

## ALAT PENGONTROL PERALATAN MENGGUNAKAN REMOTE SENSOR INFRA MERAH BERBASIS MIKROKONTROLER

Novi Lestari

(Dosen STMIK MURA Lubuklinggau)

### ABSTRAK

Fungsi dari tombol remote-remote tv tersebut sebagai saklar. Dimana tiap remote mempunyai kode masing-masing, untuk pembuatan alat pengontrol peralatan Rumah Tangga dengan Remote TV berbasis Mikrokontroller AT89c52. Pembuatan alat disini dibagi dalam beberapa blok perangkat yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Pembuatan sistem meliputi pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terbagi dalam beberapa blok diantaranya: detector infrared, mikrokontroller, RF modul transmitter, RF modul receiver, dan rangkaian relay. Sedangkan untuk perangkat lunak menggunakan bahasa Assembly.

Panjang data yang dimiliki oleh remote TV mempunyai panjang data sebesar 32 bit atau 4 byte. Untuk dua byte pertama mempunyai kode sama. Ini menunjukkan kode perintah untuk menjalankan/mengaktifkan peralatan rumah tangga melalui RF modul ke driver relay sesuai dengan tombol yang ditekan.

**Kata kunci:** Mikrokontroller, detector infrared, Modul RF, Remote TV, Relay.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi dibidang elektronika dewasa ini berkembang cepat sekali dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi dengan bantuan mikrokontroler. Ada beberapa macam kontroler yang dapat digunakan, namun yang saat ini yang paling banyak digunakan adalah kontroler yang merupakan dari mikroprosesor.

Sistem mikroprosesor tidak dapat bekerja sendiri tanpa didukung oleh *internal system (software)* dan *eksternal system (hardware)*. Apabila sebuah mikroprosesor dikombinasikan dengan memori (ROM/RAM) dan unit-unit I/O maka akan dihasilkan sebuah mikrokomputer. Kombinasi ini dapat dibuat dalam satu *level chip* yaitu *chip* mikrokomputer atau sering disebut juga mikrokontroller.

Penggunaan sebagai unit-unit kendali sudah sangat luas. Hal ini dikarenakan peralatan-peralatan yang dikontrol secara elektronik lebih banyak memberi kemudahan-

kemudahan dalam penggunaannya. Seperti dapat melakukan pengontrolan secara otomatis.

Misalnya dibidang rumah tangga yang mana dari *remote sensor inframerah*, dengan kemajuan elektronik yang ada, saat ini *remote* yang ada dirumah dapat digunakan untuk mengontrol peralatan yang lain.

#### Landasan Teori

##### Sensor Inframerah (SFH506-36)

Sinar inframerah adalah termasuk cahaya monokromatis yang tidak tampak oleh mata manusia. Spektrum frekuensi cahaya secara umum dibagi menjadi tiga bagian yaitu (Wilson,2000:2):

- 1) Inframerah, mempunyai panjang gelombang 0,3 mm–0,7  $\mu$ m.
- 2) Cahaya tampak, mempunyai panjang gelombang 0,7  $\mu$ m – 0,4  $\mu$ m.
- 3) *Ultra Violet*, mempunyai panjang gelombang 0,4  $\mu$ m – 0,03  $\mu$ m.

Gelombang elektromagnetik merupakan penyusun dari cahaya yang berada dalam spektrum elektromagnetik

yang mempunyai jangkauan sangat lebar. Pada jarak yang sama, seluruh spektrum elektromagnetik tersebut mempunyai kecepatan yang sama tetapi frekuensinya berbeda sesuai dengan panjang gelombangnya (Sears and Zemansky, 2000:704).

Dalam hal ini berlaku:

$$e = \lambda \cdot f$$

dengan :

$e$  = kecepatan cahaya (m/s)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

$f$  = frekuensi (Hz)

Suatu spektrum frekuensi cahaya disebut inframerah jika panjang gelombangnya  $0,78\mu\text{m} - 1000\mu\text{m}$ . Sedangkan spektrum frekuensi inframerah yang sering digunakan adalah  $2,5 \cdot 10^{14}$  4  
 $2,0 \cdot 10^{14}$  Hz (Skoog and Leary, 1992:25)



**Gambar** Inframerah SFH506-36

### Mikrokontroler (AT89S52)

Perbedaan mendasar antara mikrokontroller dan mikroprosesor adalah mikrokontroller selain memiliki CPU juga dilengkapi dengan memori input- *output* yang merupakan kelengkapan sebagai sistem minimum mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontroller dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam keping tunggal (*single chip Microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri.

