

HANDPHONE SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER

Sarifudin ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Dunia teknik kontrol di mata orang awam dianggap sebagai dunia ajaib, canggih, serba otomatis, yang berkesan mewah, dan mahal. Dunia yang satu ini bukanlah lagi dianggap sebagai sesuatu yang mewah. Hampir semua barang-barang elektronik di rumah tangga telah dilengkapi dengan suatu sistem yang di dalamnya terdapat suatu chip yang dapat di program. Mulai dari telepon, air-conditioner, vcd dan dvd player, televisi, peralatan audio, peralatan lainnya.

Kata Kunci : Pengendali jarak jauh, Mikrokontroler, Handphone

1. PENDAHULUAN

Dengan melihat perkembangan teknologi handphone yang sangat pesat pada masyarakat saat ini, maka penulis berusaha untuk mengaplikasikan teknologi handphone dengan mikrokontroler. Hal ini diharapkan akan membantu masyarakat atau konsumen handphone agar bisa lebih memanfaatkan teknologi yang digunakannya.

Kemudian dengan melihat kondisi pengontrolan instalasi listrik dalam kehidupan masyarakat saat ini yang masih tergolong konvensional yaitu relatif hanya menggunakan prinsip pengontrolan jarak dekat atau bisa dikatakan prinsip pengontrolan yang belum mampu dilakukan dalam jarak jauh, maka hal inilah yang membuat penulis tertantang untuk membuat sebuah alat pengontrol instalasi listrik yang prinsip pengontrolannya bisa dilakukan dari jarak jauh dengan harapan dapat memudahkan masyarakat luas yang sekarang sebagian hidup dalam kehidupan super sibuk yang biasanya mempunyai kendala-kendala waktu dan jarak dalam hal sistem pengontrolan instalasi listrik baik rumah tinggalnya, kantornya, maupun tempat-tempat lainnya yang memerlukan pengontrolan

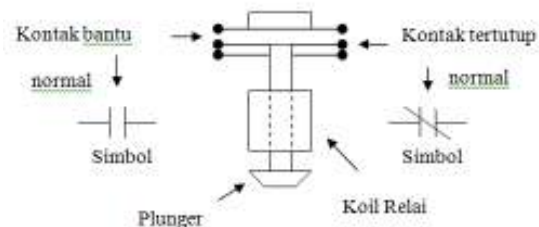
2. TINJAUAN PUSTAKA

Relai pengendali elektromekanis

Relai pengendali elektromekanis (*an electromechanical relay = EMR*) adalah sakelar magnetis. Relai ini menghubungkan rangkaian beban OFF atau ON dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada

rangkaian. EMR mempunyai variasi aplikasi yang luas baik pada rangkaian listrik maupun elektronis. Misalnya EMR dapat digunakan pada control dari kran-daya cairan dan banyak control urutan mesin, misalnya operasi pemboran (tanah), pemboran (plat), penggilingan dan penggerindaan.

Relai biasanya hanya mempunyai satu kumparan, tetapi relai dapat mempunyai beberapa kontak. Jenis EMR diperlihatkan pada gambar 2.1. Relai elektromekanis berisi kontak diam dan kontak bergerak. Kontak yang bergerak dipasang pada plunger. Kontak-kontak ditunjuk sebagai Normally Open (NO) dan Normally Close (NC). Apabila kumparan berisi tenaga, terjadi medan elektromagnetis. Aksi dari medan pada gilirannya menyebabkan plunger bergerak pada kumparan menutup kontak NO dan membuka kontak NC. Jarak gerak plunger biasanya pendek sekitar $\frac{1}{4}$ in atau kurang.



Gambar 1. Relai elektromekanis

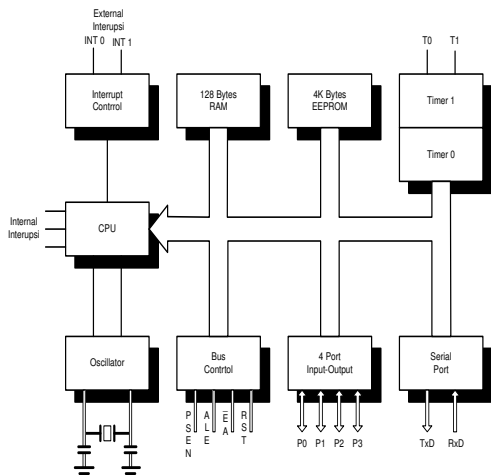
Kontak normally open akan membuka ketika tidak ada arus yang mengalir pada kumparan, tetapi tertutup secepatnya setelah kumparan menghantarkan arus atau diberi tenaga. Kontak normally close akan tertutup

apabila kumparan tidak diberi daya dan membuka ketika kumparan diberi daya. Masing-masing kontak biasanya digambarkan sebagai kontak yang tampak dengan kumparan tidak diberi daya

