



**ALAT PENGATUR WAKTU DAN KECEPATAN
PUTAR KIPAS ANGIN
BERBASIS SINAR INFRA MERAH**

TUGAS AKHIR

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Mada pada
Program Diploma III Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

PERPUSTAKAAN
UNNES
Oleh
Syaifudin Rokhmat
5350306026

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2010**

PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal Februari 2010

Panitia :

Ketua

Sekretaris

Drs.Djoko Adi Widodo, M.T

Drs. Suryono, M.T

NIP. 195909271986011001

NIP . 195503161985031001

Penguji I

Penguji II /Pembimbing

Drs. Henry Ananta, M.Pd

Drs. Agus Purwanto

NIP . 195907051986011002

NIP. 195909241986031003

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Drs. Abdurrahman, M. Pd

NIP 196009031985031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. “ memberi semua yang kita punya bukanlah hal yang terbaik, tapi memberi yang dibutuhkan adalah yang terbaik ”.
2. “ percayalah akan hal yang dianggap penting, karena hal yang dipercaya adalah modal keberhasilan ”.
3. “ Berusahalah semampumu, berusaha untuk menang, bukan untuk gagal ”.

Laporan ini penulis persembahkan untuk :

1. ALLAH SWT yang selalu memberikan karunia kepadaku.
2. Kedua orang tuaku yang selalu mendoakanku dan memberi motivasi.
3. Umi serta adik-adikku yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, baik moril, materil maupun spirituil.
4. Teknik Elektro UNNES tercinta
5. Teman-temanku seperjuangan.
6. Almamaterku Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang kubanggakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kupersembahkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Alat pengatur waktu dan kecepatan putar kipas angin berbasis sinar infra merah”**, sebagai syarat menempuh jenjang Diploma III Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Penulisan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari pemikiran dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Drs. Abdurrahman, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Djoko Adi Widodo, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Agus Murnomo, M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang
4. Drs. Agus Purwanto selaku dosen pembimbing yang telah membantu memberikan bimbingan terbaik.
5. Drs. Henry Ananta, M.Pd selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan bimbingan terbaik.
6. Orang tuaku yang selalu mendukungku dan mendoakanku.
7. Teman-teman seperjuanganku TE (D3) '06 yang selalu menemani dalam segala hal serta sebagai tempat untuk bertukar pikiran dalam keadaan apapun.

8. Ibu serta adik-adikku yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, baik moril maupun spiritual.
9. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.



ABSTRAK

Rokhmat, Syaifudin, 2010. “**Alat pengatur waktu dan kecepatan putar kipas angin berbasis sinar infra merah**“. Tugas Akhir, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Kata Kunci : Motor induksi, Motor Capacitor, Pengatur kecepatan, infra merah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah maju pesat terutama dalam bidang elektronika digital. Sistem digital berkembang dengan adanya sistem mikrokontroler. Di zaman modern seperti saat ini, kepraktisan sangat di perlukan untuk mendukung mobilitas manusia yang semakin sibuk. Sehingga untuk mengontrol sebuah peralatan listrik diharapkan dapat dilakukan secara jarak jauh dan otomatis, dengan tugas akhir ini diharapkan dapat membantu pengontrolan jarak jauh dan otomatisasi dengan cara mengontrol waktu on/off pada alat elektronik.

Untuk merealisasikan ide tersebut, dibuat prototipe pengaturan yang dikontrol dengan remote infra merah. Pengontrolan ini direncanakan menggunakan scr sebagai kontrol on/off.

Penyusunan laporan tugas akhir ini berdasarkan pada metode observasi, metode interview, metode dokumentasi dan metode studi pustaka.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Moto dan Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Pembatasan Masalah	2
D. Tujuan	2
E. Manfaat	3
BAB II PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN	
1. Motor induksi	4
a. Pengertian secara umum	4
b. Kontruksi motor induksi	5
c. Prinsip kerja motor induksi	8
d. slip.....	9
e. Arus rotor	10

	Halaman
f. Daya motor induksi.....	12
g. Torsi motor induksi.....	13
h. Hubungan antara torsi dan slip.....	16
i. Macam – macam motor induksi	18
j. Pengaturan kecepatan motor kapasitor	25
2. Komunikasi serial melalui infra merah	27
2.1 Modul penerima data serial infra merah 40 kz	27
2.2. LED infra merah	29
2.3. Foto transistor.....	30
2.4. Relay	31
3. SCR.....	31
3.1. Pengertian secara umum	31
4. RTC (real time clock)	33
4.1. Deskripsi.....	33
4.2. Konfigurasi dan Deskripsi pin.....	34
5. Metode pembuatan alat.....	37
5.1. alat yang digunakan	37
5.2 Komponen yang di perlukan	38
6. Prosedur pembuatan	38
7. Gambar Rangkaian	40
8. Cara kerja	41
9. Hasil uji.....	42

	Halaman
10. Flow chart	43
BAB III PENUTUP	
a. Kesimpulan.....	44
b. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Contoh gambar stator motor induksi.....	5
Gambar 2. Contoh rotor belitan.....	7
Gambar 3. Contoh rotor sangkar.....	7
Gambar 4.1 Belitan stator tiga fasa untuk dua kutub dan diasumsikan dalam hubungan Y (menghubungkan A', B', dan C').....	11
Gambar 4.2 Tegangan 3 Fasa pada Stator, Urutan Fasa ABC.....	12
Gambar 5. Kontruksi motor kapasitor.....	21
Gambar 6. capacitor start-capacitor run motor.....	22
Gambar 7. capacitor run motor.....	24
Gambar 8. Karakteristik beban.....	27
Gambar 9. Contoh LED Infra merah.....	29
Gambar 10. Contoh Fototransistor.....	30
Gambar 11. Contoh gambar SCR.....	31
Gambar 12. Gambaran SCR sebagai salkar.....	32
Gambar 13. Gambar Skematika SCR.....	33
Gambar 14. Konfigurasi pin RTC DS12887.....	34
Gambar 15. Gambar rangkaian RTC DS12887.....	34
Gambar 16. Gambaran Register – register DS12887.....	37
Gambar 17. Gambar rangkaian lengkap.....	40
Gambar 18. Driver LED infra merah saat aktif.....	40
Gambar 19. Flowchart.....	43

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dijaman modern seperti sekarang ini, peralatan listrik yang otomatis dan mudah penggunaannya sangat diharapkan. Otomatis yang dimaksud disini adalah peralatan yang secara otomatis dapat bekerja atau berhenti dengan sendirinya. Misalnya kipas angin yang ada timer-nya. Namun bila tidak dilengkapi timer didalamnya, maka harus dinyalakan atau dimatikan secara manual. Dan apabila ingin mengubah kecepatannya, maka harus datang mendekat dan menekan kecepatan angin yang dikehendaki.

Alat pengendali kecepatan putar kipas angin yang saya buat sebagai penyempurna dari alat yang sudah ada sebelumnya. Alat yang sebelumnya pernah dibuat oleh Universitas Kristen Petra. (<http://digilib.petra.ac.id/viewer.php>)

Semua masalah 'kecil' diatas memang sering kita hadapi dan cukup menjengkelkan. Tapi masalah tersebut dapat diatasi dengan cara mengontrol dan mengatur kecepatan putar kipas angin dengan sensor infra merah.

Semua pengontrolan di atas tentu saja dapat dikontrol dengan menggunakan remote control. Sehingga pengguna tidak perlu lagi berjalan mendekat untuk mengoperasikannya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas maka dibutuhkan sebuah alat pengontrol dan mengatur kecepatan putar kipas angin yang dilengkapi dengan

fasilitas timer , dan dapat dikontrol secara jarak jauh. Sebagai sarana untuk orang yang tak dapat beranjak dari tempatnya karena sesuatu hal.

C. Batasan Masalah

1. Sistem program menggunakan IC RTC (Real Time Clock) untuk mengoperasikan dan membaca data sensor inframerah
2. Sensor yang digunakan adalah sensor infra merah.

D. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah merancang dan membuat alat pengontrolan sumber tegangan secara jarak jauh. Melalui infra merah dengan dilengkapi timer. Sehingga dengan menggunakan alat tambahan ini, pengontrolan on/off kipas angin dapat diatur dengan mudah, sehingga orang yang tak dapat beranjak dari tempatnya karena sesuatu hal dapat memanfaatkannya.

E. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan alat pengontrolan kecepatan putar kipas angin secara jarak jauh. Melalui infra merah dengan dilengkapi timer adalah:

1. Sebagai informasi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia pendidikan khususnya dan masyarakat pada umumnya.

2. Digunakan sebagai sarana pembelajaran otomatisasi didalam bidang instrumentasi kendali.



BAB II

LANDASAN TEORI

1. Motor Induksi

a. Pengertian Secara Umum

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (ac) yang paling luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke statornya, dimana arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator.

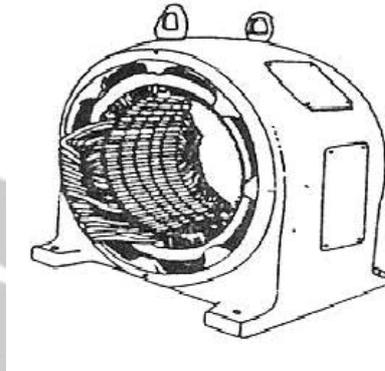
Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi 3-fase dan motor induksi 1-fase. Motor induksi 3-fase dioperasikan pada sistem tenaga 3-fase dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri, sedangkan motor induksi 1-fase dioperasikan pada sistem tenaga 1-fase yang banyak digunakan terutama pada penggunaan untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya karena motor induksi 1-fase mempunyai daya keluaran yang rendah.

