

PENGENDALIAN LAMPU ARUS BOLAK BALIK MENGUNAKAN PERSONAL KOMPUTER

Soewarto Hardhienata¹, Ikhwan Hadianto², dan Munajat³

1) Peneliti Pusat Teknologi Elektronika Dirgantara, LAPAN

2) Staf Pengajar Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNPAK

3) Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNPAK

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Berbagai alat elektronika yang dikontrol oleh komputer telah dibuat untuk mempermudah manusia dalam berbagai bidang. *Mikroprosesor* dan *mikrokontroler* merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses. Namun, bahasa aplikasi *mikroprosesor* dan *mikrokontroler* di dunia elektronika masih sangat terbatas, jumlah maupun cakupan bahasanya.

Pengoperasian alat-alat listrik saat ini seperti lampu, pendingin ruangan, mesin air dan masih banyak yang lainnya pada suatu tempat masih dilakukan secara manual atau diperlukan penanganan oleh orang/individu secara langsung. Hal ini membutuhkan jumlah orang maupun waktu yang akan terus bertambah sesuai dengan luas lokasi/tempat. Salah satu solusi untuk menaggulangi dari masalah di atas adalah dengan menghubungkan piranti dari teknologi komputer dengan alat-alat listrik yang berada di luar komputer.

2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengendalikan lampu arus bolak balik menggunakan personal komputer.

II. PEMBAHASAN

2.1 Gambaran Umum Sistem

Alat yang akan dirancang dan diimplementasikan ini dapat mengatur hidup dan matinya lampu secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan yang dikontrol oleh PC (*Personal Computer*), selain mengontrol lampu alat ini juga dapat digunakan untuk mengontrol alat-alat elektronik seperti televisi, kipas angin, pompa air dan alat-alat elektronik lainnya. Untuk software yang dirancang pada PC terdapat input data waktu untuk menentukan waktu hidup dan matinya lampu sesuai dengan yang diinginkan. Pada dasarnya rangkaian dari alat ini terdiri dari tiga blok yaitu:

1. Blok catu daya, yaitu rangkaian yang dibentuk sebagai pengsupply tegangan pada alat pengendali relay, sehingga mampu mengangkat beban dengan setabil. rangkaian ini memberikan tegangan 12 VDC dan 220 VAC pada rangkaian pengendali yang kemudian di salurkan pada rangkaian saklar.
2. Blok rangkaian relay, yaitu rangkaian yang menghubungkan komputer dengan rangkaian saklar yang akan menyalakan lampu sebagai beban.
3. Blok rangkaian saklar, yaitu rangkaian yang digunakan untuk menyalakan lampu sesuai perintah komputer melalui rangkaian relay.

Selain perangkat keras yang terhubung dengan komputer dibutuhkan juga perangkat lunak yang dapat menggerakkan alat tersebut sesuai dengan yang diinginkan. Agar ketiga blok hardware tersebut dapat bekerja secara sinkron satu sama lain dan dapat diatur sesuai keperluan maka disusun sebuah program sebagai perangkat lunak komputer.

2.2 Prinsip Kerja Sistem

Rangkaian relay ini bekerja apabila ada perintah dari PC yang berupa bilangan desimal yang dikeluarkan melalui pin D0-D7 yang terdapat pada port parallel, yang akan menghidupkan salah satu atau beberapa relay dalam rangkaian ini.

Sebagai contoh jika output sinyal dari parallel port adalah sinyal "0000 0001", sinyal ini mendapatkan bit "low" (0) pada semua jalur kecuali satu bit sinyal bernilai lain yaitu pada posisi D0 atau pin kedua pada port parallel bernilai "high" (1). Kondisi ini mengakibatkan basis transistor Q1, menyala. Pada saat Q1 menyala, bagian ground dari relay 1 menjadi lengkap dan relay dalam keadaan hidup dalam hal ini saklar-saklar berpindah dari posisinya semula yaitu 1-2 menjadi 2-3, dan menghidupkan perangkat listrik yang dihubungkan dengan saluran 1 pada rangkaian relay arus bolak-balik.

