BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Nirkabel

Teknologi jaringan nirkabel sebenarnya terbentang luas mulai dari komunikasi suara sampai dengan jaringan data, yang mana membolehkan pengguna untuk membangun koneksi nirkabel pada suatu jarak tertentu. Ini termasuk teknologi infrared, frekuensi radio dan lain sebagainya.

Nirkabel adalah teknologi yang menghubungkan dua piranti untuk bertukar data tanpa media kabel. Data dipertukarkan melalui media gelombang cahaya tertentu (seperti teknologi infra merah pada remote TV) atau gelombang radio (seperti bluetooth pada komputer dan ponsel) dengan frekuensi tertentu.

Kelebihan nirkabel adalah mengeliminasi penggunaan kabel, yang bisa cukup mengganggu, dan juga kerumitan instalasi untuk menghubungkan lebih dari 2 piranti bersamaan. Kekurangan nirkabel adalah kemungkinan interferensi terhadap sesama hubungan nirkabel pada piranti lainnya.

2.2 Radio Frekuensi (RF)

Radio frequency (RF) mengarah kepada gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang yang bisa digunakan pada *radio communication*. Gelombang radio diklasifikasikan menurut frekuensinya, yang diukur dalam Kilo Hertz, Mega Hertz, atau Giga Hertz. *Radio frequensi* berkisar dari *very Low Frequency* (VLF), yang besarnya antara 10 sampai 30 KHz, hingga *Exremely High Frequency* (EHF), yang besarnya antara 30 sampai 300 GHz.

Sinyal RF merupakan gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lain. Sinyal RF telah digunakan selama beberapa tahun. Sinyal tersebut memberikan cara untuk mengirimkan musik pada radio FM dan video pada televisi. Pada kenyataannya, sinyal RF juga merupakan sarana umum untuk mengirim data melalui jaringan wireless.

Sinyal RF merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Sinyal yang dipasok pada antena memiliki amplitudo, frekuensi, dan interval.Sifat-sifat tersebut berubah-ubah setiap saat untuk merepresentasikan informasi.

Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal. Ukuran untuk amplitudo biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu.Energi, dalam konteks sinyal elektromagnetik, menggambarkan jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong sinyal pada jarak tertentu. Saat energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah.

Saat sinyal radio merambat melalui udara, sinyal tersebut kehilangan amplitudo. Jika jarak antara pengirim dan penerima bertambah, amplitudo sinyal menurun secara eksponensial. Pada lingkungan yang terbuka, di mana tidak ada rintangan, sinyal RF mengalami apa yang disebut para *engineer* sebagai *free-space loss* yang merupakan bentuk dari pelemahan. Kondisi tersebut menyebabkan sinyal yang telah dimodulasi melemah secara eksponensial saat sinyal merambat semakin jauh dari antena. Oleh karena itu, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai

yang dibutuhkan receiver. Kemampuan receiver dalam menerima sinyal tergantung pada kehadiran sinyal-sinyal RF lain yang berada di dekatnya. Frekuensi menyatakan beberapa kali sinyal berulang setiap detiknya.Satuan frekuensi adalah Hertz (Hz) yang merupakan jumlah siklus yang muncul setiap detik. Sebagai contoh, LAN nirkabel 802.11 beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz yang berarti mencakup 2.400.000.000 siklus per detik. Interval berkaitan dengan seberapa jauh suatu sinyal tetap konstan pada titik acuan.

RF ASK Ultra Small Transmitter merupakan module transmitter dengan menggunakan modulasi ASK (Amplitude Shif Keying) keluaran dari Laipac Technology,Inc. Produk dari Laipac Technology Inc. ini diproduksi dengan tiga frekuensi yang berbeda yaitu 315MHz, 418MHz, dan 433,92MHz, dimana ini merupakan frekuensi ISM (Industri,Scientific,Medis). Beberapa keunggulan dari Module Ultra Small Transmitter produk dari Laipac Technology,Inc. antara lain :

a. Menggunakan modulasi digital.
b. Mempunyai frekuensi kerja yang aman digunakan.
c. Bentuk fisik yang kecil.
d. Membutuhkan catuan DC yang relatif kecil yaitu 2V sampai 12V.
e. Tersedia di pasaran Indonesia.

Karakteristik RF ASK Ultra Small Transmitter adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi yang dipancarkan terdiri dari tiga jenis yaitu TLP315A :315MHz, TLP418A : 418MHz, dan TLP434A : 433.92MHz dimana masing-masing mempunyai pasangan receivernya yang berkodekan RLP.
2. Masing-masing modul transmitter mempunyai frekuensi kerja yang tidak bisa diubah-ubah.