<http://www.himaone.net>

b. Kontruksi Motor Induksi

Motor induksi pada dasarnya mempunyai 3 bagian penting sebagai berikut.

1. Stator : Merupakan bagian yang diam dan mempunyai kumparan yang dapat menginduksikan medan elektromagnetik kepada kumparan rotornya.



Gambar 1. Contoh gambar stator motor induksi

2. Celah : Merupakan celah udara: Tempat berpindahnya energi dari startor ke rotor.
3. Rotor : Merupakan bagian yang bergerak akibat adanya induksi magnet dari kumparan stator yang diinduksikan kepada kumparan rotor.

Konstruksi stator motor induksi pada dasarnya terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut :

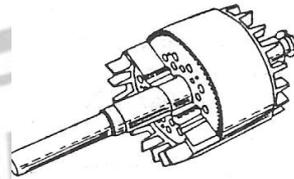
1. Rumah stator (rangka stator) dari besi tuang.
2. Inti stator dari besi lunak atau baja silikon.
3. Alur, bahannya sama dengan inti, dimana alur ini merupakan tempat meletakkan belitan (kumparan stator).
4. Belitan (kumparan) stator dari tembaga.

Rangka stator motor induksi didisain dengan baik dengan empat tujuan yaitu:

1. Menutupi inti dan kumparannya.
2. Melindungi bagian-bagian mesin yang bergerak dari kontak langsung dengan manusia dan dari goresan yang disebabkan oleh gangguan objek atau gangguan udara terbuka (cuaca luar).
3. Menyalurkan torsi ke bagian peralatan pendukung mesin dan oleh karena itu stator didisain untuk tahan terhadap gaya putar dan guncangan.
4. Berguna sebagai sarana rumahan ventilasi udara sehingga pendinginan lebih efektif.

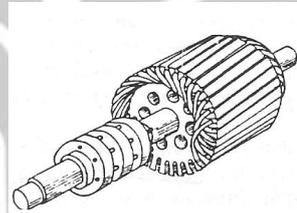
Berdasarkan bentuk konstruksi rotornya, maka motor induksi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Motor induksi dengan rotor sangkar (squirrel cage).



Gambar 2. Contoh Rotor Sangkar

2. Motor induksi dengan rotor belitan (wound rotor)



Gambar 3. Contoh Rotor belitan

Konstruksi rotor motor induksi terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut.

1. Inti rotor, bahannya dari besi lunak atau baja silikon sama dengan inti stator.
2. Alur, bahannya dari besi lunak atau baja silikon sama dengan inti. Alur merupakan tempat meletakkan belitan (kumparan) rotor.

3. Belitan rotor, bahannya dari tembaga.

4. Poros atau as.

Diantara stator dan rotor terdapat celah udara yang merupakan ruangan antara stator dan rotor. Pada celah udara ini lewat fluks induksi stator yang memotong kumparan rotor sehingga menyebabkan rotor berputar. Celah udara yang terdapat antara stator dan rotor diatur sedemikian rupa sehingga didapatkan hasil kerja motor yang optimum. Bila celah udara antara stator dan rotor terlalu besar akan mengakibatkan efisiensi motor induksi rendah, sebaliknya bila jarak antara celah terlalu kecil/sempit akan menimbulkan kesukaran mekanis pada mesin.

Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sinkron ($n_s = 120f/2p$). Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus; dan sesuai dengan Hukum Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi. Bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun.

c. Prinsip Kerja Motor Induksi

Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sinkron ($n_s = 120f/2p$). Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus; dan sesuai dengan Hukum Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi. Bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun.

$$\begin{aligned} \omega_{\text{sink}} &= 2\pi f \text{ (listrik, rad/dt)} \\ &= 2\pi f / P \text{ (mekanik, rad/dt)} \end{aligned}$$

atau:

$$N_s = 60 \cdot f / P \text{ (putaran/menit, rpm)}$$

Dengan arti :

f = frekuensi sumber AC (Hz)

P = jumlah pasang kutub

N_s dan ω_{sink} = kecepatan putaran sinkron medan magnet stator

d. Slip

Slip adalah perbedaan antara kecepatan medan stator (n_s) dengan kecepatan rotor atau sebenarnya (n_r). Besarnya slip tergantung dari besar kecilnya beban motor. Semakin besar beban maka slip makin besar. Bila slip bertambah maka torsi yang dihasilkan juga bertambah.

$$\text{Slip} = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\%$$

$$f_r = \frac{n_s - n_r}{120} \times p$$

$$f_s = \frac{p \times n_s}{120}$$

dimana :

n_s = putaran kumparan medan stator dalam rpm

n_r = putaran kumparan rotor dalam rpm

p = jumlah pasangan pole

f_s = frekuensi stator, Hz

f_r = frekuensi rotor, Hz

(<http://www.docstoc.com/docs/9459989/motor-induksi>)

e. Arus Rotor

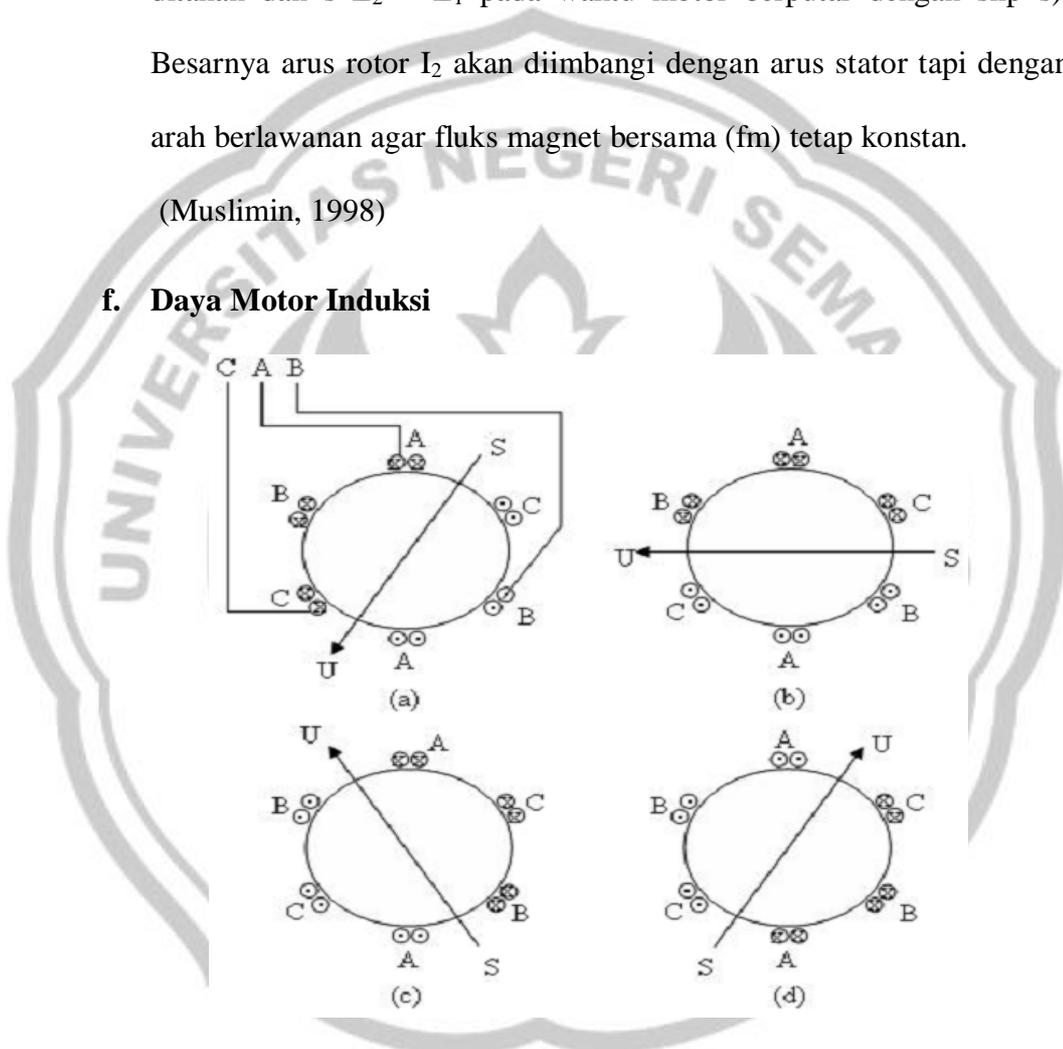
Lilitan rotor dihubungkan singkat dan tidak mempunyai hubungan langsung dengan sumber, arusnya diinduksikan oleh fluks magnet bersama (f) antara stator dan rotor yang melewati celah udara, sehingga arus rotor ini bergantung kepada perubahan-perubahan yang terjadi

pada stator.

Apabila tegangan sumber V_1 diberikan pada stator, pada stator timbul tegangan E_1 yang diinduksikan oleh fluks-fluks tersebut yang juga menimbulkan tegangan E pada rotor, ($E_2 = E_1$ pada saat rotor ditahan dan $s E_2 = E_1$ pada waktu motor berputar dengan slip s). Besarnya arus rotor I_2 akan diimbangi dengan arus stator tapi dengan arah berlawanan agar fluks magnet bersama (Φ_m) tetap konstan.