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu chip. AT89S52 adalah salah satu anggota dari keluarga MCS-51/52. AT89S52 dirancang oleh Atmel sesuai

dengan instruksi standar dan susunan pin 80C5. Mikrokontroler 89S52 merupakan versi terbaru dibandingkan mikrokontroler AT89C51 yang telah banyak digunakan saat ini. Mikrokontroler AT89S52 ialah mikrokomputer *CMOS* 8 bit dengan 8 *Kbyte Flash Programmable* dan *Erasable Read Only Memory* (PEROM), yang memungkinkan memori program untuk dapat diprogram kembali. Mikrokontroler berteknologi memori *non volatile* kerapatan tinggi dari Atmel ini kompatibel dengan mikrokontroler standar industri MCS-51 baik pin kaki IC maupun set instruksinya serta harganya yang cukup murah. Oleh karena itu, sangatlah tepat jika kita mempelajari mikrokontroler jenis ini bagi pemula. AT89S52 mempunyai kelebihan yaitu mempunyai flash memori sebesar 1 *Kbyte*, RAM 256 byte serta 2 buah data *pointer* 16 bit. (Havis, 2012: h.1).

### 2.1.1 IC Regulator

Sirkuit terpadu seri **78xx** (kadang-kadang dikenal sebagai **LM78xx**) adalah sebuah keluarga sirkuit terpadu regulator tegangan linier monolitik bernilai tetap. Keluarga 78xx adalah pilihan utama bagi banyak sirkuit elektronika yang memerlukan catu daya teregulasi karena mudah digunakan dan harganya relatif murah. Untuk spesifikasi IC individual, *xx* digantikan dengan angka dua digit yang mengindikasikan tegangan keluaran yang didesain, contohnya 7805 mempunyai keluaran 5 volt dan 7812 memberikan 12 volt. Keluarga 78xx adalah regulator tegangan positif, yaitu regulator yang didesain untuk memberikan tegangan keluaran yang relatif positif terhadap *ground* bersama

### Kapasitor

Kapasitor (Kondensator) yang dalam rangkaian elektronika dilambangkan dengan huruf "C" adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi/muatan listrik di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor ditemukan oleh Michael Faraday (1791-1867). Satuan kapasitor disebut Farad (F). Satu Farad =  $9 \times 10^{11}$  cm<sup>2</sup>

yang artinya luas permukaan kepingan tersebut.

**Resistor**

Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik Satuan nilai dari resistor adalah ohm, biasa disimbolkan  $\Omega$ .

**Transistor**

Transistor adalah komponen elektronika yang tersusun dari bahan semi konduktor yang memiliki 3 kaki yaitu: *basis* (B), *kolektor* (C) dan *emitor* (E). Berdasarkan susunan semikonduktor yang membentuknya, transistor dibedakan menjadi dua tipe, yaitu transistor PNP dan transistor NPN.

**Dioda**

Dioda adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor. Dioda memiliki sifat yang unik yaitu hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Struktur dioda terdiri sambungan semikonduktor P (Positif) dan N (Negatif). Satu sisi semikonduktor dengan tipe P dan sisinya yang lain adalah tipe N. Dengan struktur demikian arus listrik hanya akan dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N.

**Trafo**

*Transformator* (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). *Transformator* terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (*primer*) yang bertindak sebagai *input*, kumparan kedua (*skunder*) yang bertindak sebagai *output*, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.