3. Mempunyai operating supply voltage 2Volt sampai 12Volt
4. Untuk operating supply voltage 5Volt sampai 6Volt mempunyai RF output power 14dBm dan untuk operating supply voltage 9Volt sampai 12Volt mempunyai RF output power 16dBm.
5. Mempunyai bit rate minimum 512bps dan maksimum 200Kbps

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara yang khusus. Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka, dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang dapat disimpan).

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang dikemas dalam sebuah IC.IC tersebut mengandung semua komponen pembentukan computer seperti CPU, RAM, ROM, Port IO.Berbeda dengan PC yang dirancang untuk kegunaan umum (general purpose), mikrokontroler digunakan untuk tugas atau fungsi yang khusus (special purpose) yaitu mengontrol sistem tertentu.

Mikrokontroler sering disebut juga sebagai *Embedded Microcontroller* yang berarti bahwa ia merupakan bagian dari *embedded system* menjadi satu bagian dari perangkat sistem atau sistem yang lebih besar.

Ciri-ciri khas mikrokontroler :

1. kemampuan CPU yang tidak terlalu tinggi,

2. memiliki memori internal relative sedikit,
3. memiliki memori volatile, yang isinya tidak hilang bila daya mati,
4. memiliki port IO yang terintegrasi,
5. pemprosesan bit selain byte,
6. memiliki perintah/program yang langsung berhubungan dengan IO,
7. perintah relatif sederhana.

Mikrokontroler memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. memiliki program khusus yang disimpan dalam memori. Program mikrokontroler relatif lebih kecil daripada program-program pada PC,
2. murah, karena komponen-komponen tidak dirancang untuk menghasilkan kemampuan komputasi yang tinggi,
3. unit IO yang sederhana, misalnya keypad, LCD, LED,
4. rangkaian sederhana dan kompak,
5. lebih tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrim, misalnya temperature, tekanan, kelembaban yang tinggi.

Jenis-jenis mikrokontroler :

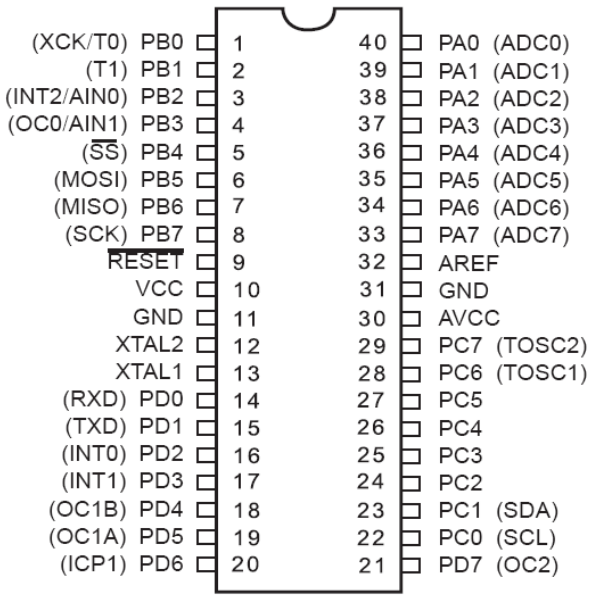
1. intel 8048 adalah mikrokontroler yang pertama, dilempar kepasaran di tahun 1976,
2. keluarga dari 8048 (MCS-48) adalah 8021, 8022, 8048, 8049 yang hingga kini masih digunakan pada alat-alat kedokteran modern dan digunakan pada keyboard PC untuk scanning tombol,
3. generasi kedua mikrokontroler 8 bit adalah keluarga mikrokontroler 8051 (MCS-51). Chip ini kemudian dikembangkan menjadi beberapa seri dengan berbagai kemampuan seperti 8031, 80C31, 8051AH dan 8751,

4. beberapa perusahaan membuat variannya, yaitu suatu chip yang kompatibel dengan bahasa dan fitur 8051 ditambahkan dengan kemapuan dan kemudahan khusus,
5. salah satu perusahaan tersebut adalah ATMEL dengan produknya yaitu AT89C51, AT89C2051, AT89S51,
6. Pada chip-chip tersebut sudah terdapat flash ROM yang disebut PAROM (*Programmble Erasable Read Only Memory*),
7. Generasi ketiga adalah mikrokontroler 16-bit seri MCS-96 yang dapat melakukan operasi 16 bit dengan kemampuan dan kecepatan proses yang ditingkatkan.
8. ATMEGA8535 merupakan pengontrol mikro CMOS 8-bit dengan konsumsi daya rendah dengan arsitektur AVR RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Dengan melaksanakan instruksi-instruksi dalam suatu perputaran *clock cycle*, ATMEGA8535 mencapai kecepatan proses menyeluruh (*throughputs*) yang mendekati 1 MIPS per MHz yang memungkinkan pembuat desain sistem mengoptimalkan pemakaian-pemakaian daya dengan kecepatan pemrosesan.