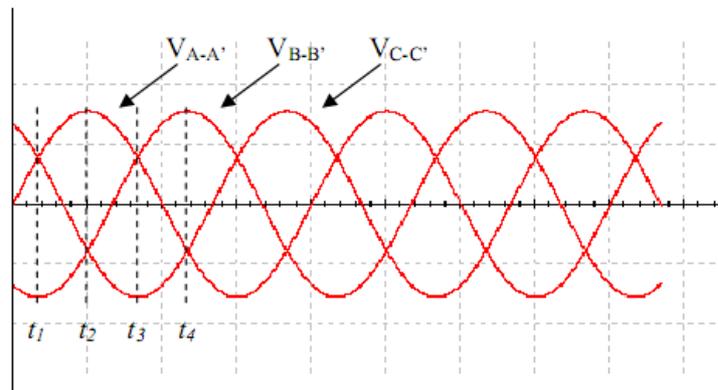
(Muslimin, 1998)

f. Daya Motor Induksi



Gambar 4.1 Belitan stator tiga fasa untuk dua kutub dan diasumsikan dalam hubungan Y (menghubungkan A', B', dan C')

(<http://www.docstoc.com/docs/9459989/motor-induksi>)



Gambar 4.2 Tegangan 3 Fasa pada Stator, Urutan Fasa ABC

Jika tegangan antara fasa – fasa adalah V_1 dan aliran arus yang diambil oleh stator adalah I_1 maka daya yang dimasukkan stator pada pergeseran fasa sebesar Φ_1 adalah:

$$P_{in} = 3 \cdot V_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi$$

Dari gambar 4.2 dapat kita ambil persamaan daya masuk pada rotor (P_2) yaitu sebagai berikut :

$$P_2 = 3 \cdot I_2^2 \cdot [R_2 \cdot R_2 \left(\frac{1}{s} - 1\right)]$$

Dimana :

$$R_2 / s = R_2 + R_2 \left(\frac{1}{s} - 1\right)$$

Maka persamaan menjadi :

$$P_2 = 3 \cdot I_2^2 \cdot (R_2 / s) = \frac{3 \cdot I_2^2 \cdot R_2}{s}$$

$$\text{Atau } P_2 = \frac{\text{Rugi-Rugi tembaga}}{\text{Slip}}$$

Daya keluaran rotor (Output rotor) :

$$P_m = P_2 - 3 \cdot (I_2)^2 \cdot R_2$$

Atau :

$$P_m = 3 \cdot (I_2)^2 \cdot R_2 \cdot \left(\frac{1}{s} - 1\right)$$

$$P_m = (1 - S) P_2$$

Output rotor dapat dikonversikan menjadi energi mekanik dan menghasilkan torsi gross (T_g). Selain dari torsi gross sebagian hilang berupa rugi – rugi angin dan rugi – rugi gesekan pada rotor dan sisanya adalah torsi poros (T_{sh}). Jika kecepatan rotor adalah n_r (rpm) dan T_g (n.m) maka :

$$\frac{T_g \cdot 2\pi \cdot n_r}{60} = \text{Rotor Gross Output (watt)}$$

Atau :

$$T_g = \frac{\text{Rotor Gross Output}}{2\pi \cdot \frac{n_r}{60}}$$

Jika misalnya tidak terdapat rugi – rugi C_u pada rotor maka :

$$\text{Output Rotor} = \text{Input Rotor}$$

Dalam hal ini motor akan dikatakan berputar dalam kecepatan sinkron, sehingga persamaan menjadi :

$$T_g = \frac{\text{Input motor}}{2\pi \cdot n_r}$$

(<http://www.docstoc.com/docs/9459989/motor-induksi>)

g. Torsi Motor Induksi

Torsi berhubungan dengan kemampuan motor untuk mesuplai beban mekanik.

Dengan : ω_r = kecepatan sudut (mekanik) dari rotor.

Dari persamaan dapat dibuat bahwa $N_r = N_s (1-s)$, sehingga diperoleh pula:

$$\omega_r = \omega_s (1-s)$$

Torsi start yang dibutuhkan pada motor induksi dapat dihitung dengan memasukkan nilai $s = 1$ pada persamaan. Selanjutnya dengan memperhatikan persamaan, torsi mekanik yang bermanfaat untuk memutar rotor.

Torsi maksimum dicapai pada $s = 1/2k$, maka dari persamaan, maka diperoleh:

$$a (s^2 + a^2) - s.a (2s) = 0$$

$$s^2 + a^2 - 2 s^2 = 0$$

$$s^2 = a^2$$

$$s = \pm a$$

(Muslimin, 1998)

Torsi maksimum ($1/2k$) tersebut dicapai pada slip positif (mesin bertindak sebagai motor induksi) dan pada slip negatif (mesin bertindak sebagai generator induksi).

Pada kecepatan hipersinkron (kecepatan melebihi kecepatan sinkron), slipnya negatif (biasanya kecil), mesin beroperasi sebagai generator induksi dengan torsi bekerja dengan arah yang berlawanan dengan putaran medan putar.

Saat mesin bekerja pada kecepatan di antara standstill dan kecepatan sinkron, dengan slip positif antara 1 dan 0: Mesin berputar

pada *keadaan tanpa beban* sehingga slipnya kecil sekali, GGL rotor juga kecil sekali, Z_2 (*rotor circuit impedance*) hampir R murni dan arus cukup untuk membangkitkan torsi dan memutar rotornya.

Selanjutna *beban mekanik dipasang pada poros* sehingga putaran rotor makin lambat, slip naik, GGL rotor naik (besar maupun frekuensinya), menghasilkan arus dan torsi yang lebih besar.

Jika motor induksi *diputar berlawanan dengan arah putaran medan putar* maka masih akan dihasilkan torsi yang bertindak sebagai rem dan terjadi penyerapan tenaga mekanik: Misalnya mesin dalam keadaan berputar dengan slip “s”, kemudian arah medan putar tiba-tiba di balik, maka akan terjadi rotor mempunyai slip ($2 - s$), kecepatan turun menuju nol dan dapat dibawa ke kondisi standstill. Cara ini adalah cara pengereman motor yang disebut dengan *plugging*.

h. Hubungan Antara Torsi Dan Slip

Dari persamaan terlihat bahwa untuk $s = 0$, $T = 0$ sehingga kurva dimulai dari titik 0. Pada kecepatan normal (mendekati kecepatan sinkron, harga $(s.X^2)$ sangat kecil dibanding harga r_2 -nya, sehingga $T =$ untuk r_2 konstan.

Apabila slip terus dinaikkan (dengan menambah beban motor) torsi (T) terus meningkat dan mencapai harga maksimum pada saat $s =$, torsi ini disebut pull - out atau break - down torque. Dengan bertambahnya beban, slip makin besar, putaran motor makin turun

maka lama-lama X_2 meningkat terus sehingga “ r_2 ” dapat diabaikan bila dibandingkan terhadap $(s.X_2)$ sehingga bentuk kurva torsi - slip sesudah mencapai titik maksimum berubah dalam setiap penambahan beban motor dimana torsi yang dihasilkan motor akan terus merosot, akibatnya putaran semakin pelan dan akhirnya berhenti. Pada prinsipnya daerah kerja dari motor berada di antara slip, $s = 0$ dan $s =$ saat mencapai torsi maksimum, nilai T_{maks} tergantung dari “ r_2 ”, makin besar harga “ r_2 ” makin besar pula nilai slip untuk mencapai T_{maks} .

Setiap motor listrik sebagai alat penggerak sudah mempunyai klasifikasi tertentu sesuai dengan maksud penggunaannya menurut kebutuhan yang diinginkan. Klasifikasi tiap motor listrik bisa dibaca pada papan nama (name plate) yang dipasang padanya sehingga untuk berbagai keperluan bisa dipilih motor yang sesuai.

Di dalam pemakaian sederhana, klasifikasi motor hanya dikenal menurut::

1. Tenaga output motor (HP).
2. Sistem tegangan (searah, bolak-balik, ukurannya, fasenya).
3. Kecepatan motor (rendah, sedang, tinggi).

Dalam pemakaian yang sederhana ini belum dicapai hal-hal lain yang sangat penting dalam memilih motor yang sesuai. Jadi dapat disimpulkan bahwa klasifikasi motor ini sangatlah luas mencakup dalam:

1. Hal-hal yang dibutuhkan oleh mesin-mesin yang digerakkan (driven machines) yang sesuai dengan: tenaga dan torsi yang dibutuhkan
2. Karakteristik beban dan macam-macam kerja yang diperlukan
3. Konstruksi mesin-mesin yang digerakkan

Hal-hal yang demikian akan memberikan pula macam-macam variasi bentuk dari motor termasuk alat-alat perlengkapannya (alat-alat pengusutan dan pengaturan).

i. Macam – Macam Motor Induksi

Motor Induksi 1 fasa

Motor induksi 1-fasa biasanya tersedia dengan daya kurang dari 1 HP dan banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga dengan aplikasi yang sederhana, seperti kipas angin motor pompa dan lain sebagainya. Didasarkan pada cara kerjanya, maka motor ini dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Motor fase belah/fase bagi (split phase motor)
2. Motor kapasitor (capacitor motor)
 - a. Kapasitor start (capacitor start motor)
 - b. Kapasitor start-kapasitor jalan (capacitor start-capacitor run motor)
 - c. Kapasitor jalan (capacitor run motor)
3. Motor kutub bayangan (shaded pole motor)

a) Motor fase belah/fase bagi

Motor fase belah mempunyai kumparan utama dan kumparan bantu yang tersambung paralel dan mempunyai perbedaan fasa antara keduanya mendekati 90° listrik.