**Kabel AC / Stop Kontak**

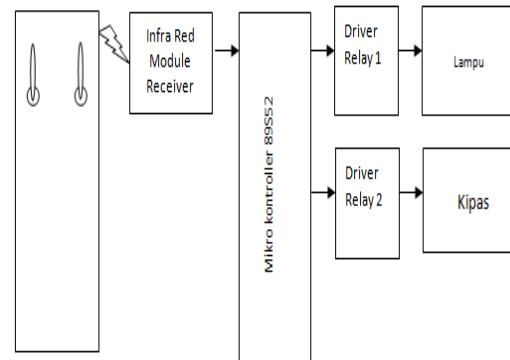
Kabel adalah kawat penghantar listrik berisolasi tunggal. Dapat juga dua atau lebih kawat berisolasi bersama-sama merupakan kesatuan. Kabel kawat (penghantar arus listrik) bungkus karet, plastic yang juga digunakan sebagai bahan penyekat. Kabel

dalam bahasa Inggris disebut *cable* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lain. Kabel seiring dengan perkembangannya dari waktu ke waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan lainnya Berdasarkan jenisnya, kabel terbagi menjadi 3 yakni kabel tembaga (copper), kabel koaksial, dan kabel serat optik.

**Perancangan Hasil Analisis dan Desain**

**Perancangan Alat**

Diagram blok sistem pengontrol peralatan Rumah Tangga dengan Remote TV berbasis Mikrokontroler AT89S52 dapat dilihat dalam Gambar 10 di bawah ini.



**a. Prinsip Kerja**

Cara kerja alat pengontrol rumah tangga menggunakan remote TV berbasis mikrokontroler dibuat dengan menggunakan sensor SFH506-36 yang berfungsi sebagai sensor untuk merespon data inframerah yang dikirimkan dari remote control. Sensor ini berbasis photodetektor yang mampu merespon perubahan data inframerah dengan kemampuan filter terhadap kondisi *daylight* atau cahaya ruangan. Sensor ini terintegrasi dengan sistem mikrokontroler melalui pin *interrupt* pada mikrokontroler yang difungsikan sebagai mode *input* pengolahan data sensor inframerah. Ketika terjadi penekanan tombol pada *remote control*, maka akan terjadi proses pengiriman data digital yang unik antara tombol satu dengan tombol lainnya, hal

ini akan mengakibatkan mikrokontroler mendapatkan masukan sebagai perintah aktivasi.

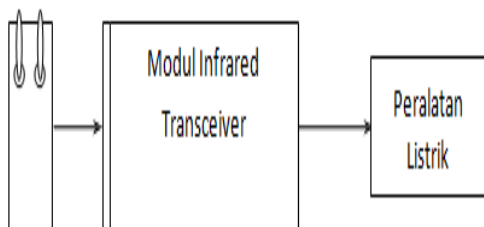
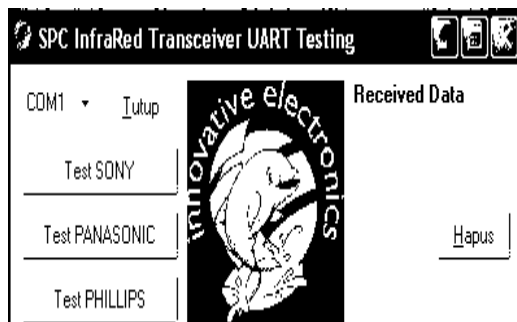
Proses pengaktifan beban dilakukan oleh mikrokontroler melalui pengaktifan logika hogh melalui *port-port* pada pin I/O mikrokontroler, port ini selanjutnya akan memberikan perintah bagi *relay* untuk menghubungkan saklar NO pada *relay*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**Pengujian detektor infra merah**

Bagian ini membahas tentang pengujian detector infra merah dengan SPC IR Transceiver, untuk mendapatkan kode-kode sinyal dari remote tv Sony RM-827S. SPC IR Transceiver yang telah diberi tegangan DC 5 Volt yang dihubungkan langsung dengan PC yaitu untuk mendapatkan kode dari remote tv dengan menggunakan TestIR.exe sebagai software bawaan dari SPC IR Transceiver. tiap-tiap tombol remote mempunyai kode masing-masing.



Data yang dihasilkan sudah berupa data heksa dengan mengabaikan sinyal carrier. Hasil pengujian detektor infra merah ditunjukkan dalam Tabel 4.1.

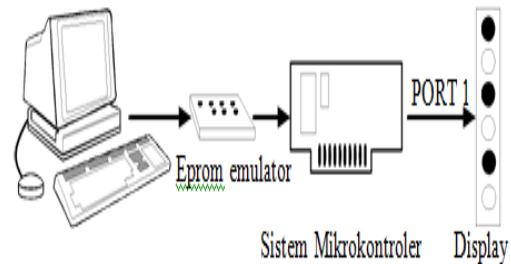
Tabel Hasil Pengujian Detektor Infra Merah

Kode	Tombol
080	1
081	2

Tampak dari table di atas, berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa detector infra merah tersebut mampu menerima sinyal remote control dan merubah pulsa menjadi heksa.

**Pengujian rangkaian Sistem Mikrokontroler**

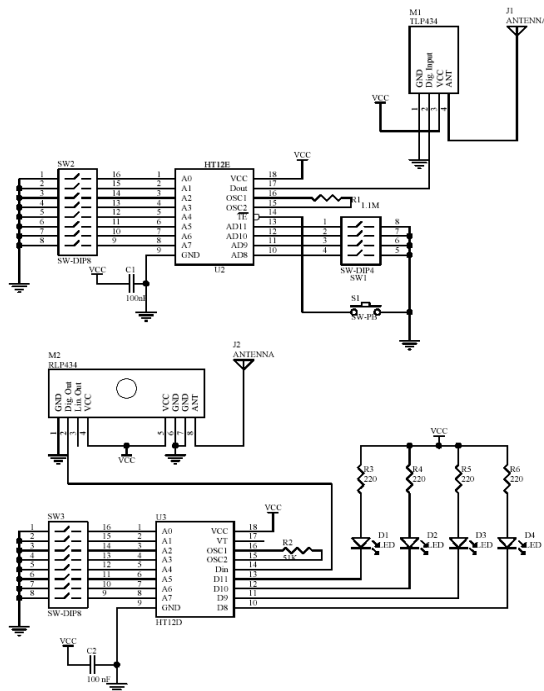
Untuk mengetahui apakah mikrokontroler dapat melaksanakan program yang tersimpan dalam *flash memory* dan RAM dengan benar. Sistem mikrokontroler adalah sistem yang digunakan untuk mengolah data dari hasil kode remote tv yang digunakan sebagai input pada pengontrolan peralatan rumah tangga.



**Pengujian Modul RF**

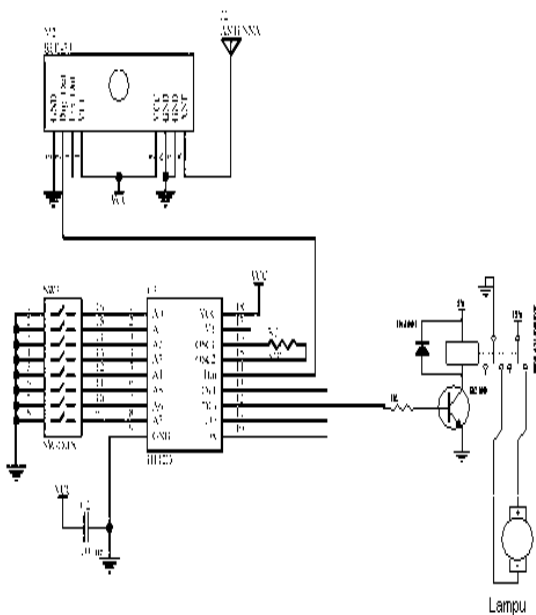
Untuk melakukan pengujian terhadap modul RF ini menggunakan beberapa macam komponen tambahan yaitu Dip Switch 8 bit dan 4 bit. Seperti pada gambar 4.3 Masukkan alamat yang sama pada IC HT12E yaitu sebagai encoder dan IC HT12D sebagai decoder dengan cara menggeser kedua DIP Switch kea rah ground. Contoh apabila alamat HT12E sama dengan 0 maka HT12D juga harus 0. Kirimkan data dari HT12E

dengan cara menggeser SW1 menuju ground Lalu tekan push button S1 pada HT12E.



