

PENGENDALI PERALATAN RUMAH TANGGA MENGUNAKAN TELEPON SELULER BERBASIS MIKROKONTROLER

Tatyantoro Andrasto

Teknik Elektro UNNES

ABSTRAK

Piranti Elektronik pada umumnya dikendalikan secara manual, banyaknya kesibukan di luar rumah akan menyebabkan seseorang mengalami kesulitan mengendalikan peralatan elektronik yang ada di rumah setiap saat. Berdasarkan pada pemikiran tersebut maka peneliti ingin membuat alat yang mampu mengendalikan peralatan dari jarak jauh melalui saluran telepon. Alat pengendali terdiri atas beberapa rangkaian, yaitu rangkaian deteksi dering, rangkaian hook, rangkaian detektor DTMF, mikrokontroler, rangkaian respon balik, dan rangkaian saklar sedangkan pembuatan program pengendalian piranti elektronika menggunakan mikrokontroler AT89C2051. Alat dapat bekerja apabila ada sinyal DTMF yang masuk, kode tersebut akan diproses mikrokontroler sehingga bisa mengendalikan rele yang terhubung dengan piranti elektronik. Dalam pengujian menunjukkan bahwa alat pengendali ini dapat bekerja dengan baik, meskipun tegangan yang dihasilkan kurang dari 5 volt, hal itu dikarenakan range kondisi *high* mikrokontroler yaitu 1,9-5,5 volt. Berdasarkan penelitian ini alat tidak mengganggu saluran telepon yang digunakan. Peralatan kendali utamanya berupa mikrokontroller kemudian driver aktuatornya berupa rele yang akan menyalurkan daya ke beban.

Kata kunci : telepon, DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*), mikrokontroler

PENDAHULUAN

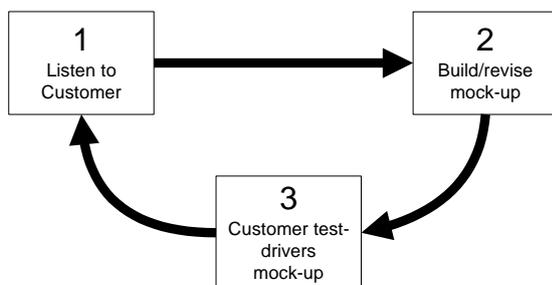
Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, aktivitas seseorang di luar rumah semakin meningkat. Banyaknya kesibukan diluar rumah akan menyebabkan rumah dalam keadaan tak berpenghuni, hal itu akan membuat seseorang mengalami kesulitan berinteraksi atau berkomunikasi dengan peralatan elektronik yang ada di rumah.

Misalnya bila ada seseorang akan bepergian jauh dan tidak pulang dalam beberapa hari, tentunya terlebih dahulu harus mempersiapkan beberapa hal selama kepergiannya. Salah satunya yaitu menyalakan lampu penerangan sebelum kepergiannya. Hal tersebut tentunya akan membuang energi listrik dengan sia-sia, selain itu juga dapat menyebabkan kebakaran akibat arus pendek, dan rawan terhadap tindak kejahatan. Dengan kondisi semacam itu tentunya dibutuhkan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu, televisi, kulkas, AC, pemanas air, dan lain sebagainya sangat dibutuhkan.

Tujuan yang ingin dicapai penelitian ini adalah: membuat alat yang dapat mengendalikan peralatan rumah tangga dari jarak jauh, mengendalikan peralatan rumah tangga dengan baik, alat yang efisien untuk diterapkan. Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam : Efisiensi penggunaan energi di rumah tangga. Pengendalian peralatan pengaman. Sebagai instrumen dalam pengembangan laboratorium kendali.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototipe yaitu merancang suatu alat dan sistem program pengendalian piranti elektronika menggunakan mikrokontroler melalui saluran telepon. Hasil perancangan kemudian diuji untuk mengetahui cara kerja alat dan kemungkinan perbaikan alat atau materi dan perubahan materi. Metode penelitian menggunakan metode prototipe terdiri dari beberapa langkah dan metode ini digambarkan seperti pada gambar 1.



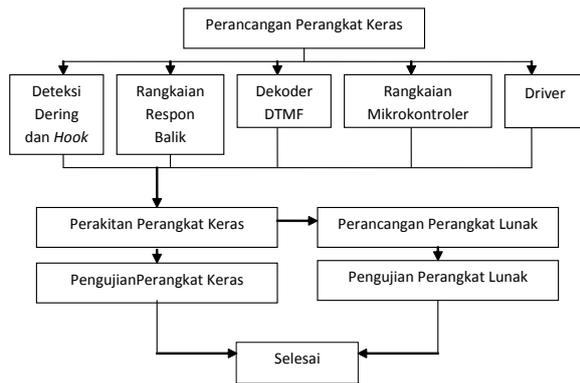
Gambar 1. Paradigma Prototipe

(1) Perencanaan oleh developer, (2) Pembuatan prototipe, (3) Pengujian terbatas pada prototipe oleh user / customer dan expert/ahli, setelah dilakukan pengujian kemudian dilakukan evaluasi prototipe untuk mengetahui apakah prototipe sudah sesuai dengan yang diharapkan atau masih perlu dikembangkan lagi.

Mengingat beberapa keterbatasan maka pada penelitian ini peralatan rumah tangga yang dikendalikan digantikan dengan beban lampu karena apabila beban peralatan rumah tangga sesuai beban riil akan mengalami kesulitan pada anggaran dan waktu penelitian yang minim. Jadi pada penelitian ini lebih diutamakan kepada fungsi kendali jarak jauh menggunakan telepon dengan basis mikrokontroler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal penelitian ini ialah menyusun jalannya perancangan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Susunan jalannya Penelitian

Setelah membuat diagram proses jalannya penelitian kemudian baru membuat perancangan alat-alat pendukung dari sistem kerja pengendalian piranti elektronika ini. Gambar 2 menunjukkan jalannya penelitian, antara lain sebagai berikut:

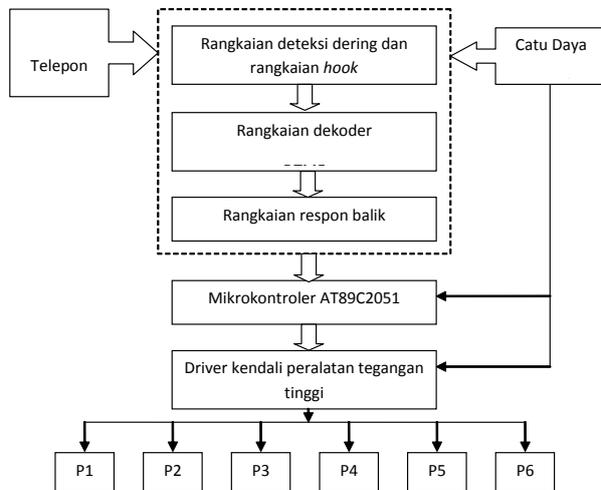
Melakukan perancangan perangkat keras yang meliputi perancangan rangkaian deteksi dering, rangkaian *hook*, rangkaian respon balik, rangkaian dekoder DTMF MT8870, rangkaian mikrokontroler AT89C2051, dan rangkaian driver kendali peralatan tegangan dari DC ke AC. Setelah semua perangkat keras sudah dibuat, selanjutnya yaitu merakit semua perangkat keras tersebut. Perancangan perangkat lunak yaitu pembuatan listing program yang digunakan mikrokontroler sebagai pengontrol perangkat keras pendukung. Setelah semua selesai dilakukan pengujian alat, apakah perangkat keras dapat bekerja sesuai yang diharapkan dan dapat bekerja sesuai listing program yang dibuat. Perancangan alat pengendalian piranti elektronika menggunakan mikrokontroler AT89C2051 melalui saluran telepon terdiri atas dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Adapun jalannya perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dapat dijelaskan sebagai berikut:

Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri atas tujuh bagian, yaitu perancangan rangkaian deteksi dering, rangkaian *hook*, rangkaian dekoder DTMF, rangkaian respon balik, rangkaian mikrokontroler AT89C2051, rangkaian saklar dan rangkaian catu daya. Disain blok sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.

Rangkaian deteksi dering berfungsi untuk mendeteksi arus telepon dari sentral. Arus telepon ini berupa sebuah pulsa tegangan 90 VAC. Sinyal deteksi ini bertujuan untuk memberitahukan program bahwa ada panggilan. Secara keseluruhan rangkaian pendeteksi dering ini bekerja pada

saat masukan dari saluran telepon mendapat tegangan AC 45-90 Volt maka keluaran akan menghasilkan keluaran berlogika tinggi.



Gambar 3. Desain Lengkap blok rangkaian

Rangkaian *hook* berfungsi mengendalikan hubungan antara line telepon dengan rangkaian alat. Rangkaian ini dibangun dari sebuah optocoupler yang berfungsi mengubah tegangan tinggi menjadi tegangan rendah, sekaligus memisahkan secara elektrik agar tegangan tinggi tidak mempengaruhi rangkaian lain. Selain itu rangkaian ini juga berfungsi sebagai saklar *Hook* yang artinya mendefinisikan level tegangan telepon pada posisi on *hook* (pesawat telepon tidak dipakai) atau off *hook* (pesawat telepon dipakai). Untuk dapat mengontrol rangkaian *hook* ini maka mikrokontroler harus memberikan data sinyal pulsa 0 atau 1. Jika mikrokontroler memberikan data sinyal pulsa 0, maka *hook* berada dalam kondisi tidak aktif, tapi bila data sinyal pulsa yang dikirimkan mikrokontroler adalah 1 maka *hook* akan aktif.

Rangkaian DTMF berfungsi untuk mendeteksi sinyal DTMF yang masuk dan mengubahnya menjadi kode biner yang sesuai dengan pasangan nada DTMF yang diterima. Selain itu rangkaian ini juga dapat mengirim sinyal DTMF. Pada bagian penerima dibangun dari beberapa penyaring aktif untuk memisahkan sinyal dengan frekuensi yang berbeda-beda menjadi sinyal logika digital. Sehingga keluaran dari DTMF dekoder berupa 4 bit data biner yang nilainya sesuai dengan data tombol yang dikirim oleh DTMF enkoder. Data digital 4 bit dengan keluaran Q1, Q2, Q3, dan Q4 dengan jumlah keluaran sebanyak 4 digit, akan dihasilkan sebanyak 2^4 atau sama dengan 16 jenis kode (0 sampai 9 ditambah A, B, C, D, # dan *).

Rangkaian Mikrokontroler ini menggunakan rangkaian baku AT89C2051, sebagai kontrol atau sentral kendali peralatan. Mikrokontroler merupakan pusat pengendali alat. Mikrokontroler inilah yang mengatur segala aktifitas pengendalian.

Rangkaian respon balik berfungsi untuk memberi atau mengirimkan tanda beep pada saat menjalankan alat pengendali piranti elektronik. Rangkaian ini terhubung dengan mikrokontroler pada p3.3 dan dikendalikan oleh Mikrokontroler.

Rangkaian saklar berfungsi untuk mengendalikan beban lampu. Rangkaian saklar dikendalikan langsung oleh mikrokontroler melalui IC4094. Relai yang digunakan pada rangkaian ini mempunyai supply tegangan sebesar 5 Volt DC untuk dapat menggerakkan relai, dan beban yang dapat dikendalikan sebesar 120 VAC dengan arus sebesar 1A. Jadi, daya yang mampu digunakan adalah sekitar 300 Watt. Dengan daya sebesar itu maka saklar ini dapat digunakan untuk lampu atau peralatan elektronik lainnya.

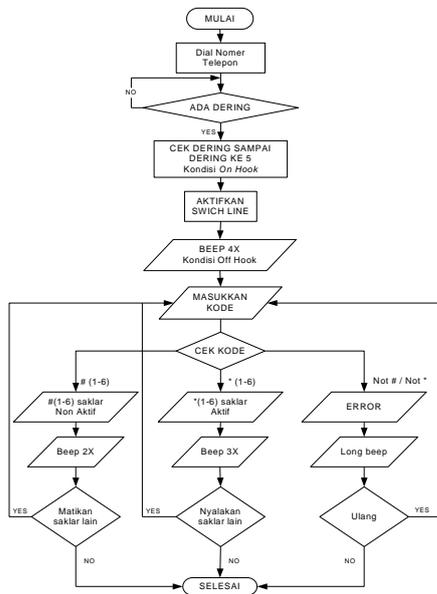
Rangkaian catu daya yang berfungsi untuk menyediakan tegangan catu yang nantinya dipakai untuk semua rangkaian. Dalam pengoperasian mikrokontroler, rangkaian DTMF, rangkaian deteksi dering dan rangkaian driver kendali peralatan tegangan tinggi dibutuhkan tegangan DC 5 V. IC LM7805 yang menghasilkan tegangan DC sebesar + 5Volt berfungsi untuk menstabilkan tegangan. Kapasitor pada catu daya ini berfungsi sebagai *filter* dan pembentuk regulasi lebih baik.

Dalam perancangan perangkat lunak, maka dilakukan perancangan perangkat lunak yang menggunakan mikrokontroler AT89C2051. Perancangan dilakukan untuk mengendalikan kerja sistem dengan tujuan untuk melakukan proses pengendalian secara otomatis.

Perancangan perangkat lunak akan mencakup perancangan program yang merupakan program utama dan program-program yang merupakan sub rutin. Program utama akan mengatur keseluruhan jalannya program yang meliputi sub rutin. Sub rutin akan melaksanakan fungsi-fungsi tertentu yang dibutuhkan untuk sistem pengendalian.

Dalam perancangan perangkat lunak atau pembuatan flowchart ada beberapa pedoman pembuatan yang harus diperhatikan, pedoman-pedoman tersebut adalah : Bagan alir digambar dari atas kebawah dan mulai dari bagian kiri suatu halaman, kegiatan didalam bagan harus ditunjukkan dengan jelas, harus ditunjukkan dari mana kegiatan akan dimulai dan dimana akan berakhirnya, masing-masing kata didalam bagan alir sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan, masing-masing kegiatan didalam bagan alir harus didalam urutan yang semestinya, kegiatan yang terpotong dan akan disambung ditempat lain harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan simbol penghubung, gunakan simbol-simbol bagan alir yang standar.