Pada motor fase boleh, “kumparan utama” mempunyai tahanan murni rendah dan reaktansi tinggi, sebaliknya “kumparan bantu” mempunyai tahanan murni yang tinggi tetapi reaktansinya rendah. Tahanan murni kumparan bantu dapat dipertinggi dengan menambah R yang disambung secara seri dengannya (disebut motor resistor) atau dengan menggunakan kumparan kawat yang diameternya sangat kecil. Bila pada kumparan bantu diberi kapasitor, maka motor ini disebut motor kapasitor (capacitor motor). Motor fase belah ini biasanya sering disebut motor resistor saja, sedangkan untuk motor kapasitor jarang disebut sebagai motor fase belah karena walaupun prinsipnya adalah membagi dua fasa tetapi nilai perbedaan fasanya hampir mendekati 90° , sehingga kerjanya mirip dengan motor induksi 2-fasa dan umum disebut sebagai motor kapasitor saja. Untuk memutuskan arus, kumparan Bantu dilengkapi dengan saklar pemutus ‘S’ yang dihubungkan seri terhadap kumparan bantu. Alat ini secara otomatis akan memutuskan setelah motor mencapai kecepatan 75% dari kecepatan penuh. Pada motor fase belah yang dilengkapi saklar pemutus kumparan bantu biasanya yang dipakai adalah saklar sentrifugal. Khusus untuk penerapan motor fase belah ini pada lemari

es biasanya digunakan rele.

b) Motor Capasitor

Motor kapasitor merupakan bagian dari motor fasa belah, namun yang membedakan kedua motor tersebut adalah pada saat kondisi start motor. Motor kapasitor ini menggunakan kapasitor pada saat startnya yang dipasang secara seri terhadap kumparan bantu. Motor kapasitor ini umumnya digunakan pada kipas angin, kompresor pada kulkas (lemari es), motor pompa air, dan sebagainya. Pada lemari es umumnya memakai rele sebagai saklar sentrifugalnya. Berdasarkan penggunaan kapasitor pada motor kapasitor, maka motor kapasitor ini dapat dibagi dalam hal sebagai berikut di bawah ini.

1. Motor kapasitor start (capacitor start motor)

Pada motor kapasitor, pergeseran fase antara arus kumparan utama (Iu) dan arus kumparan bantu (Ib) didapatkan dengan memasang sebuah kapasitor yang dipasang seri terhadap kumparan bantunya.

Kapasitor yang digunakan pada umumnya adalah kapasitor elektrolit yang pemasangannya tidak permanen pada motor (sebagai bagian yang dapat dipisahkan). Kapasitor start direncanakan khususnya untuk waktu pemakaian yang singkat, sekitar 3 detik, dan tiap jam hanya 20 kali pemakaian. Bila saat

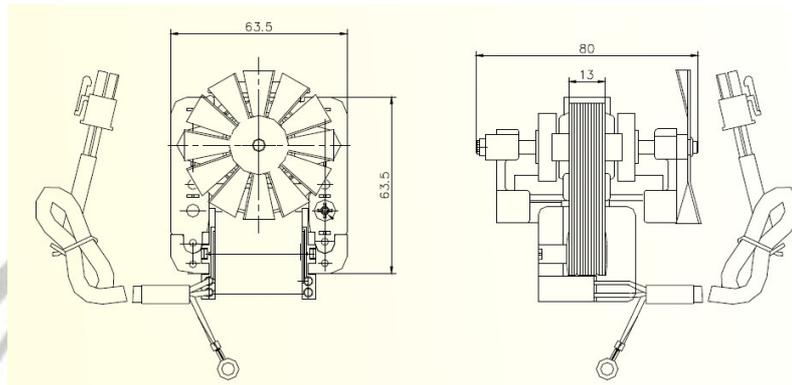
start dan setelah putaran motor mencapai 75% dari kecepatan penuh, saklar sentrifugal (CS) otomatis akan terbuka untuk memutuskan kapasitor dari rangkaian, sehingga yang tinggal selanjutnya hanya kumparan utama saja.. Pada sebahagian motor ini ada yang menggunakan rele sebagai saklar sentrifugalnya. Ada 2 bentuk pemasangan rele yang biasa digunakan yaitu penggunaan rele arus dan rele tegangan.

Arus start yang dihasilkan cukup besar sehingga medan magnet yang dihasilkan oleh rele sanggup untuk menarik kontak NO (normally open) menjadi menutup (berhubungan), setelah motor berjalan dan mencapai kecepatan 75% kecepatan nominalnya, maka arus motor sudah turun menjadi kecil kontak NO yang terhubung tadi terlepas kembali karena medan magnet yang dihasilkan tidak sanggup untuk menarik kontak NO sehingga kapasitor dilepaskan lagi dari rangkaian.

Tegangan awal saat start yang dihasilkan pada rele masih kecil sehingga medan magnet yang dihasilkan oleh rele tidak sanggup untuk menarik kontak NC (normally close) menjadi terbuka (memisah), setelah motor berjalan dan mencapai kecepatan 75% kecepatan nominalnya, maka tegangan pada rele sudah naik menjadi normal sehingga kontak NC yang terlepas tadi terhubung karena medan magnet yang dihasilkan rele sanggup untuk menarik kontak NC menjadi terbuka sehingga

kapasitor dilepaskan lagi dari rangkaian.

Disamping itu, penggunaan kapasitor start pada motor kapasitor dapat divariasikan misalnya dengan tegangan tegangan ganda.



Gambar 5. Kontruksi motor kapasitor

Motor kapasitor start yang sederhana juga dapat diperlengkapi dengan pengaturan kecepatan dan pembalik arah putaran seperti yang diperlihatkan pada contoh berikut di bawah ini.

a. Motor kapasitor start dengan 3 ujung dengan arah putaran yang dapat dibalik (three leads reversible capacitor start motor).

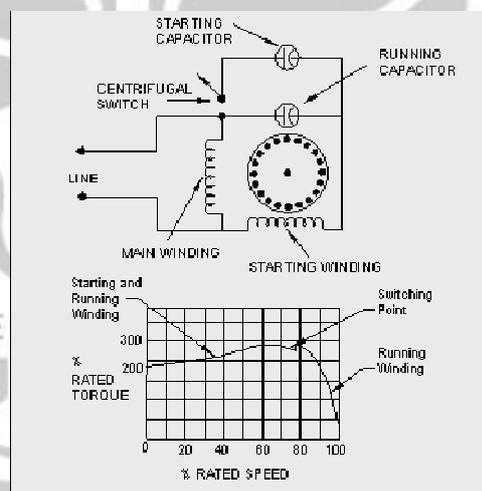
b. Motor kapasitor start 2 kecepatan.

Bila saklar diatur pada posisi low, motor berputar lambat, sedangkan bila saklar diatur pada posisi high, motor berputar lebih cepat, karena kumparan cepat (high run) mempunyai jumlah kutub sedikit sedangkan kumparan lambat (low run) mempunyai jumlah kutub yang lebih banyak.

c. Motor kapasitor start dengan 2 kumparan dan menggunakan 2 buah kapasitor.

c) Motor kapasitor start dan jalan (capacitor start-capacitor run motor)

Pada dasarnya motor ini sama dengan kapasitor start motor, hanya saja pada motor jenis ini kumparan bantuannya mempunyai 2 macam kapasitor dan salah satu kapasitornya selalu dihubungkan dengan sumber tegangan (tanpa saklar otomatis). Motor ini menggunakan nilai kapasitansi yang berbeda untuk kondisi start dan jalan. Dalam susunan pensaklaran yang biasa, kapasitor start yang seri dengan saklar start dihubungkan secara paralel dengan kapasitor jalan dan kapasitor yang diparalelkan itu diserikan dengan kumparan bantu.



Gambar 6. capacitor start-capacitor run motor

Penggunaan kapasitor start dan jalan yang terpisah memungkinkan perancangan motor memilih ukuran optimum

masing-masing, yang menghasilkan kopel start yang sangat baik dan prestasi jalan yang baik. Tipe kapasitor yang digunakan pada motor kapasitor ini adalah tipe elektrolit dan tipe berisi minyak. Rancangan motor ini biasanya hanya digunakan untuk penggunaan motor satu fasa yang lebih besar dimana khususnya diperlukan untuk kopel start yang tinggi. Keuntungan dari motor jenis ini adalah :

1. Mempertinggi kemampuan motor dari beban lebih.
2. Memperbesar $\cos \phi$ (faktor daya).
3. Memperbesar torsi start,
4. Motor bekerja lebih baik (putaran motor halus).