**Pengujian Rangkaian Driver Relay**

Pengujian rangkaian driver relay dilakukan dengan cara menghubungkan driver relay ke RLP-315 yang nantinya akan diberikan data dengan menggeser dip switch. Dan mengukur nilai tegangan keluaran pada saklar relay.



**Pengujian Sistem Keseluruhan**

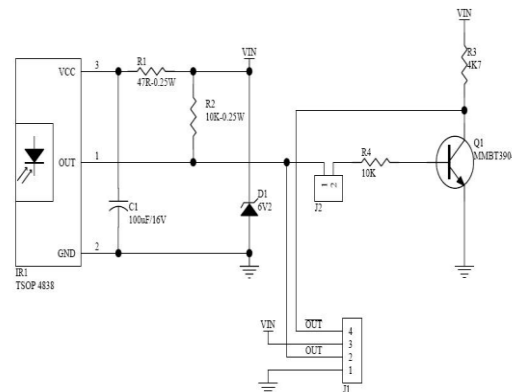
Untuk mencari dan menemukan kode-kode tiap tombol remote kontrol dan mengubah kode tersebut menjadi paket data untuk menggerakkan relay. Terlebih dulu siapkan peralatan yang akan digunakan yaitu remote tv, mikrokontroller, modul RF, dan rangkaian driver relay. Mengisi program assembler pada IC AT89C52, menekan tombol pada remote yang di arahkan ke SPC IR transceiver dan rangkaian Relay yang telah terhubung dengan lampu.

Bahwa kode remote kontrol yang dikirimkan mempunyai panjang data sebesar 32 bit atau 4 byte. Untuk dua byte pertama mempunyai kode sama. Ini menunjukkan kode alamat peralatan yang dituju, sedangkan dua byte berikutnya adalah kode perintah untuk menjalankan/ mengaktifkan peralatan rumah tangga melalui RF Modul ke driver Relay sesuai dengan tombol yang ditekan.

**Pembahasan**

**Receiver Infra Merah**

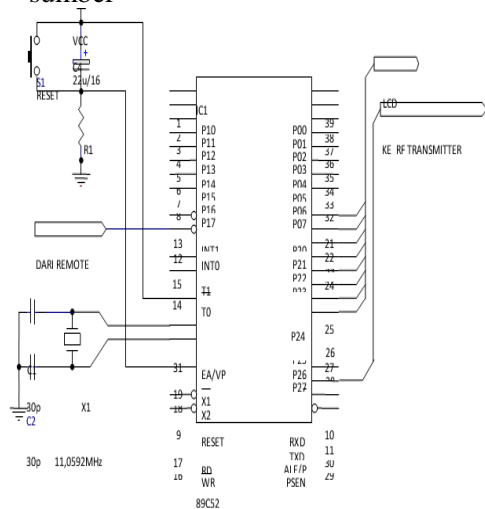
Detektor infra merah berfungsi untuk menangkap/ menerima sinyal remote kontrol televisi. Blok ini menggunakan Infra Red Detektor Modul Infra Merah yang mempunyai keluaran dalam tingkat TTL. Skema rangkaian penerima infra merah ditunjukkan dalam Gambar



**Mikrokontroler AT89C52**

Mikrokontroler AT89C52 adalah suatu chip IC yang terdiri dari 40 pin, dalam perancangan alat ini pin-pin yang digunakan dapat dilihat dalam Gambar 4.7, dan dijelaskan sebagai berikut:

1. Port 2.0 s/d Port 2.7 merupakan port yang digunakan sebagai Output Display LCD.
2. Pin 11 (TXD) merupakan port yang digunakan sebagai Data Input pada TLP-315 transmitter.
3. Port 32 digunakan sebagai input dari infra red reveiver.
4. Pin 9 (Reset) reset aktif tinggi yang terhubung dengan rangkaian power on reset dan jika diaktifkan akan mereset mikrokontroler AT89C52.
5. Pin 20 (GND) digunakan sebagai ground.
6. Pin 40 (VCC) digunakan sebagai VCC sumber