Perangkat Keras AT89C51

AT89C51 adalah mikrokontroler buatan Atmel dengan 4K Byte Flash PEROM (Programable and Erasable Read Only Memory), AT89C51 merupakan memori dengan teknologi nonvolatile memory, isi memory tersebut dapat diisi/dihapus berkali-kali.

Memori ini biasa digunakan untuk menyimpan instruksi (perintah) berstandar MCS-51 code sehingga mikrokontroler ini dapat bekerja dalam mode single chip operation (mode operasi keping tunggal) yang tidak memerlukan external memory (memori luar) untuk menyimpan source code tersebut.



Gambar 2. Blok Diagram Inti dari AT89C51

Mikrokontroler

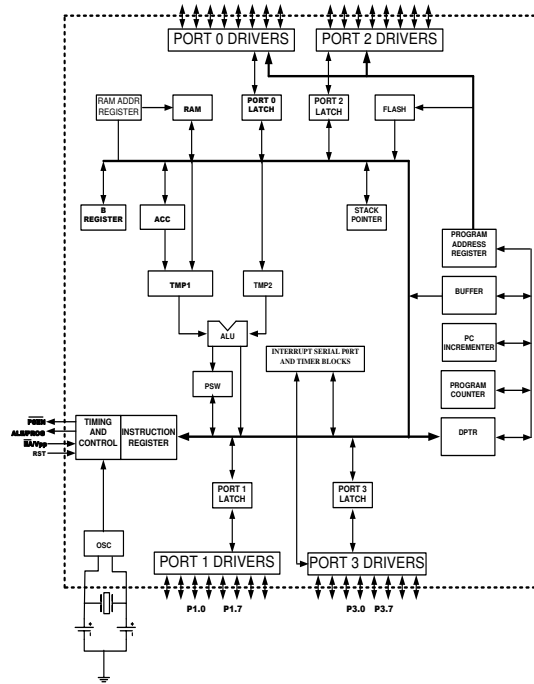
Mikrokontroler adalah kombinasi antara sebuah mikroprosesor dengan I/O dan memori (RAM/ROM) dalam sebuah chip. Keuntungan menggunakan sebuah mikrokontroler adalah sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung.

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (market need) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi dalam jumlah banyak sehingga harganya menjadi lebih murah.

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroler hanya dapat

digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja. Selain itu perbedaan lainnya adalah pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya adalah program-program pemakai disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin *antarmuka* perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM (baca Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan mikrokontroler yang bersangkutan.

AT89C51 adalah mikrokontroler keluaran Atmel dengan 4k byte Flash PEROM (Programmable And Erasable Read Only Memory), AT89C51 merupakan memori dengan teknologi *nonvolatile* memory, isi memory tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali.



Gambar 3. Blok Diagram Internal AT89C51

Handphone

Handphone(HP) yang penulis gunakan adalah HP jenis GSM merk NOKIA seri 8210, HP ini berfungsi sebagai penerima sinyal DTMF. Prinsip kerjanya adalah menerima panggilan(menjawab panggilan) secara otomatis, hal ini dapat dilakukan karena tombol-tombol HP sebelumnya telah dihubungkan ke rangkaian driver relay sebagai switch pengganti penekanan tombol HP yang mana kerjanya diatur oleh

mikrokontroler, jadi pada saat HP menerima panggilan maka mikrokontroler secara otomatis akan mengaktifkan tombol angkat melalui rangkaian diver. Kemudian setelah HP menjawab panggilan, maka rangkaian pembaca DTMF akan menerima masukan/input melalui output spaker HP yang telah dihubungkan sebelumnya sebagai sumber input.



Gambar 4. Rancangan Handphone

Amplifier

Amplifier yang digunakan penulis adalah rangkaian penguat yang banyak dipakai pada speaker aktif. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan rangkaian ini dengan tujuan untuk menguatkan sinyal DTMF dari HP penerima sebelum masuk ke rangkaian pembaca DTMF, hal ini dilakukan karena level sinyal output dari HP belum mampu terbaca oleh rangkaian pembaca DTMF (untuk penjelasan lebih terperinci bisa dilihat dalam penjelasan rangkaian decoder DTMF di atas).



