya digunakan untuk motor-motor dengan arus besar. Dengan menggunakan struktur delta, start pada motor lebih cepat sehingga kestabilan pada putaran motor akan lebih cepat dicapai dibandingkan dengan struktur star, namun pada struktur delta dibutuhkan arus yang lebih besar daripada struktur star. Oleh karena itu, pada sebagian motor digunakan keduanya yaitu delta untuk mendapatkan kestabilan motor yang cepat, kemudian star agar arus yang terpakai kecil. Jika suplay tegangan yang digunakan adalah 220/380 maka struktur delta akan dipakai untuk tegangan 220 volt. Hubungan dari struktur delta adalah seperti pada Gambar 2.23.



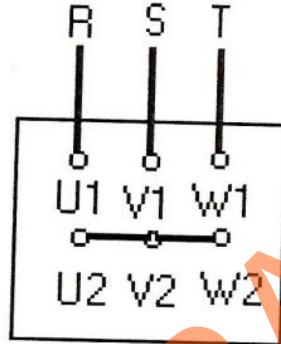
Gambar 2.24 Struktur Delta
(Rachman, 2004)

Jadi hubungan untuk struktur delta pada motor tiga fasa tampak seperti pada Gambar 2.24.



Gambar 2.25 Hubungan Struktur Delta Pada Motor Tiga Fasa.
(Rachman, 2004)

Pada motor AC tiga fasa arah putaran motor (rotasi) dapat diubah dengan mengubah posisi R dan T. Jika R dihubungkan dengan U1 dan S dengan V1 dan T dengan W1 maka motor akan berputar ke kanan. Hubungan listriknya tampak pada Gambar 2.25.

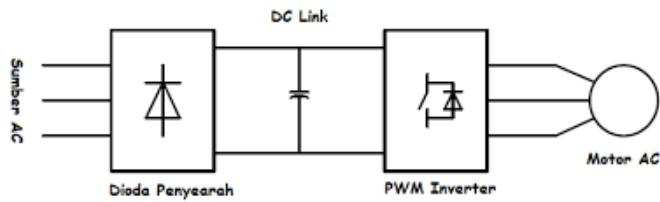


Gambar 2.26 Rangkaian Pembalik Arah Ke Kanan.
(Rachman, 2004)

Namun jika posisi R dan T dibalik dimana R dihubungkan dengan W1 dan T dengan U1 maka motor akan berputar ke kiri. (Rachman, 2004).

2.11 Inverter Motor AC

Inverter merupakan alat untuk mengatur kecepatan putaran motor dengan cara mengubah frekuensi listrik sesuai dengan kecepatan motor yang diinginkan. Secara sederhana prinsip dasar dari Inverter (Variabel Frequency Drive) adalah mengubah input motor(Listrik AC) menjadi DC dan kemudian dijadikan AC lagi dengan frekuensi yang dikehendaki sehingga motor dapat dikontrol sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Untuk bagian dari *inverter* dapat dilihat pada Gambar 2.27.



Gambar 2.27 Bagian Inverter
(Wardana, 2011)

Berikut adalah beberapa kelebihan dari *inverter* motor AC :

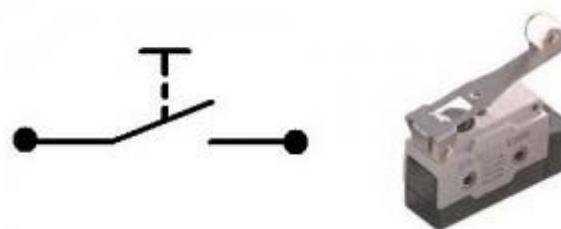
- Tersedia untuk berbagai ukuran daya.
- Mampu menangani kebutuhan yang luas untuk torsi dan kecepatan.
- Adaptabel untuk segala kondisi operasi.
- *Electric drive* dapat dioperasikan secara cepat.
- Efisiensi tinggi.
- Mudah dikontrol.
- Dapat dioperasikan pada empat kuadran.
- Meminimalisir konsumsi energi dan untuk mengurangi arus starting.

(Wardana, 2011)

2.12 *Limit Switch*

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar push on yaitu hanya akan menghubung pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor

tersebut. Penerapan dari *limit switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol *limit switch* ditunjukkan pada Gambar 2.28.

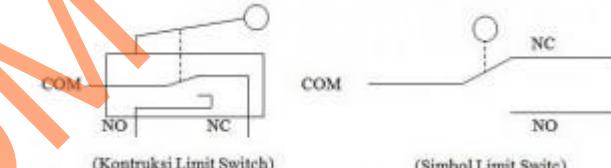


Gambar 2.28 Simbol dan Bentuk *Limit Switch*
(Purnama, 2012)

Limit switch umumnya digunakan untuk :

- Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
- Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Untuk konstruksi dan simbol *limit switch* dapat dilihat pada Gambar 2.29.



Gambar 2.29 Konstruksi dan Simbol *Limit Switch*
(Purnama, 2012)

Prinsip kerja *limit switch* diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. *Limit switch* memiliki 2 kontak yaitu NO (*Normally Open*) dan kontak NC (*Normally Close*) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. (Purnama, 2012).