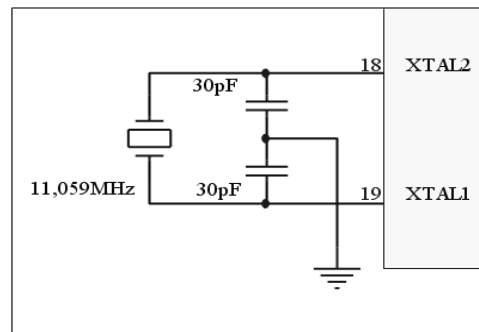


**Sistem Pewaktuan Mikrokontroler**

Kecepatan proses yang dilakukan oleh mikrokontroler ditentukan oleh sumber clock (pewaktuan) yang mengendalikan mikrokontroler tersebut. Sistem yang dirancang ini seperti terlihat pada Gambar 3.4 akan menggunakan osilator internal yang sudah tersedia di dalam chip mikrokontroler. Untuk menentukan frekuensi osilatornya cukup dengan cara menghubungkan kristal pada pin XTAL1 dan XTAL2 serta dua buah kapasitor ke ground. Besar kapasitansinya disesuaikan

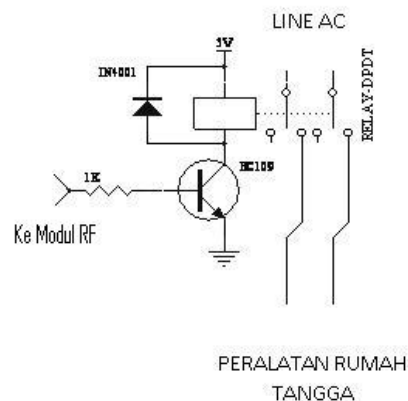
dengan spesifikasi pada lembar data mikrokontroler yaitu 30 pF.

Pemilihan besar frekuensi kristal disesuaikan dengan pemilihan kecepatan yang diharapkan untuk transfer data melalui pin serial interface mikrokontroler tersebut. Dengan memakai kristal 11,059 MHz, maka satu siklus mesin membutuhkan waktu selama 1,08 mikrodetik atau  $1/11,059 \text{ MHz} \times 12 \text{ periode}$ .



**Perancangan Driver Relay**

Driver relay ini digunakan untuk memutus dan menghubungkan supply ke lampu. Rangkaian driver ini dirancang sesuai program mikrokontroler, dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler. Bila sinyal ini berlogika tinggi (5 volt) Peralatan Rumah Tangga yang dikontrol akan terhubung dengan Line AC, dan apabila sinyal data berlogika (0 volt) Peralatan Rumah Tangga yang dikontrol terputus dengan saluran Line AC.



Gambar rangkaian driver relay diperlihatkan dalam Gambar 4.9.

Pensaklaran supply motor dilakukan oleh relay yang dikendalikan oleh transistor. Transistor-transistor yang digunakan dari jenis BC 109, dengan  $\beta$  sebesar 100. Dari hasil pengukuran diperoleh resistansi belitan relay sebesar  $R_{relay} = 105 \Omega$ .

$$\text{Arus kolektor transistor IC} = \frac{V_{CC}}{R_{Relay}} = \frac{5}{105} = 47,6mA, \text{ kemudian dari}$$

$$\text{rumus } I_b = \frac{I_c}{\beta} \text{ diperoleh } I_b = 4,76 \text{ mA. } V$$

in adalah tegangan logika tinggi dari MK = 5 volt. Dengan memasukkan nilai-nilai yang bersesuaian dari rumus berikut

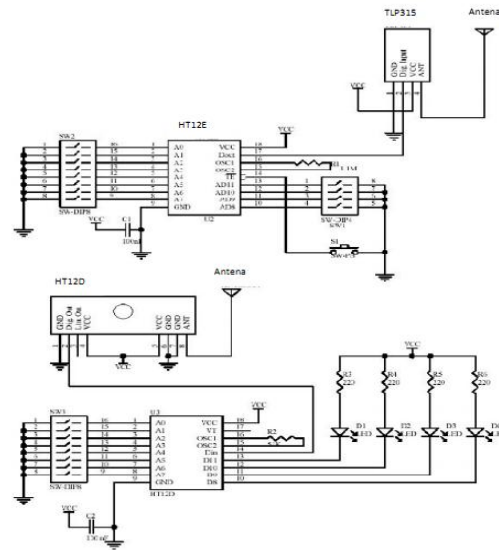
$$I_b = \frac{V_{bb} - V_{be}}{R_b} \text{ diperoleh } R_b = 902,8 \Omega,$$

disesuaikan dengan nilai resistor di pasaran menjadi 1 k $\Omega$ .