2.3 Perancangan

Proses perancangan terdiri dari dua yaitu:

1. Perancangan *Hardware* (alat)

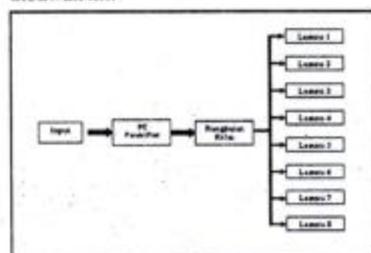
Proses perancangan *hardware* ini menjelaskan tentang *hardware* dari tiap-tiap rangkaian.

2. Perancangan Software

Proses perancangan *software* ini menjelaskan tentang diagram alir program dan listing-listing program.

2.3.1 Perancangan *Hardware* (alat)

Perancangan perangkat keras secara umum digambarkan pada blok diagram seperti terlihat pada gambar 1. dibawah ini.

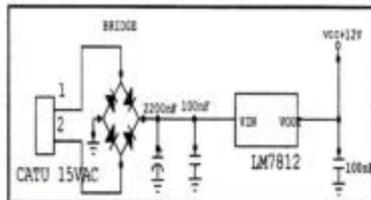


Gambar 1. Blok Diagram Secara Lengkap

2.3.1.1 Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya memberikan supply tegangan pada alat pengendalian. Rangkaian catu daya mendapatkan sumber tegangan sebesar 220 VAC, tegangan ini kemudian diturunkan menjadi 12 VAC melalui trafo penurun tegangan (*stepdown*).

Tegangan 12 VAC disearahkan oleh dioda bridge menjadi tegangan DC. Keluaran dari dioda bridge ini kemudian masuk ke IC regulator yang fungsinya untuk menstabilkan tegangan. IC regulator yang digunakan adalah IC regulator LM7812 yang menghasilkan tegangan DC +12 Volt yang dibutuhkan untuk memberikan pasokan tegangan pada tiap rangkaian. Sedangkan kapasitor 100nF berfungsi untuk membuang noise pada tegangan DC.

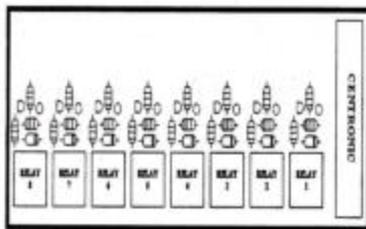


Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

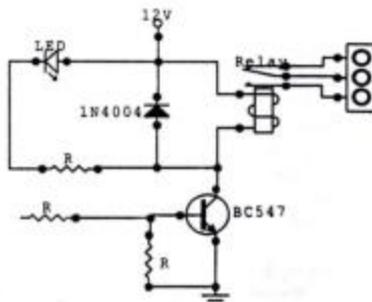
2.3.1.2 Rangkaian Relay Arus Bolak-Balik

Rangkaian relay ini berfungsi untuk mengendalikan beban yang diperlukan pada rangkaian saklar yang akan digunakan untuk menahan beban peralatan elektronik seperti lampu, televisi, kipas angin, pompa air dan lain-lain. Rangkaian ini dikendalikan langsung oleh PC melalui parallel port.

Relay yang digunakan pada rangkaian ini mempunyai supply tegangan sebesar 12 Volt dc untuk dapat menggerakkan relay dan beban yang kendalikan sebesar 240 VAC dengan arus sebesar 3 A, jadi daya yang mampu digunakan sekitar 600 Watt. Dengan daya 600 Watt maka saklar ini dapat digunakan untuk lampu atau peralatan elektronik seperti lampu, televisi, kipas angin, pompa air dan lain-lain.



Gambar 3. Konsep Rangkaian Relay Arus Bolak-Balik



Gambar 4. Rangkaian Relay

2.3.1.3 Rangkaian Saklar

Rangkaian saklar adalah rangkaian penyalur arus dan tegangan yang dibutuhkan oleh peralatan elektronik, rangkaian saklar dibangun oleh beberapa saklar, kabel dan wadah/ tempat lampu.



Gambar 5. Rangkaian Saklar

2.4 Implementasi

Implementasi adalah tahap pembangunan setelah selesai melakukan pengkonsepan. Tahapan implementasi terdiri atas implementasi *hardware* dan implementasi *software*.