Gambar 5. Amplifier

Modul DF-87

Modul DF-87 merupakan sebuah rangkaian decoder yang komponen utamanya adalah IC MT8870D, modul ini penulis gunakan sebagai rangkaian pembaca dan pengkonversi sinyal DTMF dari HP penerima ke dalam bentuk digital dengan tujuan agar sinyal DTMF yang berbentuk analog tersebut dapat terbaca oleh mikrokontroler, karena mikrokontroler hanya dapat membaca data-data yang berbentuk digital. Jadi dengan kata lain modul DF-87 ini berfungsi sebagai interface antara HP dengan mikrokontroler.



Gambar 6. Modul DF-87

Minimum System

Minimum system yang penulis gunakan adalah sebuah rangkaian mikrokontroler AT89C51 yang memiliki 32 input-output yang terbagi dalam 4 port



Gambar 7. Minimum System

MP3 player

MP3 player yang digunakan penulis adalah jenis flashdisk, alat ini berfungsi sebagai penghasil suara operator. Prinsip kerjanya adalah memutar rekaman-rekaman suara operator yang ada pada memori rekaman flashdisk tersebut sesuai dengan perintah yang diberikan mikrokontroler melalui rangkaian driver relay yang telah terpasang pada tombol-tombol pengatur kerja flashdisk.

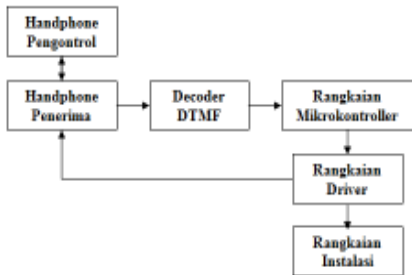


Gambar 8. MP3-player

3. PERANCANGAN SISTEM

Pada pengendali peralatan listrik jarak jauh yang telah penulis rancang, digunakan untuk menghubungkan dan memutus aliran listrik secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi handphone sebagai pengontrolnya. Alasan penulis menggunakan handphone sebagai pengontrol karena kemampuan handphone dalam hal pengaksesannya yang mampu menjangkau tempat dan jarak yang sangat luas, hal ini berlaku selama tersedianya jaringan yang menghubungkan jalur komunikasi terhadap handphone tersebut. Sehingga penggunaan media handphone sebagai pengontrol dianggap lebih efektif dalam hal pengontrolan jarak jauh dibandingkan dengan pengontrol lainnya.

Diagram Blok Sistem Kerja dari Pengendali Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Handphone berbasis Mikrokontroler



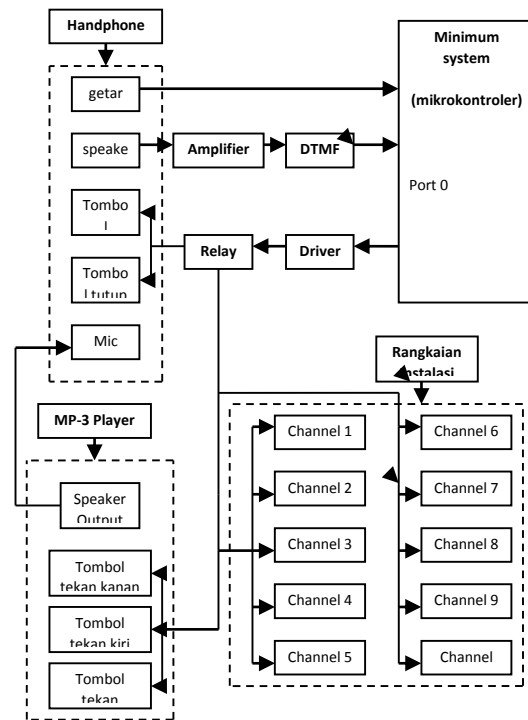
eterangan :

- Handphone Penerima : handphone yang digunakan oleh penulis adalah handphone jenis GSM(Global System for Mobile) yang sekarang ini banyak digunakan oleh orang-orang pada umumnya.
- Dekoder DTMF : blok ini berfungsi sebagai pencacah dan penyaring sinyal yang diterima oleh handphone penerima sehingga output yang dihasilkan dapat dipastikan adalah berupa output yang benar-benar hasil pengolahan sinyal DTMF saja, selain itu blok ini juga berfungsi mengkonversi sinyal DTMF menjadi sinyal yang berbentuk data biner. Untuk blok decoder ini, penulis menggunakan rangkaian yang komponen utamanya adalah IC MT8870D.
- Rangkaian Mikrokontroler : rangkaian mikrokontroler yang penulis gunakan adalah rangkaian mikrokontroler dalam bentuk minimum system, yang mana IC mikrokontroler yang digunakan adalah AT98C51 yaitu sebuah IC mikrokontroler buatan Atmel.
- Rangkaian Driver : rangkaian ini mempunyai fungsi utama sebagai interface antara

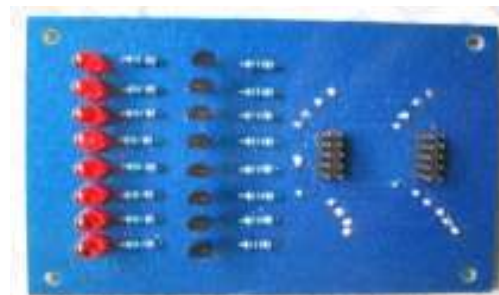
mikrokontroler dengan blok lainnya, rangkaian driver ini terdiri dari beberapa bagian yaitu rangkaian interface ke rangkaian instalasi, dan rangkaian interface ke handphone penerima, serta interface ke rangkaian operator. Komponen utama dari rangkaian interface ini adalah kombinasi antara rangkaian transistor dan relay.

- Rangkaian Instalasi : rangkaian ini terdiri dari instalasi 10 buah terminal tegangan 220volt yang mana hubungan jalur sambung-putusnya ada pada rangkaian interface mikrokontroler ke rangkaian instalasi.

Diagram Blok Rangkaian dari Pengendali Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Handphone berbasis Mikrokontroler



Desain Alat dan Software

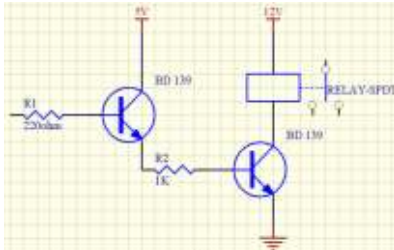


Gambar 9 Modul Led

- Modul led**
 Modul ini adalah sebuah rangkaian yang berisi 8 buah led yang berfungsi sebagai indikator high-low bit-bit yang dipasang pada setiap port yang ada pada mikrokontroler
- Rangkaian driver**
 Rangkaian driver yang digunakan oleh penulis adalah rangkaian kombinasi antara transistor dan relai, gambar rangkaiannya sebagai berikut



Gambar 12. Modul Relay



Gambar 10 .Schematic Rangkaian Driver

Prinsip kerja dari rangkaian di atas adalah pada saat input yang mendapat masukan dari mikrokontroler berlogik 1 maka hal itu akan menyebabkan transistor BD 139 pertama dalam kondisi menghantar/saturasi dan otomatis juga akan membuat transistor BD 139 kedua menghantar/saturasi, kemudian secara otomatis hal itu juga akan membuat relay aktif, ini. Tetapi sebaliknya, apabila input mendapat masukan logik 0 maka transistor-transistor tersebut akan berkeadaan tak menghantar/cut-off, begitu juga pada relai akan berkeadaan non-aktif.



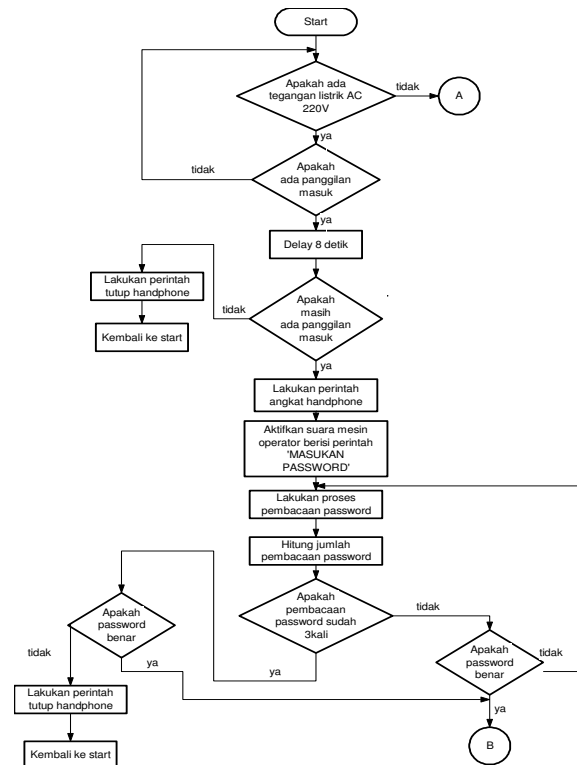
Gambar 11 Rangkaian Driver

- Modul Relay**
 Modul ini berisi relay-relay yang berfungsi sebagai pengganti saklar tegangan 220 volt AC, tombol-tombol handphone, serta tombol-tombol MP-3 Player. Prinsip kerjanya adalah apabila relay pada posisi aktif maka NO relay berada pada posisi tertutup, hal ini sekaligus akan membuat saklar atau tombol yang telah dirangkaiakan paralel dengan NO-nya relay juga akan berada pada posisi tertutup(dihubung pada saklar/ditekan pada tombol)

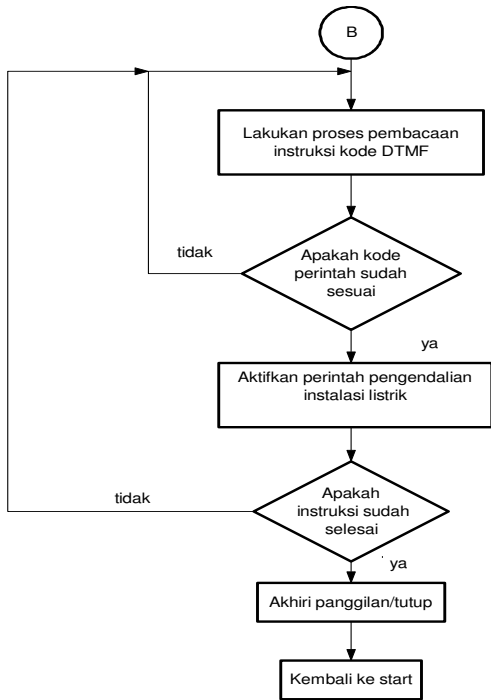
Desain software

Pada Pengendali Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler yang penulis rancang, tidak dapat terlepas dari bantuan software yang mana memiliki fungsi untuk mengatur jalan kerja mikrokontroler dalam hal pembacaan input atau masukan bagi mikrokontroler yang berupa data DTMF sehingga kemudian data-data tersebut diolah lebih lanjut sebagai kode-kode perintah untuk menghidupkan atau mematikan peralatan-peralatan listrik yang telah diinterfacekan melalui rangkaian relay.

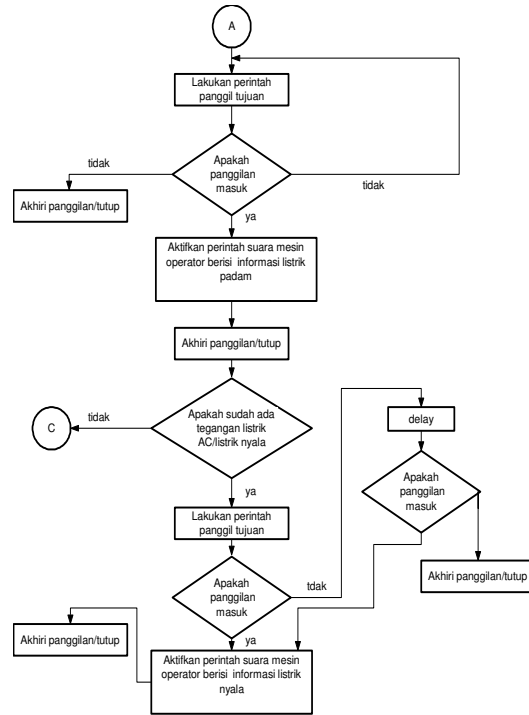
Sebelum membuat software maka hal yang perlu dilakukan sebelumnya adalah membuat rancangan alur kerja atau biasa disebut flowchart. Pada tugas akhir ini penulis juga telah membuat flowchart dari kerja alat yang buat, flowchartnya sebagai berikut



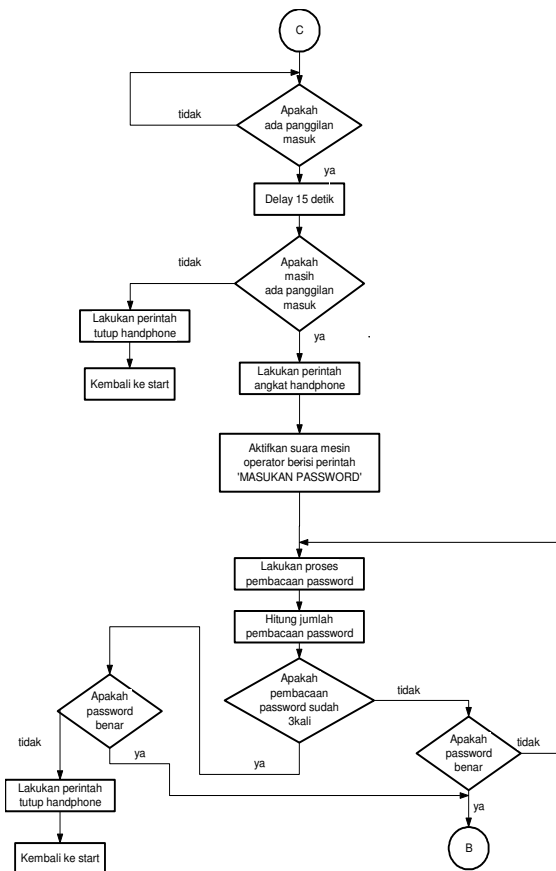
Gambar 13 Flowchart Program Utama



Gambar 13. Flowchart Program Sub Rutin B



Gambar 14. Flowchart Program Sub Rutin A



Gambar 14 Flowchart Program Sub Rutin C

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Kerja Alat dan Rangkaian

Adapun cara kerja dari alat dan rangkaian kali ini, yaitu:

- Pada sepanjang waktu handphone penerima harus selalu dalam keadaan standby untuk menunggu adanya panggilan masuk.
- Pengguna dapat menggunakan perangkat telepon rumah ataupun handphone untuk melakukan panggilan terhadap handphone penerima.
- Tegangan listrik pada vibrator dari handphone penerima dijadikan sebagai input bagi mikrokontroler sebagai indikasi bahwa handphone penerima mendapatkan adanya sinyal panggilan masuk dari luar.
- Ketika beda potensial yang sebesar 4 volt muncul pada vibrator handphone penerima, maka tegangan tersebut diberikan kepada mikrokontroler sebagai input yang dianggap bahwa adanya panggilan yang masuk. Kemudian mikrokontroler melakukan proses berhitung atau delay dengan selang waktu yang telah ditentukan dan selanjutnya dilakukan kembali proses pembacaan, apakah masih ada terjadi panggilan

masuk. Jika proses panggilan masuk masih terjadi maka mikrokontroler secara otomatis melakukan proses menerima panggilan. Akan tetapi, jika tidak ada lagi indikasi panggilan masuk maka mikrokontroler akan langsung melakukan proses penolakan atau menutup panggilan.

- Pada saat terjadi komunikasi antara telepon pengguna dengan handphone penerima, maka pada saat itulah yang memungkinkan terjadinya proses pengiriman data DTMF yang kemudian dapat diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler.
- Di dalam AT89C51 sudah dibuat program untuk membaca kode-kode dari data DTMF yang mana kode tersebut dimaksudkan untuk mengendalikan channel-channel lampu yang telah terpasang.
- Adapun jumlah channel yang dapat diatur oleh alat ini hanya 10 buah channel, terdiri dari 8 buah channel yang diatur secara manual (melalui proses pembacaan DTMF) dan 2 buah channel yang diatur secara otomatis oleh mikrokontroler.
- Setelah pengguna selesai melakukan kegiatan dalam mengendalikan channel-channel lampu yang diinginkan, maka mikrokontroler akan menunggu telepon pengguna sampai mengirimkan kode untuk mengakhiri panggilan. Ketika kode tersebut telah diterima, maka mikrokontroler akan melakukan proses menutup handphone penerima sehingga secara otomatis akan memutus komunikasi antara telepon pengguna dengan handphone penerima walaupun pengguna belum menekan tombol tutup pada telepon yang dipakainya.
- Apabila terjadi listrik padam pada rangkaian instalasi listrik maka mikrokontroler secara otomatis akan menjalankan program pengiriman informasi kepada pengguna.
- Ketika proses di atas telah selesai dikerjakan, maka mikrokontroler akan kembali ke awal program dimana akan selalu menunggu sampai adanya panggilan yang masuk