Konfigurasi pin-pin ATMEGA8535 dapat dilihat pada Gambar 2.1. Gambar 2.1 merupakan konfigurasi pin ATMega8535 dengan kemasan 40 pin DIP (*Dual In-line Package*). Berikut penjelasan fungsi-fungsi pin ATMega8535 :

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai *pin* masukan catu daya.
2. GND merupakan *pin ground.*
3. PORTA (PA0..PA7) merupakan *pin* I/O dua arah dan *pin* masukan ADC

4. PORTB (PB0..PB7) merupakan *pin* I/O dua arah dan *pin* fungsi khusus, yaitu *timer/counter,comparator analog,*dan SPI.
5. PORTC (PC0..PC7) merupakan *pin* I/O dua arah dan *pin* fungsi khusus, yaitu TWI,*comparator analog* dan *timer oscillator*.
6. PORTD (PD0..PD7) merupakan *pin* I/O dua arah dan *pin* fungsi khusus, yaitu *comparator analog,*interupsi eksternal,dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan *pin* masukan *clock* ekstenal.
9. AVCC merupakan *pin* masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan *pin* masukan tegangan referensi ADC.



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin

Port A (PA7..PA0)

Port A merupakan I/O port dua arah 8-bit. Masing-masing pin telah dilengkapi resistor *pull up internal*. BufferhasilPortA memberikan arus sebesar 20 mA dan

dapat mengerakkan secara langsung displai LED. Jika pin-pin PA0 sampai PA7 digunakan sebagai input, maka pin-pin tersebut akan memeberikan arus listrik jika resistor pull-up internal diaktifkan. Port A juga berfungsi sebagai input analog ke *analog to digital converter*. Pin-pin Port A merupakan *tri-state* jika keadaan *reset* menjadi aktif, walaupun clock tidak berjalan.

Port B (PB7..PB0)

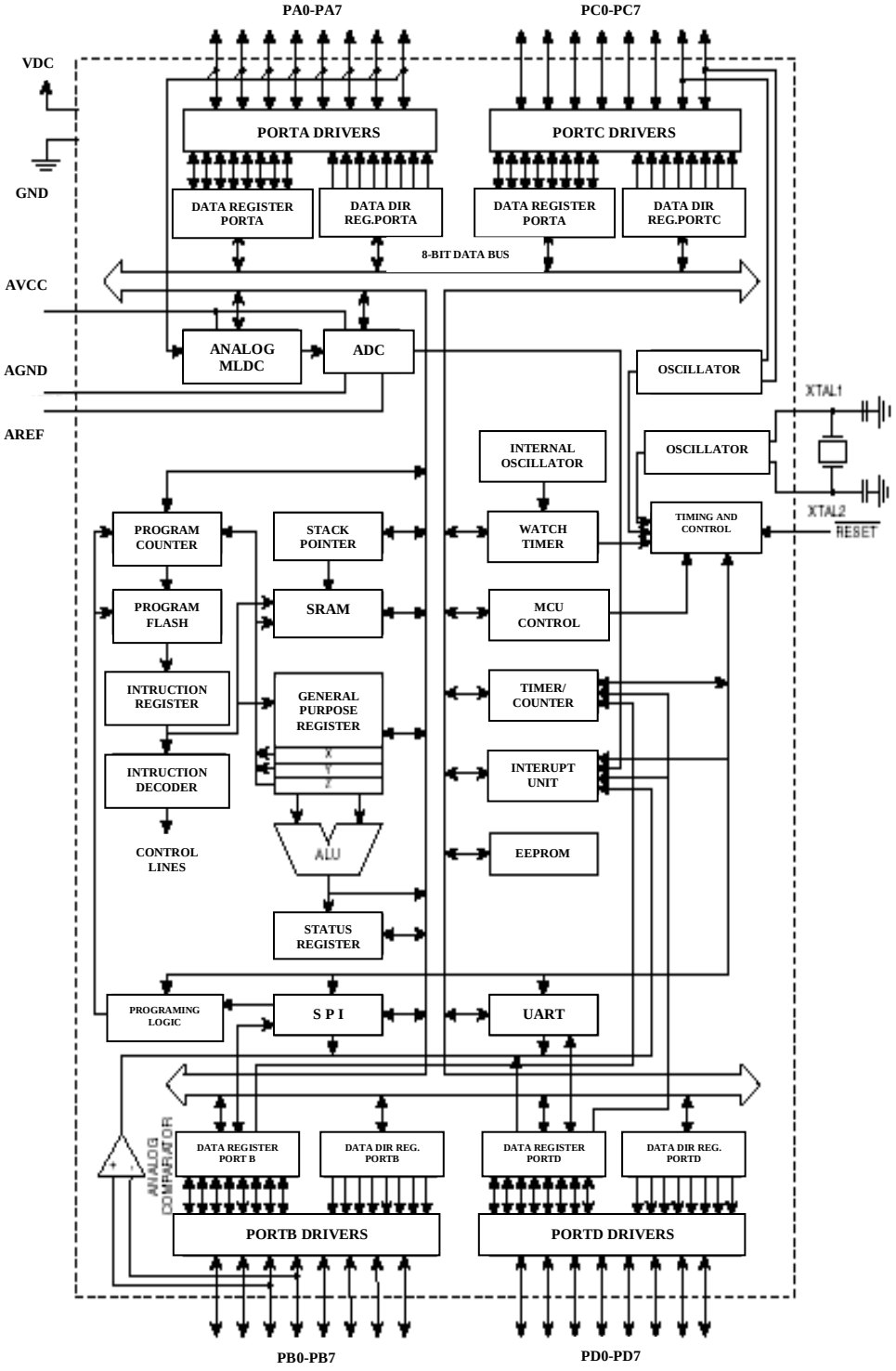
Port B merupakan I/O port dua arah 8-bit.Pin-pin Port B dilengkapi dengan resistor *pull-up* internal.*Buffer* hasil Port B dapat menghasilkan arus sampai 20 mA untuk tiap pinnya.Pin-pinPort B merupakan *tri-state* jika keadaan *reset* menjadi aktif. Demikian juga jika tidak diberikan *clock.*

Port C (PC7..PC0)

Port C merupakan I/O port dua arah 8-bit dengan resistor *pull-up* internal.*Buffer* hasil Port C dapat memberikan arus sebesar 20 mA tiap pinnya. Sebagai input, pin-pin Port C yang di*pull down* akan menyebabkan aliran daya jika resistor-resistor *pull-up* internal diaktifkan. Secara berganti-ganti dua pin Port C dapat digunakan sebagai *oscillator* untuk *Timer/Counter2.* Pin-pinPort C merupakan *tri-state* jika keadaan reset menjadi aktif. Walaupun tidak diberikan *clock*.

Port D (PD7..PD0)

Port D merupakan I/O port dua arah 8-bit.dengan resistor-resistor *pull-up* internal. *Buffer* hasil Port D dapat menghasilkan 20 mA.Pin-pinPort D merupakan *tri-state* jika keadaan reset menjadi aktif. walaupun tidak diberikan *clock*.



Gambar 2.2 Diagram Blok ATMEGA

RESET

Input *reset*. *Reset* eksternal dihasilkan melalui pin*RESET* jika diberikan *logic* 0. *Reset* yang memiliki *clock* lebih dari 50 ns akan menghasilkan *reset*, walaupun dalam keadaan tidak ada *clock*. Sinyal *clock* yang lebih singkat tidak akan menghasilkan *reset*.

XTAL1

Masukan ke *amplifieroscillator* pengubah dan masukan ke clock internal yang mengoperasikan sirkuit.

XTAL2

Hasil dari *amplifieroscillator* pengubah.

AVCC

AVCC adalah pin voltase persediaan untukPort A dan Converter ADC. Jika ADC tidak digunakan pin ini harus dihubungkan ke VCC. Jika ADC digunakan pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *lowpass* filter

AREF

AREF merupakan masukan rujukan analog untuk A/D Converter.