Pada kaki-kaki belitan relay yang dialiri arus kolektor dipasang dioda. Bila arus dari kolektor diputus maka arus balik dari belitan relay akan dihubung singkat dan tidak merusak transistor. Digunakan dioda 1N4001 yang mampu melewati arus maksimum 1 A.

**Perancangan RF Modul**

Perancangan RF modul yaitu untuk mengirimkan dan menerima data dari TLP-315 yang dihubungkan ke IC HT12E sebagai encoder yang telah di proses oleh mikrokontroler yang akan di kirim ke RLP-315 Receiver yang terhubung dengang IC HT12D yang berfungsi sebagai decoder untuk menjalankan relay yang akan mengaktifkan koil dan menghubungkan Line AC yang terhubung pada lampu. Dan akan menyalakan lampu.



**Perencanaan Perangkat Lunak**

Pembuatan perangkat lunak sistem proteksi motor terhadap suhu berlebih menggunakan Mikrokontroler AT89C52 ini didasarkan pada semua kemungkinan kejadian yang harus dikerjakan oleh perangkat keras. Pembuatan perangkat lunak ini berdasarkan pada pengendali utamanya yaitu mikrokontroler AT89C52. Perangkat lunak terdiri atas program utama dan beberapa sub program. Tahap pembuatan perangkat lunak sistem pengontrol peralatan Rumah Tangga dengan Remote TV berbasis Mikrokontroler AT89C52 meliputi :

1. Penulisan kode mnemonic bahasa assembler dengan menggunakan editor teks menjadi file berekstensi H51.
2. Mengkompilasi file dengan ekstensi H51 dengan program XASM51 (cross assembler keluarga MCS-51) menjadi file PRN dan HEX.
3. Pengujian file PRN dengan program simulasi AVSIM51.
4. Mengubah format file HEX menjadi file BIN dengan program HB.
5. Mengisikan kode biner pada file BIN ke EPROM dengan bantuan EPROM writer.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian hasil perancangan alat pemanfaatan remote sensor inframerah sebagai pengontrol peralatan listrik, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Detektor infra merah dapat mendeteksi sinyal remote sensor inframerah pada jarak lebih kurang 4 meter dengan sudut lebih kurang 60° dari detektor infra merah.
2. Remote sensor inframerah dapat digunakan untuk menghidupkan dan mematikan peralatan yang terhubung listrik.
3. Peralatan rumah tangga yang digunakan yaitu lampu pijar dan sebuah kipas angin.

### Saran

Untuk pengembangan ke depan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peralatan yang dapat dikendalikan dengan remote sensor inframerah dapat ditambah lebih banyak lagi.
2. Jarak kontrol remote dapat dikembangkan untuk lebih dari 4 meter.

### Daftar Pustaka

- Arifianto, D., 2011, Kamus Komponen elektronika, PT Kawan Pustaka, Jakarta
- Andrianto, H., 2008, Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 Menggunakan Bahasa C, Informatika.Bandung
- Jatmika, Y.N., 2011, Cara Mudah Merakit Robot Untuk Pemula, Flashbooks. Yogyakarta
- Syahrul, 2012, Mikrokontroler AVR ATmega 8535, Informatika.Bandung
- Suyadhi,T.D.S., 2010, Buku Pintar Robotika”Bagaimana Merancang dan Membuat Robot Sendiri,Andi.Yogyakarta.

Pitowarno, E., 2006, Robotika : Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan, Andi.Yogyakarta.

Winoto, A., 2010, Mikrokontroler AVR Atmega dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVr, Informatika, Bandung.