Pengujian Software

Salah satu langkah penting dalam pembuatan Proyek ini adalah melakukan pengujian software karena yang penulis gunakan adalah mikrokontroler AT89C51 sebagai otak pengendali dari jalannya sistem, maka software amat berperan penting untuk menjalankan program yang telah disusun dan direncanakan sebelumnya. Di dalam

pembuatan software harus benar-benar diperhatikan ketelitian dalam cara penulisannya, karena sedikit saja terjadi kesalahan dalam penulisannya maka akan berakibat fatal terhadap program yang telah dibuat.

Adapun dalam pembuatan software, penulis menggunakan perangkat lunak Pequi yang telah diinstal sebelumnya pada komputer yang digunakan untuk penulisan bahasa assembler sehingga menjadi sebuah software yang akan diisikan ke dalam chip mikrokontroler AT89C51 yang merupakan produk dari Atmel, dan chip ini sudah compatible terhadap bahasa assembler tersebut.

Setelah pembuatan software selesai dikerjakan, maka hal yang selanjutnya dilakukan yaitu men'compile' software tersebut dimana pada peristiwa ini perangkat lunak Pequi akan mendeteksi apakah ada kesalahan dalam ejaan atau struktur bahasa yang ditulis. Jika terdapat adanya kesalahan maka perangkat lunak Pequi akan menginformasikan dimana letak kesalahan tersebut sehingga akan mempermudah dalam memperbaikinya. Kemudian langkah terakhir yang dilakukan adalah mendownload software tersebut ke dalam chip mikrokontroler AT89C51 agar chip ini dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pengujian software ini sudah dilakukan pada saat pembuatan program yaitu dengan cara peng'compile'an program.

5. PENUTUP

Kesimpulan

- Alat ini merupakan sebuah alat pengontrol jarak jauh yang memanfaatkan sinyal DTMF pada alat telekomunikasi handphone sebagai media pengontrolannya, sedangkan sebagai otak pengontrolannya yaitu mikrokontroler. Untuk objek pengontrolannya yaitu adalah sebuah rangkaian saklar instalasi tegangan 220 volt.
- Jumlah channel yang dapat dikontrol alat ini adalah 10 buah, tetapi jumlah ini dapat ditingkatkan dengan cara membuat alat ini berbentuk paket yang lebih besar dalam hal materi rangkaian dan softwarenya.
- Pengontrolan alat ini dapat dilakukan dengan memakai jenis telepon dan handphone apa saja selama jenis telepon atau handphone tersebut dapat menghubungi handphone penerima.
- SIM Card handphone penerima dapat diganti jenis(merk) sesuai dengan kehendak pengguna alat ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Freddy Kurniawan, 2005, "Pokok-Pokok Elektronika", Gava Media, Yogyakarta
2. Armin Irawan, 2005, "Cara Praktis jadi Teknisi Handphone ", Fadilah Print, Surabaya
3. Wawan Syahroni, 2005, "Mendeteksi & Memperbaiki Telepon Seluler Sendiri", Datakom Lintas Buana, Jakarta
4. Afgianto eko putra, 2004, "Belajar Mikrokontroller At89C51/52/55", Gava Media, Yogyakarta
5. Andi Pratomo, 2004, "Rangkaian Elektronika Praktis", Puspa Swara, Jakarta
6. Barry Wollard, 2003, "Elektronika Praktis", PT Pradnya Paramita, Yogyakarta
7. Dwi Budicahyanto, 2003, "Membangun Aplikasi Handphone dengan FBUS & Visual", Penerbit Andi, Yogyakarta
8. Paulus Andi Nalwan, 2003, "Teknik Antarmuka dan pemrograman Mikrokontroller At89C51", Elex Media Komputindo, Jakarta
9. Gnti Depari, 2000, "Pokok-Pokok Elektronika", M2S, Bandung
10. RM.Francis.D.Yuri, 1995, "205 Hasta Karya Elektronika", M2S, Bandung
11. Dedi Rusmadi, 1993, "Rangkaian Elektronika", Pionir Jaya, Bandung
12. Delta Electronic (<http://www.delta-electronic.com>).Modul DF-87
13. Atmel, 1997, "AT89 Series Hardware Description", Atmel Inc.,(<http://www.Atmel.com>), USA

@Portek 2014@