Pada Gambar 4 menerangkan jalannya program yang dikehendaki, yang pertama yaitu program deteksi dering dan pengaktifan saklar *hook* yang dilakukan oleh rangkaian pendeteksi dering dan rangkaian *Hook*. Rangkaian pendeteksi dering akan memberikan sinyal atau data pada mikrokontroler dan data tersebut akan diproses untuk mengaktifkan rangkaian *hook*. Sehingga alat akan terhubung dengan saluran telepon.



Gambar 4. Diagram Alir program utama

Setelah program deteksi dering dan program *Hook* maka program selanjutnya yaitu program penekanan kode, kendali saklar dan program beep, jika kode yang dimasukkan benar maka lampu atau piranti elektronik dapat dinyalakan atau dimatikan. Jika lampu menyala akan terdengar suara beep 3x dan jika lampu mati akan terdengar beep 2x. Dan jika dalam memasukkan kode salah, maka akan terdengar suara beep panjang atau *long beep*. Adapun alir dari program utama adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Pengujian

Pengujian rangkaian deteksi dering ini dilakukan dengan menguji tegangan yang menuju pin mikrokontroler dengan menggunakan multimeter digital. Pengujian dilakukan saat saat ada dering atau terjadi pemanggilan.

Hasil Pengukuran, saat terjadi pemanggilan tegangan keluarannya 4,9 Volt, saat terjadi pemanggilan tegangan terukur sebesar 54 VAC dan tegangan pada dioda zener adalah sebesar 9 V.

Pengujian rangkaian *Hook* ini dengan cara menghubungi telepon yang sudah dihubungkan dengan alat pengendali. Selain itu pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan saluran telepon dengan menggunakan multimeter digital.

Hasil Pengukuran, tegangan sumber terukur (V_{cc}) = 4,96 Volt.

Tegangan saluran telepon saat kondisi *on hook* sebesar 58,8 Volt, sedangkan pada saat kondisi *off hook* tegangan saluran telepon sebesar 9,11 Volt.

Pengujian rangkaian Saklar dilakukan dengan mengukur tegangan pada relai yang terdapat dalam rangkaian saklar dengan menggunakan multimeter digital. Pengujian ini dilakukan pada saat rangkaian saklar aktif dan saat rangkaian saklar tidak aktif.

Hasil Pengukuran :

Saat rangkaian saklar aktif tegangan pada relai adalah 4,98 Volt, tapi jika saklar tidak aktif maka tegangan pada relai adalah 0 Volt.

Pengujian untuk rangkaian catu daya, digunakan multimeter digital dengan cara mengukur tegangan keluaran.

Hasil Pengukuran :

Hasil pengukuran untuk catu daya adalah 4,99 volt DC dari tegangan keluaran adaptor.

Pengujian perangkat lunak (*software*) meliputi beberapa uji coba untuk menguji program pada mikrokontroler yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan perancangan algoritma pada diagram alir program.

Taberl 1. Hasil Pengamatan :

| Lampu | Kondisi Awal | Kode | Hasil |
|-------|--------------|------|-------|
| L1 | off | *1 | ON |
| L2 | off | *2 | ON |
| L3 | off | *3 | ON |
| L4 | on | #4 | OFF |
| L5 | on | #5 | OFF |
| L6 | on | #6 | OFF |

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Pengendali piranti elektronika menggunakan mikrokontroler AT89C2051 ini mengolah keluaran dari saluran telepon yang berupa sinyal DTMF yang diubah oleh IC MT8870 menjadi sinyal digital berlogik 1 (*High*) sehingga terbentuk konfigurasi kode biner yang dapat mengendalikan piranti elektronika

dengan prinsip kendali on-off (on dapat di-off-kan dan off dapat di-on-kan). Alat kendali telah berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penelitian untuk men-drive alat rumah tangga yang sebenarnya. Sehingga dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan riil beban peralatan yang dikendalikan

DAFTAR PUSTAKA

- Atmel. 2001. *8-bit Microcontroller with 2K Bytes Flash AT89C2051*. www.alldatasheet.com/datasheet.pdf/pdf/56213/ATMEL/AT89C2051.html Downloaded 7th August 07
- Crivelli. F. 2002. *Relay Telephone Switcher*. <http://www.electronickits.com/kit/complete/tele/ck603.pdf+relay+telephone+switcher&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id&client=firefox-a> Downloaded 7th August 07.
- Clare. 2007. *M-8870 DTMF Receiver*. www.clare.com/85256A3900731315.nsf/0/0CB3DBFE7550D15A85256A2C0072B4D6?Open&Highlight=2,m8870 Downloaded 18th August 2007