2.4.1 Implementasi Hardware

Tahap implementasi hardware ini adalah tahap pengembangan skema rangkaian menjadi sebuah rangkaian pada papan PCB sampai dengan selesai. Dalam implementasi hardware ada beberapa proses yang harus dilakukan diantaranya :

1. Tahap pembuatan skema rangkaian kedalam papan PCB
 - a. Sediakan peralatan dan perlengkapan pembuatan PCB.
 - b. Gambarlah skema rangkaian pada komputer kemudian print dengan print laser diatas kertas khusus (*Transfer Paper*) kemudian tempelkan dibagian tembaga PCB dengan cairan khusus, kemudian pisahkan kertas rangkaian tadi dengan PCB menggunakan air. Setelah terpisah, keringkan dengan hardrayer atau setrikaan.
 - c. Siapkan larutan feritclorit untuk menghilangkan tembaga bagian luar dari skema rangkaian.
 - d. Siapkan silet atau ampelas untuk membersihkan sisa skema rangkaian yang ada pada PCB.

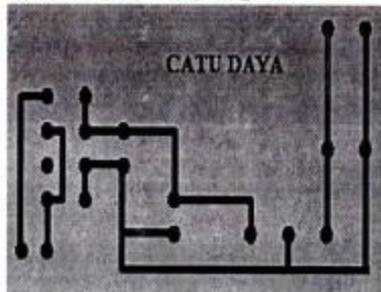
2. Tahap pemasangan komponen pada PCB

Jika skema rangkaian telah jadi, maka lanjutkan tahap pemasangan komponen pada PCB. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut

- a. Siapkan bor listrik PCB untuk membuat lubang yang telah disesuaikan pada rangkaian.
- B. Siapkan solder, timah dan penyedot timah untuk menghubungkan antara komponen dengan jalur rangkaian

2.4.2 Implementasi Catu Daya

Skema catu daya yang dihasilkan pada proses perancangan hardware selanjutnya dilakukan proses pembuatan skema rangkaian kedalam papan PCB dengan alur proses pembuatan sesuai dengan keterangan tahap pembuatan skema rangkaian kedalam papan PCB pada no. 4.4.1 poin 1 hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 6.

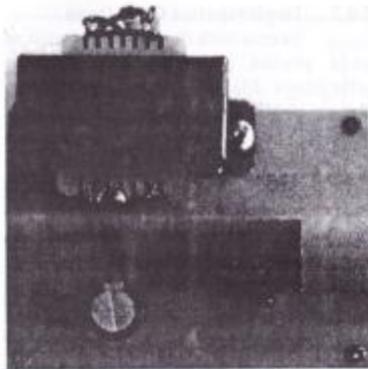


Gambar 6 Skema Rangkaian Catu Daya pada PCB

Setelah skema rangkaian selesai di etching (proses penghapusan tembaga diluar skema), maka dilanjutkan pada proses pemasangan komponen pada PCB dengan alur proses pembuatan sesuai dengan keterangan tahap pemasangan komponen pada PCB yang dapat dilihat pada keterangan no. 4.4.1 poin 1 hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 7.

Bahan *Catu Daya* terdiri atas :

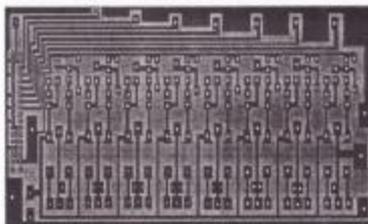
- *Travo stepdown*
- *Diode bridge*
- IC Regulator LM7812
- Kapasitor 2200 uf
- 2 Kapasitor 30 pf



Gambar 7. Hasil Rangkaian Catu Daya

2.4.3 Implementasi Rangkaian Relay

Skema relay yang dihasilkan pada proses perancangan hardware selanjutnya dilakukan proses pembuatan skema rangkaian kedalam papan PCB dengan alur proses pembuatan sesuai dengan keterangan tahap pembuatan skema rangkaian kedalam papan PCB pada no 4.4.1 poin 1 hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 8.

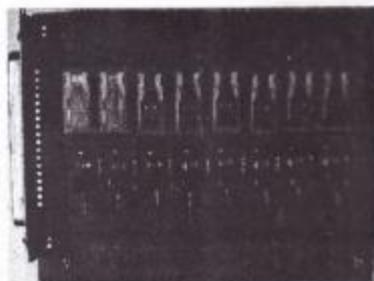


Gambar 8. Skema Rangkaian Relay pada PCB

Setelah skema rangkaian selesai maka dilanjutkan pada proses pemasangan komponen pada PCB dengan alur proses pembuatan sesuai dengan keterangan tahap pemasangan komponen pada PCB yang dapat dilihat pada keterangan no. 4.4.1 poin 1 hasil dan proses tersebut dapat dilihat pada gambar 9.