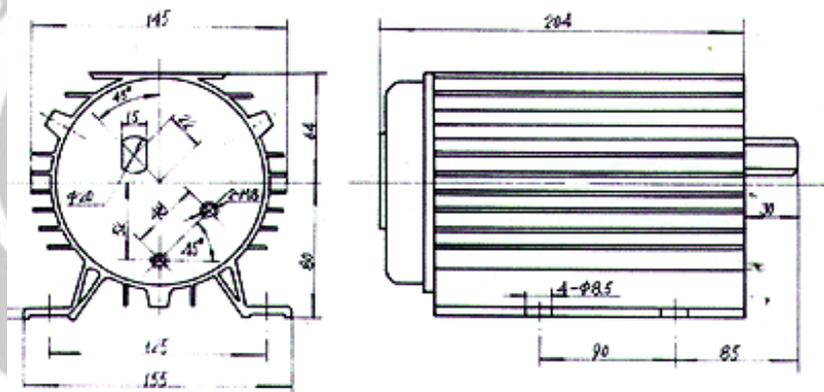
Motor jenis ini bekerja dengan menggunakan kapasitor dengan nilai yang tinggi (besar) pada saat startnya, dan setelah rotor berputar mencapai kecepatan 75% dari kecepatan nominalnya, maka kapasitor startnya dilepas dan selanjutnya motor bekerja dengan menggunakan kapasitor jalan dengan nilai kapasitor yang lebih rendah (kapasitas kecil) agar motor dapat bekerja dengan lebih baik. Bentuk gambaran motor jenis ini. Pertukaran harga kapasitor dapat dicapai dengan dua cara sebagai berikut.

a) Dengan menggunakan dua kapasitor yang dihubungkan secara paralel pada rangkaian bantu, kemudian setelah saklar otomatis bekerja maka hanya sebuah kapasitor yang terhubung

secara seri dengan kumparan bantu.

b) Dengan memasang sebuah kapasitor yang dipasang secara paralel dengan ototransformator step up.

d) **Motor Kapasitor Jalan (*capacitor run motor*)**



Gambar 7. *capacitor run motor*

Motor ini mempunyai kumparan bantu yang disambung secara seri dengan sebuah kapasitor yang terpasang secara permanen pada rangkaian motor. Kapasitor ini selalu berada dalam rangkaian motor, baik pada waktu start maupun jalan, sehingga motor ini tidak memerlukan saklar otomatis. Oleh karena kapasitor yang digunakan tersebut selalu dipakai baik pada waktu start maupun pada waktu jalan

maka harus digunakan kapasitor yang memenuhi syarat tersebut yaitu kapasitor yang berjenis kondensator minyak, atau kondensator kertas minyak. Pada umumnya kapasitor yang digunakan berkisar antara 2 sampai 20m F, bentuk hubungannya pada rangkaian motor dengan jenis dua arah putaran.

j. Pengaturan kecepatan motor kapasitor

1. Secara umum

Motor pada umumnya berputar dengan kecepatan konstan, mendekati kecepatan sinkronnya. Meskipun demikian pada penggunaan tertentu dikehendaki juga adanya pengaturan putaran. Pengaturan motor induksi memerlukan biaya yang agak tinggi.

Pengaturan kecepatan putaran motor induksi tiga fasa dapat dilakukan dengan beberapa cara :

- a. Pengaturan dengan mengubah jumlah kutub motor.

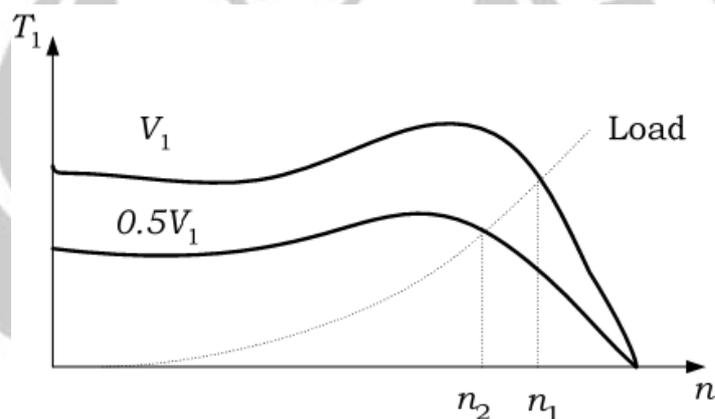
Karena $n_s = \frac{120f}{p}$, maka perubahan jumlah kutub (p) atau frekwensi (f) akan mempengaruhi putaran. Jumlah kutub dapat diubah dengan merencanakan kumparan stator sedemikian rupa sehingga dapat menerima tegangan masuk pada posisi kumparan yang berbeda-beda. Biasanya diperoleh kecepatan sinkron dengan mengubah jumlah kutub dari 2 menjadi 4.

- b. Mengubah frekwensi jala-jala.

Pengaturan putaran motor dapat dilakukan dengan mengubah-ubah harga frekwensi jala. Hanya saja untuk menjaga keseimbangan kerapatan fluks, perubahan tegangan harus dilakukan bersamaan dengan perubahan frekwensi.

c. Mengatur tegangan jala-jala.

Untuk karakteristik beban seperti terlihat pada Gambar 7, kecepatan akan berubah dari n_1 ke n_2 untuk tegangan masuk setengah tegangan semula. Cara ini hanya menghasilkan pengaturan putaran yang terbatas (daerah pengaturan sempit).



Gambar 8. Karakteristik beban

Pengaturan kecepatan yang dipergunakan disini adalah dengan cara drop tegangan, yaitu dengan resistor. Resistor yang di gunakan pada rangkaian adalah :

- a. **18 Ω (untuk kecepatan high) dapat menghasilkan kecepatan 410 – 450 RPM**
- b. **220 Ω (untuk kecepatan mid) dapat menghasilkan kecepatan**

350 – 370 RPM

- c. **470 Ω** (untuk kecepatan low) dapat menghasilkan kecepatan 290 – 320 RPM

semakin tinggi ukuran resistor akan semakin pelan putar kipas anginnya, untuk hasil yang lebih baik dapat di gunakan lilitan email yang nantinya dililit ke ferit, tinggal yang di butuhkan berapa untuk mengatur kecepatan kipas anginnya.

2. Komunikas Serial Melalui Infra Merah

2.1. Modul Penerima data serial infra merah 40kHz

Pada saat menerima sinyal infra merah 40kHz maka output dari modul GP1U5 Merupakan sebuah modul penerima sinyal infra merah dimana Output-nya merupakan tegangan 5 Volt dan 0 Volt. Output dari modul ini di pengaruhi oleh sinyal infra merah (dengan frekuensi 40kHz dari pemancar) yang diterima oleh detector penerima modul ini ini akan menjadi low dan akan menjadi high bila tidak mendapatkan sinyal infra merah.

sinyal infra merah 40kHz diterima oleh dioda detector dan dikuatkan oleh *buffer amplifier* untuk kemudian diumpankan ke *limiter amplifie*. Output dari *limiter amplifier* ini kemudian di-filter dengan menggunakan Band Pass Filter. Setelah melalui BPF maka output dari BPF ini digunakan untuk menggerakkan rangkaian selanjutnya, yang pada akhirnya menggerakkan transistor Transistor inilah yang

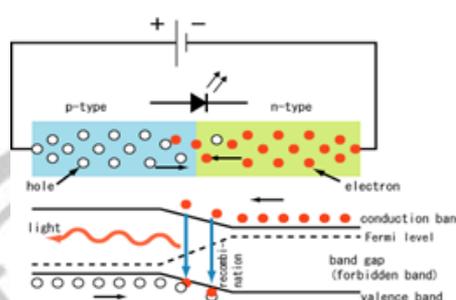
menentukan output dari modul GPIU5 ini. Output GPIU5 ini di hubungkan ke pin RX dari mikrokontroler penerima sebagai data komunikasi serial (yang dikirimkan oleh mikrokontroler melalui modulasi sinar infra merah)

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodioda, atau inframerah *module* yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

2.2. LED INFRA MERAH

LED adalah suatu bahan semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Pengembangan LED dimulai dengan alat inframerah dibuat dengan *galliumarsenide*. Cahaya infra merah pada dasarnya adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari

cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, dengan kata lain infra merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombangterpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm.



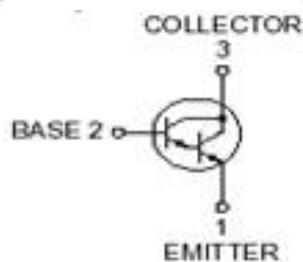
Gambar 9. Gambar symbol dan karakteristik LED Infra merah

Cahaya LED timbul sebagai akibat penggabungan elektron dan *hole* pada persambungan antara dua jenis semikonduktor dimana setiap penggabungan disertai dengan pelepasan energi. Pada penggunaannya LED infra merah dapat diaktifkan dengan tegangan DC untuk transmisi atau sensor jarak dekat, dan dengan tegangan AC (30–40 KHz) untuk transmisi atau sensor jarak jauh.

2.3. Fototransistor

Receiver yang digunakan oleh sensor infra merah adalah jenis fototransistor, yaitu jenis transistor bipolar yang menggunakan kontak (*junction*) *base-collector* untuk menerima atau mendeteksi cahaya dengan *gain* internal yang dapat menghasilkan sinyal analog maupun digital. Fototransistor ini akan mengubah energi cahaya menjadi arus

listrik dengan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan fotodiode, tetapi dengan waktu respon yang secara umum akan lebih lambat daripada fotodiode. Hal ini terjadi karena transistor jenis ini mempunyai kaki basis terbuka untuk menangkap sinar, dan elektron yang ditimbulkan oleh foton cahaya pada *junction* ini di-injeksikan di bagian basis dan diperkuat di bagian kolektornya.