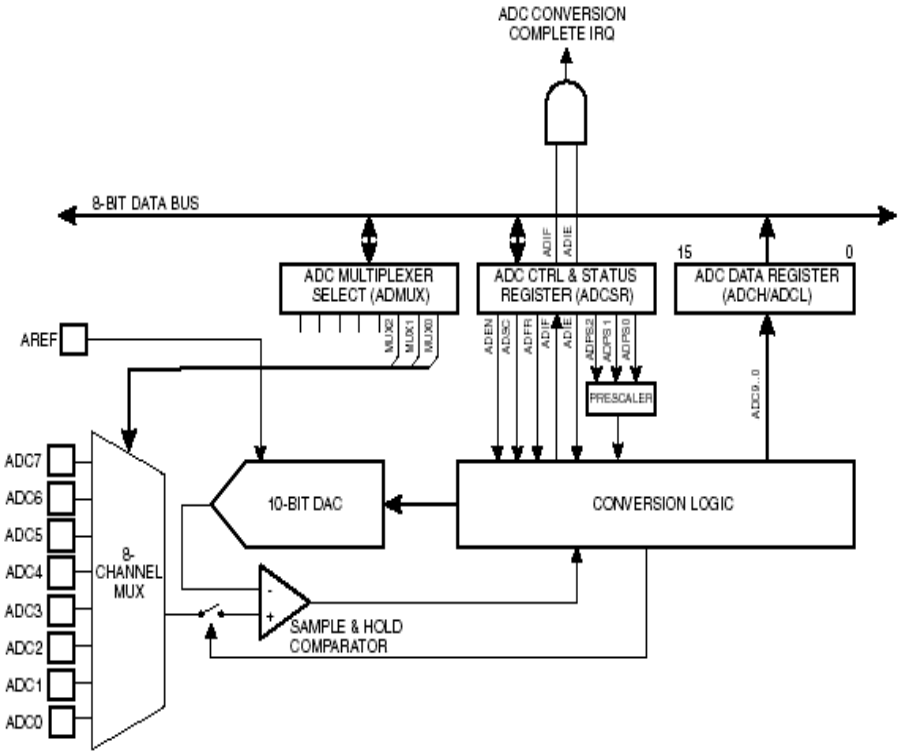
AGND

Analog ground. Jika board mempunyai *ground analog* terpisah, pin ini harus dihubungkan ke *ground plane*. Selain dihubungkan ke GND.

2.4 ADC

ADC dihubungkan ke *Analog Multiplexer* 8 saluran yang mengijinkan masing-masing pin Port A untuk digunakan sebagai masukan untuk ADC. ADC memuat *Sample* dan *Hold Amplifier* yang memastikan bahwa tegangan masukan

ke ADC dilakukandengan tingkat tetap selama konversi. Diagram blok diagram ADC diperlihatkan pada Gambar 2.3. ADC mempunyai dua pin voltase persediaan analog terpisah, AVCC dan AGND. AGND harus dihubungkan ke GND dan voltase pada AVCC tidak harus berbeda dengan VCC lebih dari ±0.3V VCC. Voltase rujukan *eksternal reference* harus digunakan untuk pin AREF pin. Voltase ini harus ada didalam rangkaian 2V - AVCC.



Gambar 2.3 Diagram Blok *Analog-to-Digital Converter*

2.5 Sensor Suhu

Terdapat 4 jenis utama sensor suhu yang umum digunakan, yaitu thermocouple (T/C), resistance temperature detector (RTD), termistor dan IC sensor. Thermocouple pada intinya terdiri dari sepasang transduser panas dan dingin yang disambungkan dan dilebur bersama, dimana terdapat perbedaan yang

timbul antara sambungan tersebut dengan sambungan referensi yang berfungsi sebagai pembanding. Resistance Temperature Detector (RTD) memiliki prinsip dasar pada tahanan listrik dari logam yang bervariasi sebanding dengan suhu. Kesebandingan variasi ini adalah presisi dengan tingkat konsisten/kestabilan yang tinggi pada pendeteksian tahanan. Platina adalah bahan yang sering digunakan karena memiliki tahanan suhu, kelinearan, stabilitas dan reproduksibilitas. Termistor adalah resistor yang peka terhadap panas yang biasanya mempunyai koefisien suhu negatif, karena saat suhu meningkat maka tahanan menurun atau sebaliknya. Jenis ini sangat peka dengan perubahan tahan 5% per C sehingga mampu mendeteksi perubahan suhu yang kecil. Sedangkan IC Sensor adalah sensor suhu dengan rangkaian terpadu yang menggunakan chipsilikon untuk kelemahan penginderanya. Mempunyai konfigurasi output tegangan dan arus yang sangat linear.

Jenis-jenis sensor suhu :

1. Bimetallic temperature sensor

Sensor ini mengubah mampu besaran suhu menjadi gerakan.sensor ini terbuat dari dua buah logam yang disatukan atau direkatkan menjadi satu. Cara kerja dari sensor ini adalah setiap logam kan mempunyai koefisien muai yang berbeda-beda maka jika dua buah logam yang memiliki koefisien muai yang bebeda disatukan maka gabungan kedua logam itu akan melengkung jika dipanasi. Karena sifatnya yang bisa melengkung jika terkena panas maka bimetal ini sering dipakai sebagai saklar suhu otomatis atau sebagai alat ukur suhu yang analog.

Satu aplikasi dari Bimetallic temperature sensor ini adalah pada setrikaan listrik pada setrika jika suhu melebihi batas yang telah ditentukan maka setrika

akan mati sendiri dan akan ada bunyi "tik", itu sebenarnya adalah Bimetallic temperature sensor yang sedang melengkung. Disini bimetal berfungsi sebagai saklar suhu otomatis yang akan memutus kontak listrik jika suhu setrika melebihi batas yang ditentukan.

2. Termokople

Termokople adalah suatu sensor suhu yang mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan.Dasar pembuatan termokople terinspirasi oleh sifat logam yang jika kedua ujungnya diberi perbedaan suhu dan menghasilkan tegangan.

3. Resistance Temperatur Detectors (RTD)

Resistance Temperatur Detectors (RTD) seperti namanya, adalah sensor yang mengubah mengubah data pembacaan suhu menjadi hambatan atau resistansi.Sebagian besar terdiri dari unsur RTD panjang kawat halus melingkar melilit sebuah keramik atau gelas inti.Unsur ini biasanya cukup rapuh, sehingga sering ditempatkan di dalam probe berselubung untuk melindunginya.Unsur RTD terbuat dari bahan murni yang hambatan pada berbagai suhu telah didokumentasikan.Materi yang memiliki perubahan diprediksi dalam perlawanan karena perubahan suhu; inilah perubahan yang diprediksi. Bahan-bahan yang digunakan dalam RTD:

a. platinum (paling banyak digunakan dan paling akurat),
b. nikel,
c. tembaga,
d. balco (jarang digunakan),
e. tungsten (jarang digunakan).

RTD adalah salah satu sensor suhu yang paling akurat. Tidak hanya memberikan akurasi yang baik, tapi juga memberikan stabilitas yang sangat baik .RTDs juga relatif kebal terhadap gangguan listrik sehingga cocok untuk pengukuran suhu di lingkungan industri, terutama di sekitar motor, generator dan peralatan tegangan tinggi lainnya.

4. Termistor

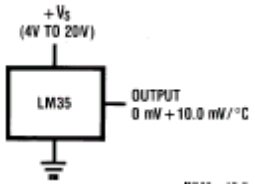
Termistor memiliki sifat yang mirip dengan rtd yaitu mampu mendeteksi perubahan suhu menjadi perubahan hambatan (resistansi). Termistor ditemukan oleh samuel ruben pada tahun 1930. Ada dua macam termistor secara umum, Posistor atau PTC (Positive Temperature Coefficient), dan NTC(Negative Temperature Coefficient). Nilai tahanan pada PTC akan naik jika perubahan suhunya naik, sementara sifat NTC justru kebalikannya.

5. Integrated Circuit Temperature Sensor (ex : LM35)

Ic sensor suhu salah satunya adalah LM35. LM35 memiliki dimensi seperti transistor dan LM35 memiliki keluaran berupa tegangan listrik. Biasanya tegangan ini dibaca dengan adc mikrokontroler kemudian ditampilkan besaran suhunya melalui LCD.

Sensor ini memiliki fitur sebagai berikut :

1. terkalibrasi dalam celcius,
2. faktor skala linear 10mv/derajat celcius,
3. mampu mengukur suhu dengan rentang -55 sampai +150 drajad celcius,
4. cocok untuk aplikasi jarak jauh,
5. beroperasi pada tegangan 4 sampai 30V,
6. self-heating rendah, 0.08 derajat celcius.



Gambar 2.4 Rangkaian dasar LM35

Sedangkan konfigurasi pin LM35 terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Konfigurasi pin LM35

2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

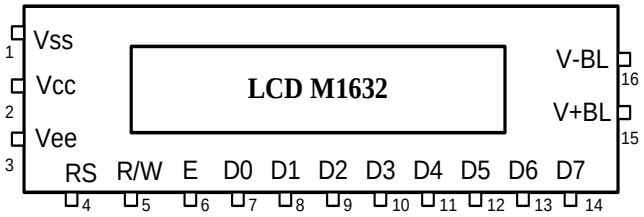
Modul LCD (*Liquid Crystal Display)* adalah salah satu alat yang digunakan sebagai tampilan. Pada dasarnya sistem pengaturan LCD memiliki standar yang sama walaupun sangat banyak macamnya baik ditinjau dari perusahaan pembuat maupun dari ukurannya.

LCD merupakan modul *dot-matrix* tampilan kristal cair (LCD) dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul LCD ini telah dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD, berfungsi sebagai pengatur *(system controller)* dan penghasil karakter *(character generator)*. Fungsi pin yang terdapat pada LCD ditunjukkan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Konfigurasi kaki LCD.

No	Symbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5+ 10% Volt
3	Vee	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	H = memasukkan Data L = memasukan Ins
5	R/W	H/L	H = baca L = tulis
6	E	↓	Enable Signal
7	DB0	H/L	Data BUS
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL		Kecerahan LCD
16	V-BL		

Konfigurasi kaki dari LCD M1632 ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Konfigurasi kaki LCD.

Modul LCD mempunyai karakteristik sebagai berikut :

a. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.

b. Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot matrix + cursor.

c. Terdapat 192 macam karakter .

d. Terdapat 80 x 8 bit *display* RAM (max 80 karakter).

e. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.

f. Dibangun dengan osilator lokal.

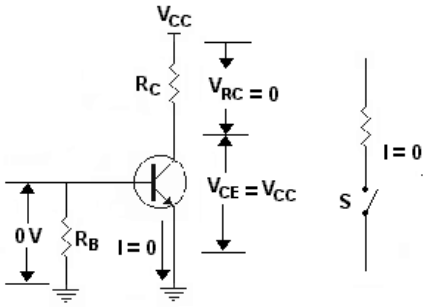
g. Satu sumber tegangan 5 volt.

h. Otomatis *reset* saat tegangan dihidupkan.

i. Bekerja pada suhu 0^oC sampai 55^oC.

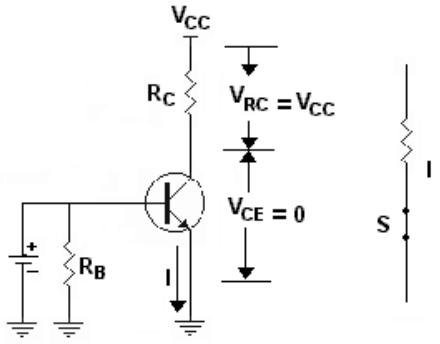
2.7 Transistor Sebagai Sakelar

Seperti pada gambar 2.7, tegangan pada dioda basis emiter transistor yaitu 0V.antara basis emitor itu tidak ada tegangan muka (bias voltage). Karena itu, tidak ada arus yang mengalir dari V_{CC} ke ground.Arus ini dinamai arus kolektor (I_C). Pada kondisi demikian transistornya tersumbat (cut off). Dalam keadaan tersumbat ini, maka tegangan antara kolektor emitor (V_{CE}) adalah sama tinggi dengan V_{CC}. Maka transistor bertingkah seperti suatu putusan.



Gambar 2.7 Transistor dalam keadaan tersumbat (cut off)

Pada gambar berikutnya (gambar 2.8), dioda basis emiter transistor diberi tegangan muka maju (*forward bias voltage*) yang cukup besar, oleh karena itu mengalirlah arus kolektor (I_C) yang kuat, dengan tegangan basis emitor yang cukup besar akan dapat diperoleh I_C yang maksimum. Pada kondisi tersebut transistornya jenuh (*saturated*), transistor yang jenuh bertingkah seperti suatu hubung singkat, maka tegangan V_{CE}sama dengan 0V.



Gambar 2.8 Transistor dalam keadaan jenuh

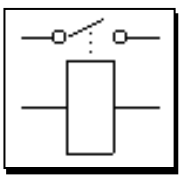
Kuat arus jenuh ini ditetapkan oleh : (1) besarnya perlawanan R_C, dan (2) faktor penguatan arus (*hfe*) transistor.

Apabila perlawanan R_C diganti dengan lampu pijar atau LED, maka dalam kondisi tersebut (Gambar 2.8) lampu padam.Transistor merupakan sakelar yang sedang membuka.Dan bila dalam kondisi seperti pada Gambar 2.7 lampu menyala.Transistor merupakan sakelar yang sedang menutup.

Cara membuka dan menutup sakelar (transistor) yaitu dengan jalan menghapus dan memberi tegangan muka diantara basis emitor.

2.8 Relay

Relay adalah sakelar magnetis yang menghubungkan rangkaian beban ON/OFF dengan pemberian energi elektromagnetis yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian. Relay biasanya hanya mempunyai satu kumparan, tetapi relay dapat mempunyai beberapa kontak.



Gambar 2.9 Simbol relay satu kontak

2.9 Sensor PIR

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasiskan infrared.Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor.PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED.Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya.Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier,* dan *comparator*.

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak.Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan.Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectic sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Sensor PIR bisa menghasilkan arus listrik karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yangterbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell.

Sensor PIR ini hanya bereaksi pada tubuh manusia saja. Hal ini disebabkan karena adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang

gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkam pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.

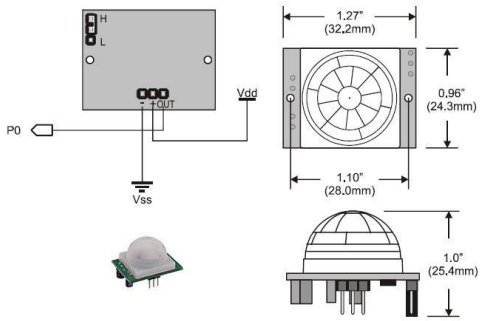
Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar

lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas.

Untuk jarak jangkau dari sensor PIR sendiri jarak maksimalnya hanya +/- 10 meter dan minimal +/- 30 cm.

Spesifikasi :

- Tegangan : 5Vdc
- Output data : *High*=1, *Low*=0
- Jarak jangkauan : max.10 meter



Gambar 2.10 Sensor PIR

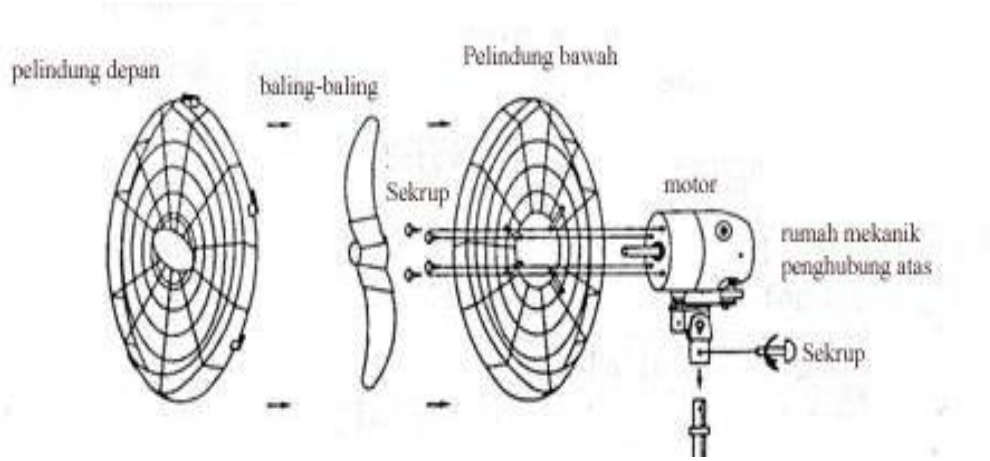
2.10 Kipas Angin

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin.Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan.

Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik. Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai),

kipas angin Kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan Cassing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut.

Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara pararel dengan poros kipas).

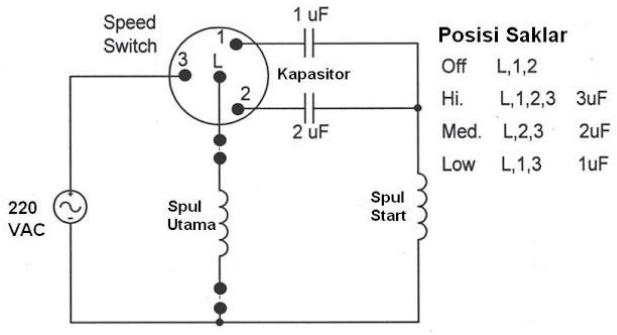


Gambar 2.11 Bagian-Bagian Konstruksi Kipas Angin

Prinsip kerja kipas angin :

1. dalam kipas angin terdapat suatu motor listrik, motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak,
2. dalam sebuah motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih berbentuk magnet U pada bagian yang diam (Permanen),

3. ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet,
4. karena sifat magnet yang saling tolak menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut,
5. oleh karena itu baling - baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin.



Gambar 2.12 Rangkaian Kipas Angin