Bahan Rangkaian Relay terdiri atas :

- 8 Relay 12 V
- Resistor 1k
- Diode 1N4001
- Transistor NPN
- Centronic Conector



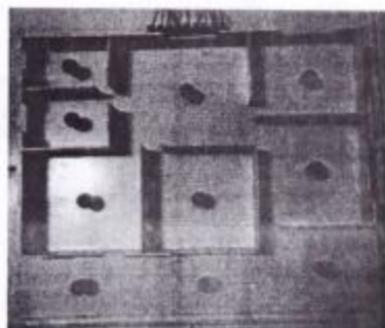
Gambar 9. Hasil Rangkaian Relay

2.4.4 Implementasi Rangkaian Saklar

Setelah dilakukan pengkonsepan, maka dilanjutkan pada proses pemasangan hasil dari konsep. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 10. dibawah ini.

Bahan Saklar Lampu Terdiri dari :

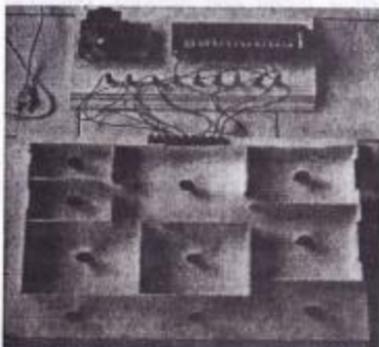
- 10 Lampu
- 10 Saklar
- Kabel
- Terminal



Gambar 10. Hasil Rangkaian Relay

2.4.5 Implementasi Pengendali Rangkaian Relay

Pengendali rangkaian relay merupakan gabungan dari tiga rangkaian diatas menjadi sebuah alat pengendali relay yang mampu menggerakkan alat-alat elektronik yang memiliki tegangan listrik AC. Adapun konsep dan hasil rangkaian pengendali relay dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11. Hasil Rangkaian Pengendali Relay

2.4.6 Implementasi Perangkat Lunak (Software)

- Pembuatan form sebagai menu utama dari perangkat lunak pengendali lampu arus bolak-balik.
- Membuat tombol-tombol sebagai berikut:
 - Membuka file untuk membuka file yang telah dibuat.
 - Lampu 1-8 untuk menentukan lampu yang akan dihidupkan atau dimatikan.
 - Simpan file untuk menyimpan waktu yang telah di edit.
 - Tambah untuk menambah waktu yang ada di list box
 - Simpan untuk menyimpan hasil input waktu atau tambah waktu di list box.
 - Hapus untuk menghapus waktu yang ada di list box.
 - Mulai untuk memulai program
 - Keluar untuk keluar dari program utama.
- Membuat list box untuk memasukan waktu yang akan menentukan hidup dan matinya lampu
- Masukan timer sebagai waktu penentu dengan saklar.
- Masukan command dialog untuk membuat menu open file. Simpan file, simpan file sebagai.

Setelah tahapan-tahapan diatas selesai dilakukan, maka pada tahap selanjutnya membuat source code sesuai kebutuhan sistem, yaitu dengan mengklik sebuah icon view code pada jendela proyek atau dengan cara mengklik ganda pada media yang akan digunakan. Source code dapat dilihat pada lampiran.

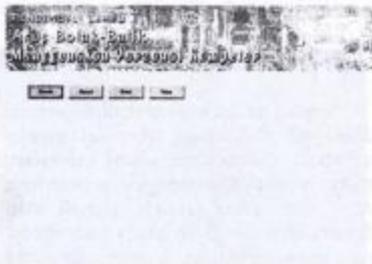
Setelah source code yang dimasukan sudah sesuai maka hasil dari program aplikasi pengendali rangkaian

relay dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

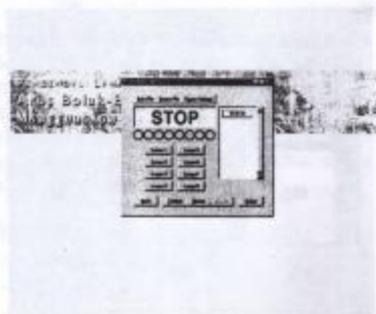
a. Tampilan Program Menu Utama

Dalam menu utama terdapat empat pilihan menu yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan diantaranya yaitu :

1. **Menu Otomatis** : Menu otomatis dapat digunakan sebagai pengontrol lampu arus bolak balik secara otomatis dengan menginputkan waktu sesuai dengan yang diinginkan.
2. **Menu Manual**: Menu manual dapat digunakan sebagai pengontrol lampu secara manual dalam satu tempat dengan menentukan lampu yang akan dinyalakan atau di matikan.
3. **Menu Demo** : Menu demo dapat digunakan sebagai pengontrol lampu berjalan secara otomatis sesuai dengan jenis demo lampu yang pilih sesuai yang tersedia.
4. **Menu Keluar** : Keluar dari program.