Gambar 10. Gambar Simbol Fototransistor

Pada fototransistor, jika kaki basis mendapat sinar maka akan timbul tegangan pada basisnya dan akan menyebabkan transistor berada pada daerah jenuhnya (saturasi), akibatnya tegangan pada kaki kolektor akan sama dengan *ground* ($V_{out}=0\text{ V}$). Sebaliknya jika kaki basis tidak mendapat sinar, tidak cukup tegangan untuk membuat transistor jenuh, akibatnya semua arus akan dilewatkan ke keluaran ($V_{out}=V_{cc}$).

2.4. *Relay*

Relay adalah komponen yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan di dalam *relay* yang dialiri arus listrik. Susunan *relay* sederhana adalah sebagai berikut.

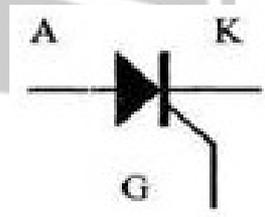
Gerakan armatur ini menyebabkan kontak membuka/menutup dengan konfigurasi sebagai berikut:

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

3. SCR

3.1. Pengertian Secara Umum

SCR adalah komponen yang mempunyai tiga terminal yaitu Anoda (A), Katoda(K), dan Gate(G). SCR berguna untuk mengontrol sebuah beban yang memiliki arus tinggi. Schematic dari sebuah SCR ditunjukkan oleh gambar dibawah ini.



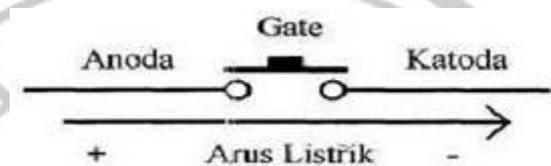
Gambar 11. Gambar Simbol SCR

3.2. Cara kerja SCR

SCR beroperasi seperti sebuah saklar dengan Gate sebagai pengontrol. Ketika Gate ter-trigger, yang menyebabkan SCR menjadi on, maka terdapat aliran arus listrik dari anoda menuju ke katoda. Nilai resistansi antara anoda dan katoda menjadi kecil sehingga arus listrik dapat melewatinya.

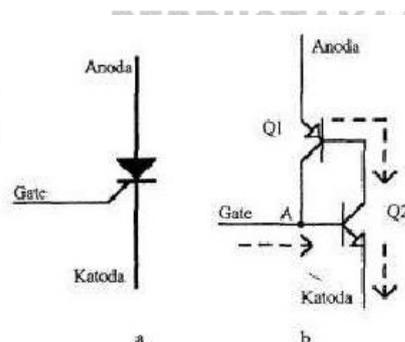
SCR digambarkan seperti pada gambar di atas dengan

penekanan sebuah saklar maka aliran listrik akan mengalir. Ketika SCR off maka seperti saklar yang terbuka (open loop). SCR adalah komponen penyearah seperti sebuah diode. Oleh karena itu SCR hanya dapat bergerak satu arah saja (forward biased). Apabila SCR diberikan sebuah tegangan negative (reverse biased) maka SCR akan off. Sebagai gambaran lihat gambar dibawah ini.



Gambar 12. Gambaran SCR sebagai saklar

Pada gambar diatas, dapat dilihat pada saat AC *line* positif kemudian gate SCR di- trigger, maka SCR akan on sehingga arus listrik akan mengalir ke beban dan tegangan pada beban terlihat seperti gambar. Sedangkan pada saat AC *line* negatif, maka, walaupun SCR di-trigger maka SCR tetap pada kondisi off sehingga tidak ada arus mengalir ke beban dan tegangan beban menjadi nol seperti yang terlihat pada gambar.



Gambar 13. Skematika SCR

4. RTC (REAL TIME CLOCK)

4.1 Deskripsi

RTC yang digunakan disini adalah merupakan produksi *Dallas Semikonduktor* (DS 12887). DS12887 memiliki RAM sebesar 64 bytes, yang terbagi atas *general purpose* RAM dan RAM untuk jam dan kontrol register. DS12887 merupakan suatu bagian system yang lengkap pengganti 16 komponen dalam typical aplikasinya. Yang perlu diperhatikan bahwa fungsi dari RTC ini, dari RAM, waktu, tanggal, dan lokasi memory alarm. Semuanya akan terus beroperasi tanpa dipengaruhi oleh level tegangan dari input (Vcc). Saat level tegangan lebih besar dari 4,25Volt, device menjadi aktif setelah 200ms, asalkan osilator sudah bekerja dan rangkaian osilator countdown tidak dalam keadaan reset.

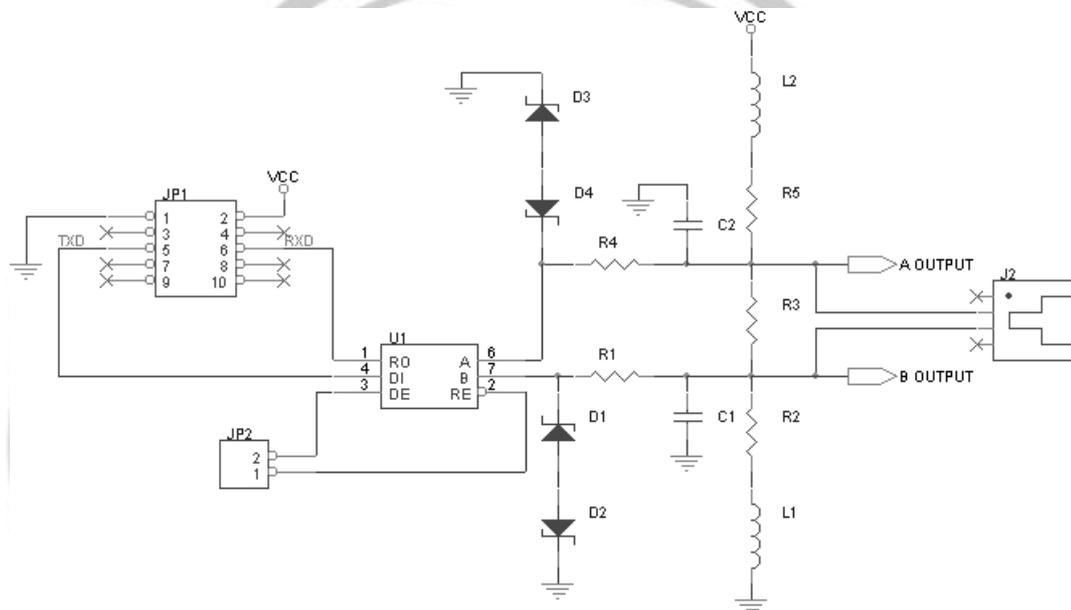
Saat tegangan Vcc turun di bawah 4,25Volt, input chip select secara internal dipaksa berada dalam level keadaan tidak aktif tanpa dipengaruhi oleh nilai dari input pada pin chip select sehingga DS12887 berada dalam kondisi write-protected. Dalam kondisi ini, semua input diabaikan dan semua output menjadi high impedance. Saat tegangan Vcc turun kira-kira dibawah 3Volt, Supply Vcc external dimatikan dan digantikan supply dari energy lithium eksternal.

4.2 Konfigurasi dan Deskripsi pin

Konfigurasi pin dari DS12887 seperti yang diperlihatkan gambar 14.



Gambar 14. Konfigurasi pin RTC DS12887



Gambar 15. Gambar rangkaian RTC DS12887

1. Vcc dan Gnd (pin 24 dan 12)

Pin ini berfungsi sebagai input supply bagi RTC.

2. MOT – mode select (pin 1)

Pin ini memiliki tahanan pulldown internal kira-kira 20kΩ dan digunakan untuk memilih jenis bus. Yaitu Motorola atau Intel yang digunakan

Bila menggunakan Motorola maka dihubungkan dengan Vcc, sedangkan untuk Intel harus dihubungkan dengan GND atau dibiarkan

tidak terhubung.

3. AD0 – AD7 (pin 4 s/d 11)

Merupakan multiplexed bidirectional address/data bus. Address harus valid ketika terjadi perubahan sinyal AS/ALE dari high ke low, pada saat DS12887 me-lacth address dari AD0 – AD7. Selama pengiriman pulsa terakhir dari DS atau WR, data valid yang me-write harus selalu di perbaharui dan tetap stabil. Dalam cycle read DS12887, meng-output data 8 bit data selama pulsa terakhir dari DS atu RD, RD berubah menjadi high untuk Intel timing saat cycle read diakhiri dan bus kembali ke keadaan high impedance.

4. AS – Address Srobe Input (Pin 14)

Perubahan sinyal AS/ALE dari high ke low menyebabkan address menjadi di-lacth dalam DS12887. Perubahan berikutnya dari low ke high yang terjadi pada bus AS akan menghapus Address tanpa memperhatikan sinyal CS.

5. DS – Data Strobe or Read Input (Pin 17)

Pin DS/RD memiliki dua mode operasi, tergantung input pada pin MOT. Bila pin MOT dihubungkan dengan GND, maka digunakan intel timing, dalam mode ini DS disebut Read (RD). RD sama dengan Periode waktu saat DS12887 men-drive dengan read data, dan sinyal ini definisikan sama dengan output enable (OE) pada typical memory.

6. R/W – Read/Write Input (Pin 15)

Pin R/W juga memiliki dua mode operasi. Untuk Motorola timin dan Intel timing, untuk intel timing, sinyal RW aktif low dan disebut WR. Dalam mode ini pin R/W memiliki arti yang sama dengan write enable signal (WE) pada generics RAM.

7. CS – Chip select input (pin 13)

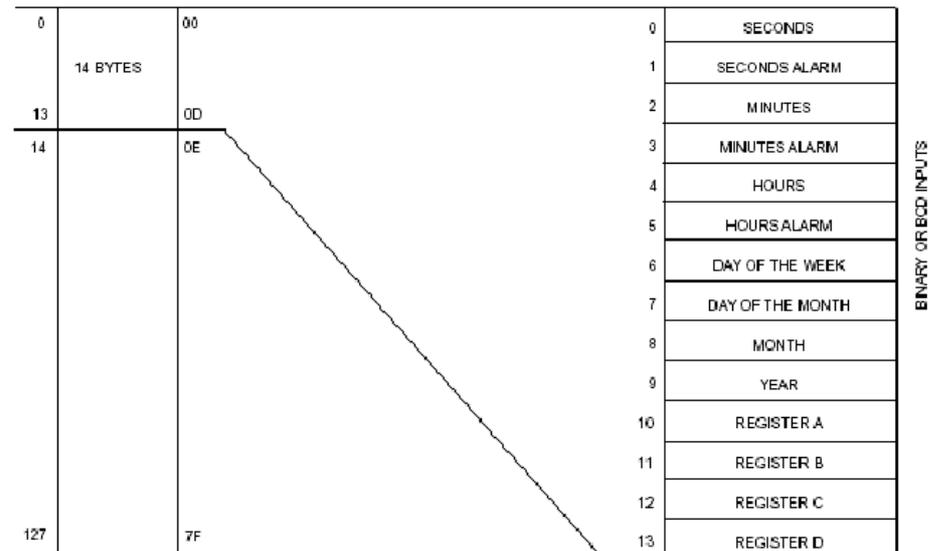
CS harus dijaga tetap dalam keadaan aktif selama proses RD dan WR, jika tegangan Vcc kurang dari 4,25 volt, DS12887 secara internal mencegah terjadinya akses cycle dengan jalan menon-aktifkan input CS secara internal. Tindakan ini bertujuan melindungi data RTC dan data RAM akibat turunnya tegangan.

8. IRQ – Interrupt Request Output (pin 19)

Pin ini merupakan output aktif low dari DS12887 yang dapat digunakan sebagai input Interrupt untuk processor. Output IRQ akan tetap low selama status bit yang menyebabkan interrupt selalu aktif, untuk meng-clear pin IRQ, program pada processor secara normal membaca dari register C. Saat tidak terjadi interrupt, pin IRQ akan memiliki high impedance.

9. RST – Reset Input (pin 18)

Pin reset tidak memiliki pengaruh terhadap jam, tanggal, atau RAM dari RTC. Dalam typical aplikasi, pin ini dapat dihubungkan dengan Vcc.



Gambar 16. Gambaran Register – register DS12887

5. Metode Pembuatan Alat

1) Alat yang digunakan

- a) Spidol Permanent
- b) Bor dan mata bor
- c) Palu
- d) Cutter
- e) Tang potong
- f) Penggaris
- g) Solder
- h) Toolset lengkap

2) Komponen yang diperlukan:

- a) Resistor 560 Ω4 buah
- b) Resistor 51 Ω 1 buah
- c) Resistor 270 Ω 1 buah
- d) Resistor 10 k Ω1 buah

- e) Resistor 100 k Ω1 buah
- f) Resistor 330 k Ω1 buah
- g) Led ½ W.....10 buah
- h) IC DS12887.....1 buah
- i) Capacitor 100n.....2 buah
- j) Capacitor 100 pf.....1 buah
- k) Capacitor 100 pf.....1 buah
- l) Conektor 6pin.....1 buah
- m) Dioda IN 4007.....1 buah
- n) Dioda IN Zener 5.6Volt.....1 buah
- o) Elco/Condensator 470 mf.....2 buah
- p) Elco/Condensator 42 mf.....2 buah
- q) Kristal 55E.....1 buah

6. Prosedur Pembuatan

- 1) Persiapkan alat-alat yang akan digunakan
- 2) Penggambaran jalur

Teknik yang digunakan adalah teknik sablon setrika. Langkah pertama adalah menggambar lay out dan di foto kopi di kertas transparan (mika) dan selanjutnya gambar disetrika di atas papan PCB sampai gambar tersebut menempel di papan PCB. Pada saat akan melakukan setrika kita harus membersihkan papan PCB terlebih dahulu agar gambar dapat menempel dengan sempurna

- 3) Pelarutan Papan PCB

Gambar di papan PCB yang telah selesai dibuat kemudian dilarutkan dengan cairan *ferridclorida* (FhCl) untuk menghilangkan lapisan tembaga yang tidak tertutup gambar. Pada saat melakukan

pelarutan wadah yang digunakan harus selalu di goyang-goyang.

4) Pelubangan Papan PCB

Proses pelubangan adalah untuk membuat tempat memasang komponen yang akan digunakan.

5) Pemasangan Komponen ke Papan PCB

Pemasangan komponen harus sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk lebih jelasnya dapat melihat gambar 5b dan gambar 7b.

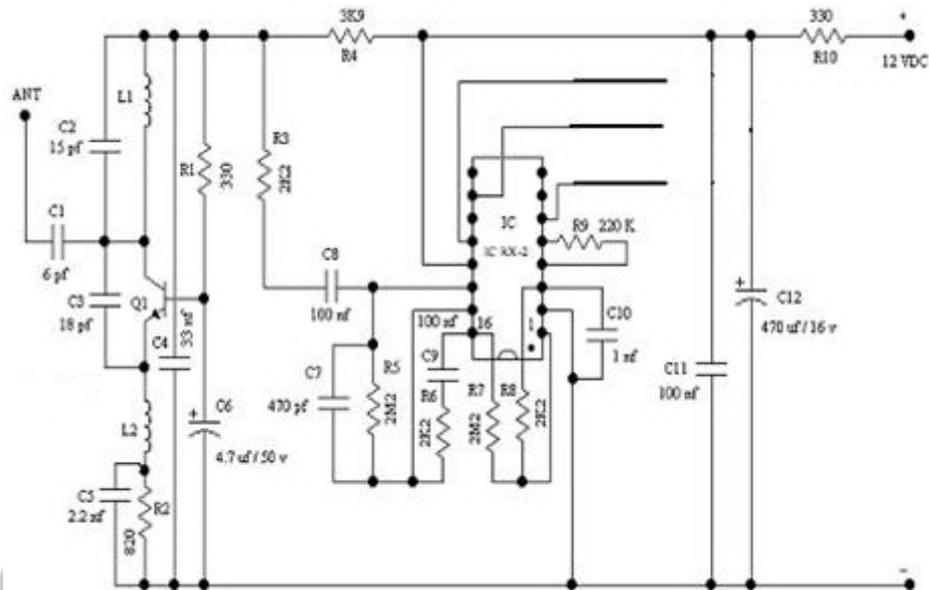
6) Penyolderan

Untuk menghasilkan hasil solderan yang baik sebaiknya menggunakan mata solder yang bersih dan lancip agar mempermudah dalam penyolderan. Hasil solderan yang baik adalah lancip dan mengkilap.

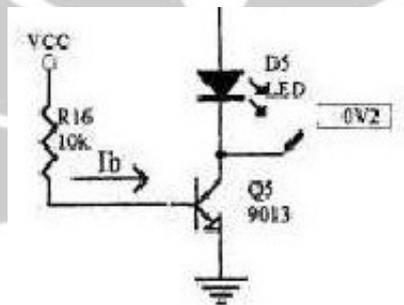
7) Pemotongan Kaki Komponen

Pemotongan kaki komponen dilakukan untuk meratakan kaki komponen agar menjadi rapi.

7. Gambar Rangkaian



Gambar 17. Gambar Rangkaian lengkap



Gambar 18. Driver LED infra merah saat aktif

8. Cara Kerja

Saat rangkaian sensor infra merah yang menggunakan fototransistor dan led infra merah dihubungkan secara optik. Foto transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari led infra merah. Antara Led dan foto transistor dipisahkan oleh jarak. Jauh dekatnya

jarak mempengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor. Apabila antara Led dan foto transistor tidak terhalang oleh benda, maka foto transistor akan aktif.

Transistor BC 547 tidak akan aktif karena tidak ada arus yang mengalir ke basis transistor BC 547. saat transistor tersebut tidak aktif, maka tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor sehingga menyebabkan transistor BD 139 tidak akan aktif dan outputnya berlogik '1' dan Led padam. Apabila antara Led dan foto transistor terhalang oleh benda, foto transistor tidak akan aktif, sehingga transistor BC 547 aktif, karena ada arus mengalir ke basis transistor BC 547.

Dengan transistor dalam keadaan on, maka arus mengalir dari kolektor ke emitor sehingga menyebabkan transistor BD 139 on dan outputnya berlogik '0' serta Led menyala.

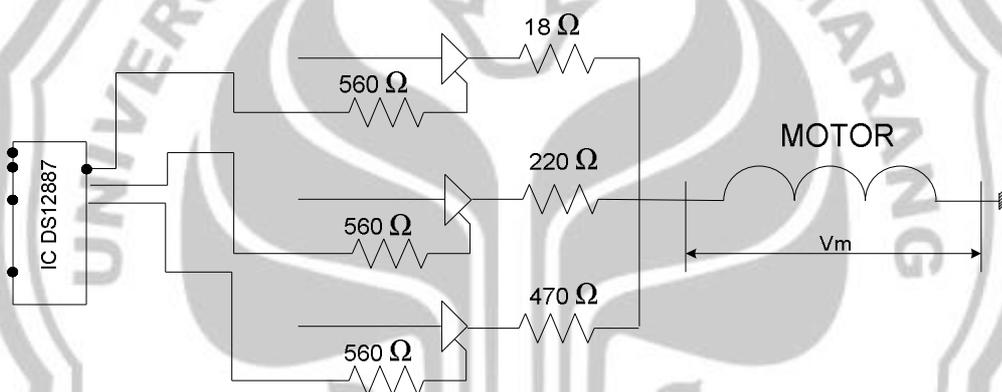
Saat sensor aktif dan memberikan perintah On pertama terjadi penyulutan IC pada kaki AD0, kipas angin akan berputar pada kecepatan Low, saat On kembali di tekan untuk kedua kalinya maka terjadi penyulutan IC pada kaki AD1 sehingga kipas angin akan berputar pada kecepatan Mid, kemudian saat On kembali di tekan untuk ketiga kalinya maka terjadi penyulutan IC pada kaki AD2 sehingga kipas angin akan berputar pada kecepatan High, dari ketiga penyulutan tersebut tidak bias dilakukan penyulutan bersama – sama, yaitu Kecepatan Low tidak bisa ON bersamaan dengan Mid atau High

ataupun sebaliknya.

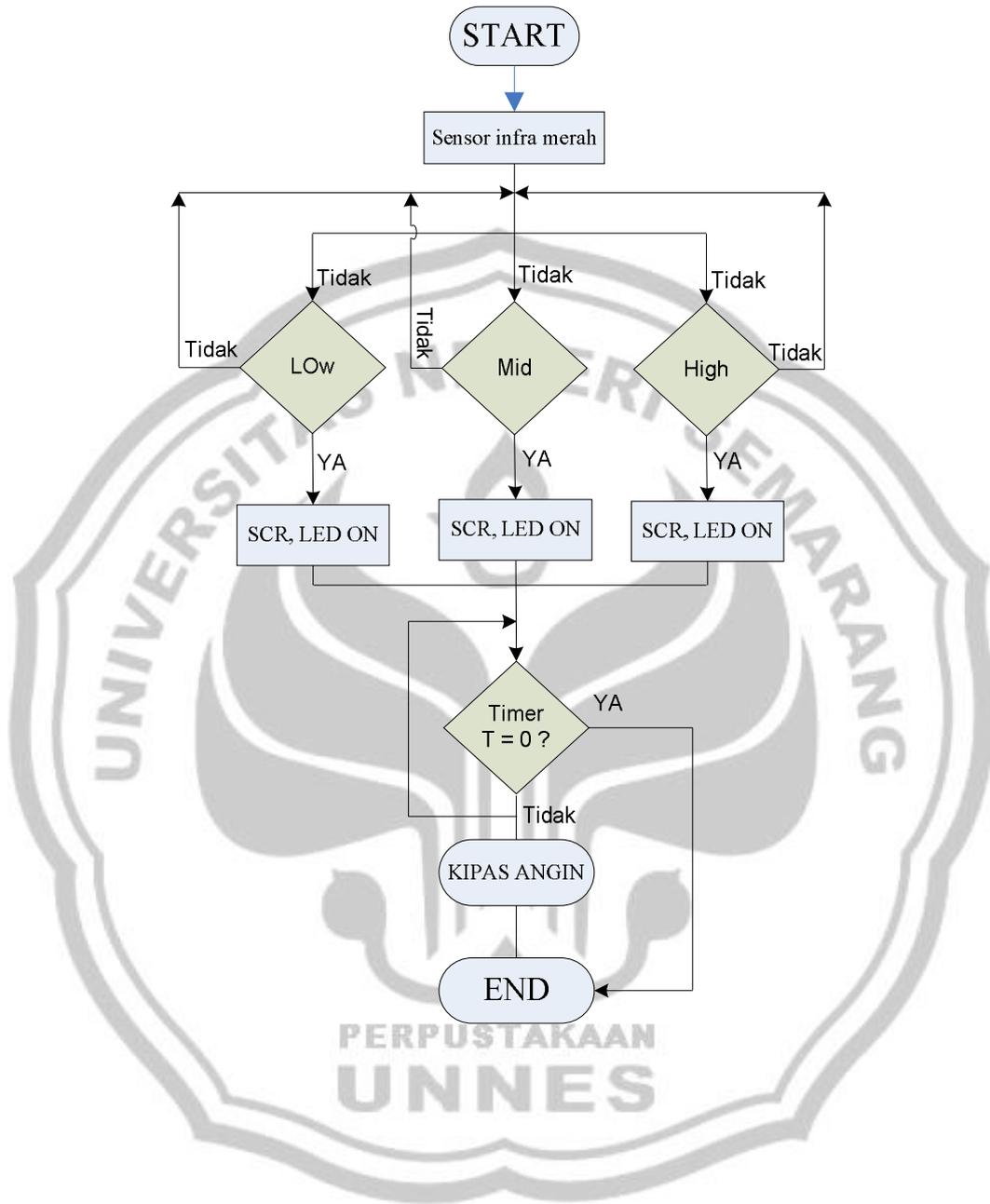
Disini yang berperan adalah SCR yaitu sebagai saklar di tiap seting kecepatan, karena yang digunakan adalah *resistor* sebagai pengatur kecepatannya, maka pada pengontrolan ini yang di kontrol adalah tegangannya.

9. Hasil uji

Pengujian kerja alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.



Hasil pengujian alat		
Resistor	V_m	Kecepatan putar (Rpm)
18 Ω	75	410 - 450
220 Ω	50	350 - 370
470 Ω	35	290 - 320

10. Flow chart

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Saat sensor aktif dan memberikan perintah On pertama terjadi penyulutan IC pada kaki AD0, kipas angin akan berputar pada kecepatan Low, saat On kembali di tekan untuk kedua kalinya maka terjadi penyulutan IC pada kaki AD1 sehingga kipas angin akan berputar pada kecepatan Mid, kemudian saat On kembali di tekan untuk ketiga kalinya maka terjadi penyulutan IC pada kaki AD2 sehingga kipas angin akan berputar pada kecepatan High, dari ketiga penyulutan tersebut tidak bias dilakukan penyulutan bersama – sama, yaitu Kecepatan Low tidak bisa ON bersamaan dengan Mid atau High ataupun sebaliknya.

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Sensor infra merah dapat digunakan untuk pengendali alat yang telah di buat yang bermanfaat untuk mengatur waktu dan kecepatan putar kipas angin.

Alat yang telah dibuat ini akan memberikan manfaat untuk orang yang tidak dapat beranjak dari tempatnya karena sesuatu hal.

B. Saran

- IC yang dipakai yaitu DS 12887 dapat di manfaatkan untuk penelitian lebih lanjut.

- Untuk mendapatkan hasil deteksi jarak yang lebih reponsif maka diperlukan sensor inframerah dengan tingkat kepekaan yang lebih tinggi,
- Untuk merubah kecepatan putar kipas angin dapat di rubah nilai resistornya sesuai keinginan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adimas Ari Irawan dan Sunggono Asi, K. Amien S, **Teknik Komunikasi Elektronika**, Solo : CV. ANEKA 1994.
- Dallas, **Semikonduktor. DS12887 Real Time Clock.** [<http://www.dalsemi.com>].1997.
- D Chattopadhyay , **Dasar Eektronika** , Jakarta : Universitas Indonesia (UI - Press) 1989.
- Hassul, Michael and Zimmerman, Donald E, **Electronic Device And Circuit.Ohio:Prentice Hall** 1997.
- Hamzah Berahim.Ir, **Pengantar Teknik Tenaga Listrik**, Yogyakarta: Suara Aksaramas 1991.
- H.M. Rusli Harahap, **Mesin Listrik: Mesin Arus Searah**, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama 1996.
- Insan shifa, [<http://www.docstoc.com/docs/9459989/motor-induksi>], semarang 2010.
- Syaif, [http://modief.tk/download/pdf/Motor_Induksi.pdf], semarang 2010.
- Muslimin, 1998. **Teknik tenaga listrik**. Bandung: Armico
- Optoelectronic Device Data. Phoenix : Motorola, Inc, 1995.
- Rudy, **Pengontrolan stopkontak secara remote dengan timer dan dimmer digital**[http://dewey.petra.ac.id/jiunkpe_dg_1280.html], yogyakarta 2002.
- Syam Hardy, **Teknik Dasar - Dasar Elektronika**, Jakarta : Bina Aksara 1983.
- Thyristor Device Data. Phoenix : Motorola, Inc, 1995.

LAMPIRAN

Lampiran Gambar