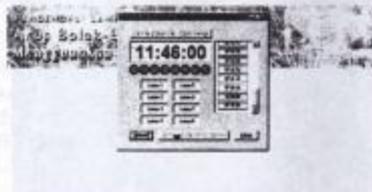
Gambar 12. Menu Utama



Gambar 13. Menu Program Otomatis

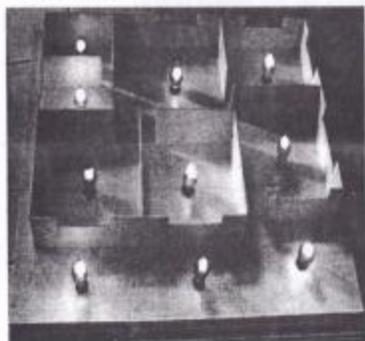
Dalam menu otomatis user dapat mempersiapkan lampu sesuai yang kita inginkan. Cara menggunakannya sangat mudah dengan menginputkan waktu pada listbox kemudian tentukan lampu yang diinginkan menyalakan kemudian simpan lalu tekan tombol mulai, maka program akan berjalan sesuai dengan waktu yang diinputkan.

Sebagai contoh masukan waktu pada list box 11:46:00 kemudian pilih semua lampu agar menyala, kemudian tekan mulai, hasilnya dapat dilihat pada gambar 14 dan 15 di bawah ini.



Gambar 14. Program Setelah Dijalankan

Maka lampu pada rangkaian saklar akan menyala semua seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 15. Hardware Menyala Sesuai Program



Gambar 16. Menu Program Manual

Pada menu manual hanya dapat menyalakan dan mematikan lampu pada saat menekan tombol lampu 1-8, maka lampu akan menyala pada saat tombol lampu ditekan.



Gambar 17. Menu Program Demo

Pada menu demo terdapat tiga pilihan demo lampu berjalan diantaranya :

1. Lampu Maju : Lampu berjalan dari lampu 1 sampai lampu 8, kemudian kembali lagi ke lampu 1 begitu seterusnya sampai program ini di hentikan
2. Lampu Mundur : Lampu berjalan dari lampu 8 ke 1, kemudian kembali ke lampu 8 begitu seterusnya sampai program ini di hentikan.
3. Lampu Pingpong : Lampu berjalan bolak balik dari 1 ke 8 dan kembali lagi dari 8 ke 1 begitu seterusnya sampai program ini di hentikan

Kecepatan lampu berjalan dapat di atur sesuai yang diinginkan dengan mengimputkan delay.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dan pengujian yang dilakukan, maka dibuat kesimpulan bahwa port parallel dapat

menjalankan rangkaian penggerak relay.

Data yang keluar tidak sama dengan data standar yang ada, disebabkan adanya nilai toleransi pada masing-masing komponen seperti pengaruh dari bahan komponen yang dibuat, pengaruh dari nilai tahanan, bahkan bisa juga pengaruh dari komputer yang digunakan, oleh karena itu dibuat rangkaian relay yang mampu mengangkat beban lampu ataupun alat elektronik lainnya dengan stabil. Fungsi pengendali rangkai relay ini juga dapat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan rumah secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Agfianto Eko Putra, 2002, Teknik Antarmuka Komputer. Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta.

Henry S.V. Simanjuntak, 2001, Dasar-dasar Mikroprosesor. Penerbit Kanisius Yogyakarta.

Jogianto H.M. 1993, Analisis dan sistem Informasi. Andi Yogyakarta.

Margunadi, 1995, Kamus Komputer. Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia Jakarta.

Muhammad Supriadi, 2005, Pemrograman IC PPI 8255. Penerbit Andi

Widodo Budiharto, 2005, Perancangan sistem dan Aplikasi Mikrokontroler. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta