

KARYA ILMIAH

**PERANCANGAN MINIATUR ALAT PEMANGGIL
SUSTER SISTEM SERIAL BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89C51**

Ir. Sindak Hutauruk, MSEE.

Dosen Tetap UHN



**UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN
MEDAN
2004**

PERANCANGAN MINIATUR ALAT PEMANGGIL SUSTER SISTEM SERIAL BERBASIS MICROCONTROLLER AT89C51

Oleh : Ir. Sindak Hutauruk, MSEE.
Dosen Tetap UHN

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika menimbulkan kecenderungan untuk membuat kegiatan manusia menjadi lebih mudah dan praktis dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang telekomunikasi. Telekomunikasi atau komunikasi jarak jauh pada era sekarang ini dan yang akan datang sangat berkembang pesat, baik itu komunikasi suara, data, maupun gambar, pastinya menggunakan komunikasi serial. Komunikasi maksudnya cenderung kepada pemindahan data dari suatu tempat ketempat lain. Pemindahan data dari suatu tempat ketempat lain dalam bidang telekomunikasi, menggunakan dua cara yaitu pemindahan data secara paralel dan secara serial. Mengapa menggunakan komunikasi serial, karena komunikasi serial penggunaannya sangat efisien dibanding dengan komunikasi paralel, komunikasi serial hanya menggunakan satu pasang kabel, tentunya lebih hemat dan mudah didalam pemeriksaan kerusakan dan tidak terlalu rumit, sedangkan komunikasi paralel menggunakan banyak kabel dan rumit.

Alat pemanggil suster di rumah-rumah sakit, masih banyak menggunakan sistem paralel dengan display lampu, tentunya hal demikian kurang efisien mengingat perkembangan teknologi sekarang ini. Untuk itu dalam tugas akhir perkuliahan, penulis mencoba mengangkat judul tugas akhir

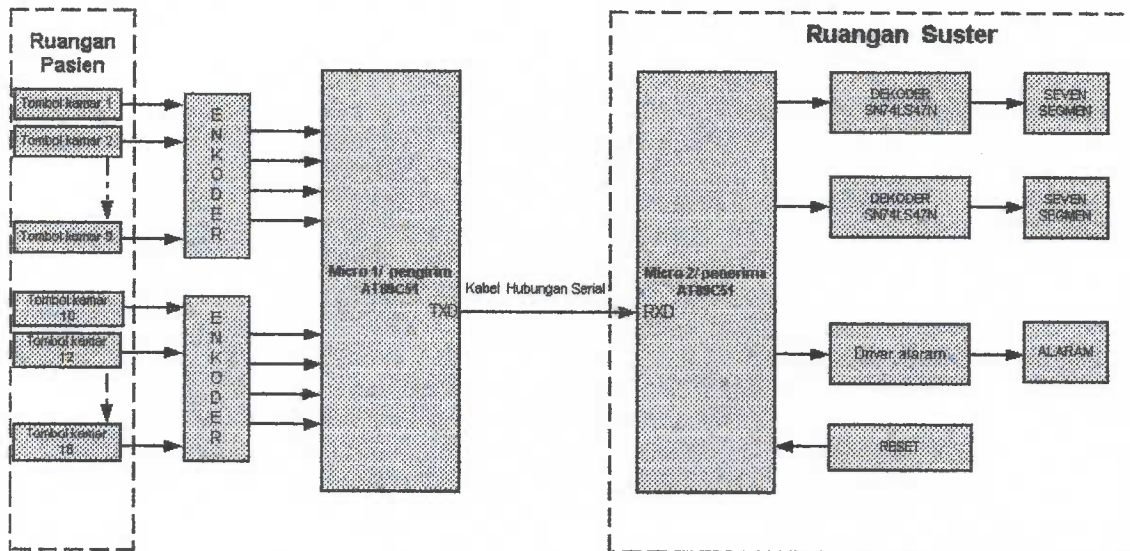
“ **Perancangan Miniatur Alat Pemanggil Suster Sistem Serial** “ tentunya akan lebih efisien dan lebih bersahabat bagi suster pada rumah-rumah sakit.

II. PERANCANGAN

Perancangan dan perakitan alat pemanggil suster dari setiap ruangan pasien berbasis Mikrokontroler AT89C51 ini, meliputi perancangan diagram blok, perancangan perangkat keras (hard ware) dan perancangan perangkat lunak (soft ware).

2.1. Diagram Blok

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian sistem yang dibuat. Setiap diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok di atas menunjukkan keseluruhan system perancangan miniatur alat pemanggil suster sistem serial yang terdiri dari:

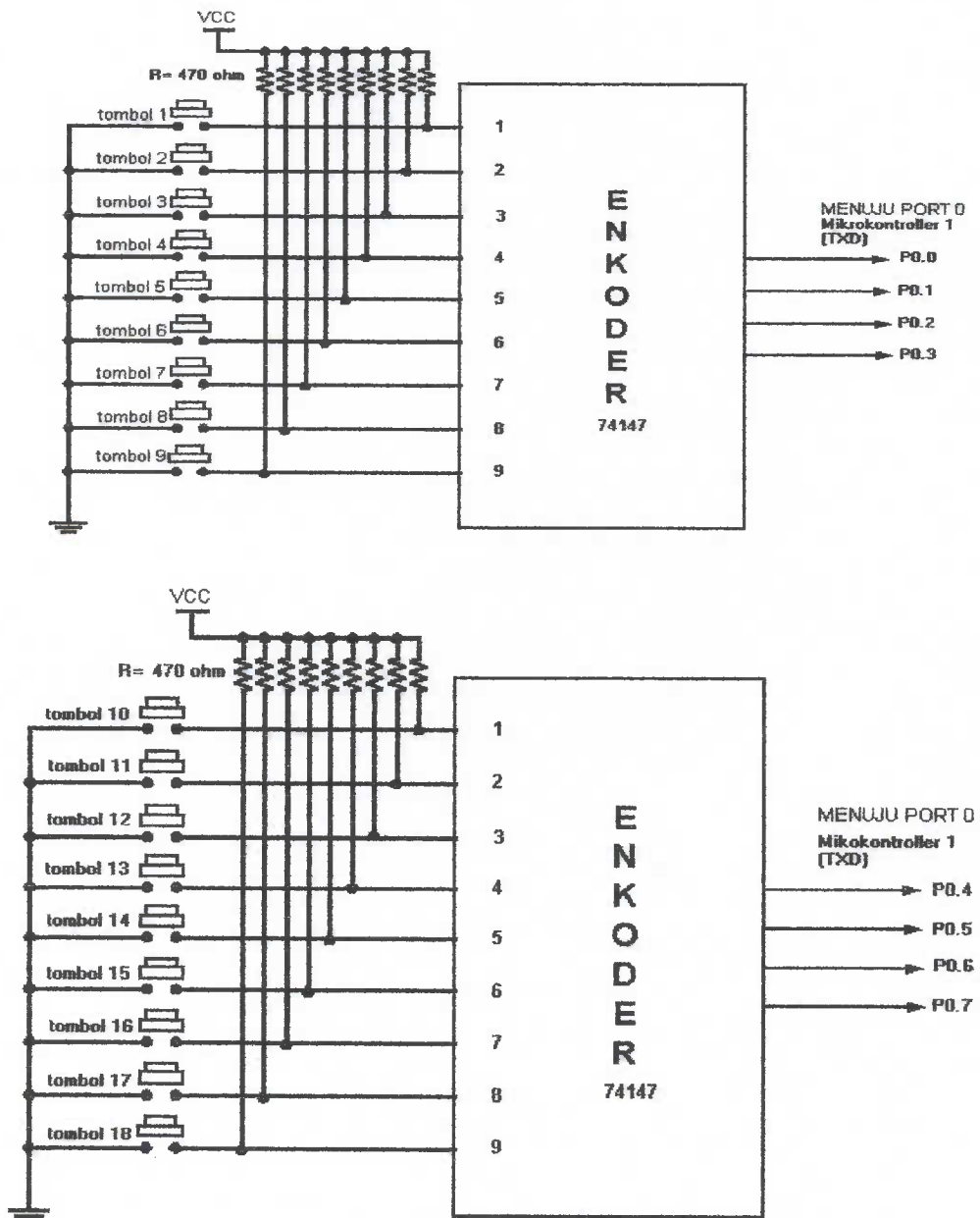
1. Mikrokontroller 1 dirancang sebagai Pengakses tombol dari rangkaian enkoder, sekaligus sebagai pengirim hasil akses data tombol. Ini berada pada ruangan pasien.
2. Mikrokontroller 2 sebagai penerima data dari mikrokontroller 1 sekaligus pendisplay data yang diterima dari mikrokontroller 1 pada rangkaian display.

2.1.1. Perancangan Perangkat Keras (hard ware)

Dalam perancangan perangkat keras ini meliputi rangkaian tombol pemanggil suster, rangkaian mikrokontroller sebagai pengakses adanya penekanan tombol, sekaligus pengirim data tombol, rangkaian mikrokontroller sebagai penerima data tombol, rangkaian driver, rangkaian pendisplay seven segmen dan alarm, dan rangkaian catu daya.

2.1.2. Perancangan Rangkaian Tombol Pemanggil Suster Dengan Menggunakan Encoder 74147

Rangkaian tombol pemanggil suster dibuat dari komponen dan alat elektronik, seperti tombol switch, kabel, dan IC encoder 74147. Encoder 74147 digunakan untuk mempermudah dalam memperbanyak masukan dari tombol switch, dari 9 masukan menjadi 4 keluaran, namun dalam bentuk bilangan yang berbeda yang dapat dibaca oleh mikrokontroller.

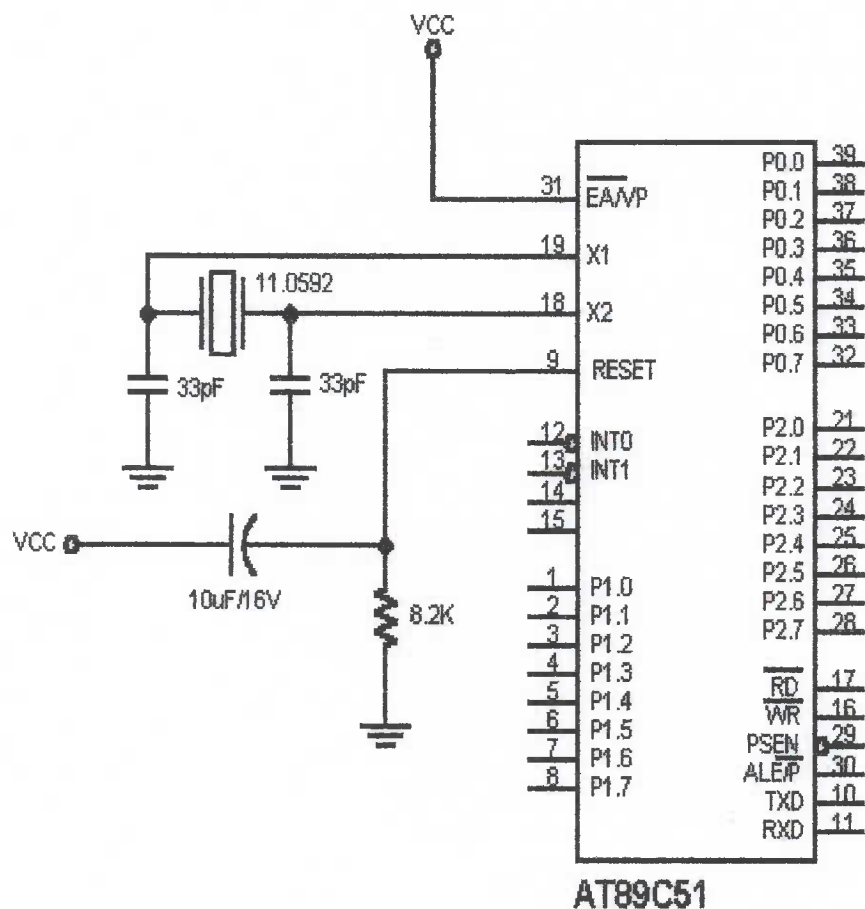


Gambar 2. Rangk. tombol pemanggil suster menggunakan encoder 74147

2.1.3. Perancangan Mikrokontroler 1 (pengirim)

Mikrokontroler 1 diprogram untuk mengakses tombol yang ditekan dan mengirimkan datanya ke mikrokontroler 2, yaitu dengan memindahkan datanya ke serial buffer (Sbuffer) untuk dikirimkan, proses pengiriman menggunakan serial mode 1 (SMOD 1) dengan baud rate 9600 bps. Kemudian akan diterima mikrokontroler 2 (penerima) dengan baud rate yang sama juga.

Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 3. yang berfungsi sebagai pemroses data pada rangkaian yang bekerja sesuai dengan program yang disimpan pada flash PEROM yang memiliki kapasitas 4 Kbyte, RAM 128 byte.



Gambar 3. Rangkaian minimum AT89C51

2.1.4. Perancangan Mikrokontroler 2 (Penerima)

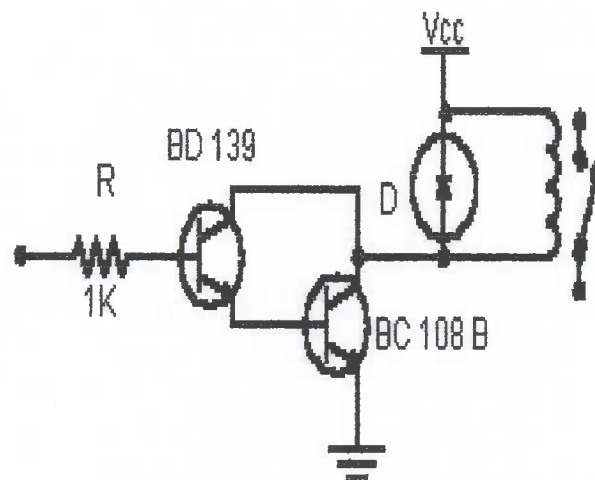
Rangkaian sistem minimum dari mikrokontroler 2 sama dengan rangkaian sistem minimum pada mikrokontroler 1, namun mikrokontroler 2 ini diprogram untuk menerima data dari mikrokontroler

1 melalui port serial in (P3-0). Kemudian data tersebut diolah dan hasilnya akan ditampilkan pada display seven segmen dan alarm. Mikrokontroler 2 diprogram dengan mode serial 1(SMOD 1) dengan baud rate 9600 bps.

2.1.5. Perancangan Rangkaian Driver

Daya yang dikeluarkan oleh mikrokontroler tidak sanggup mensuplay secara langsung display lampu dan alarm. Jadi untuk mengaktifkan display tersebut, dirancang suatu rangkaian driver dengan menggunakan transistor BD 139 dan transistor BC 108 B yang difungsikan sebagai saklar elektronik untuk mengaktifkan relay yang telah terhubung dengan sumber arus untuk alarm.

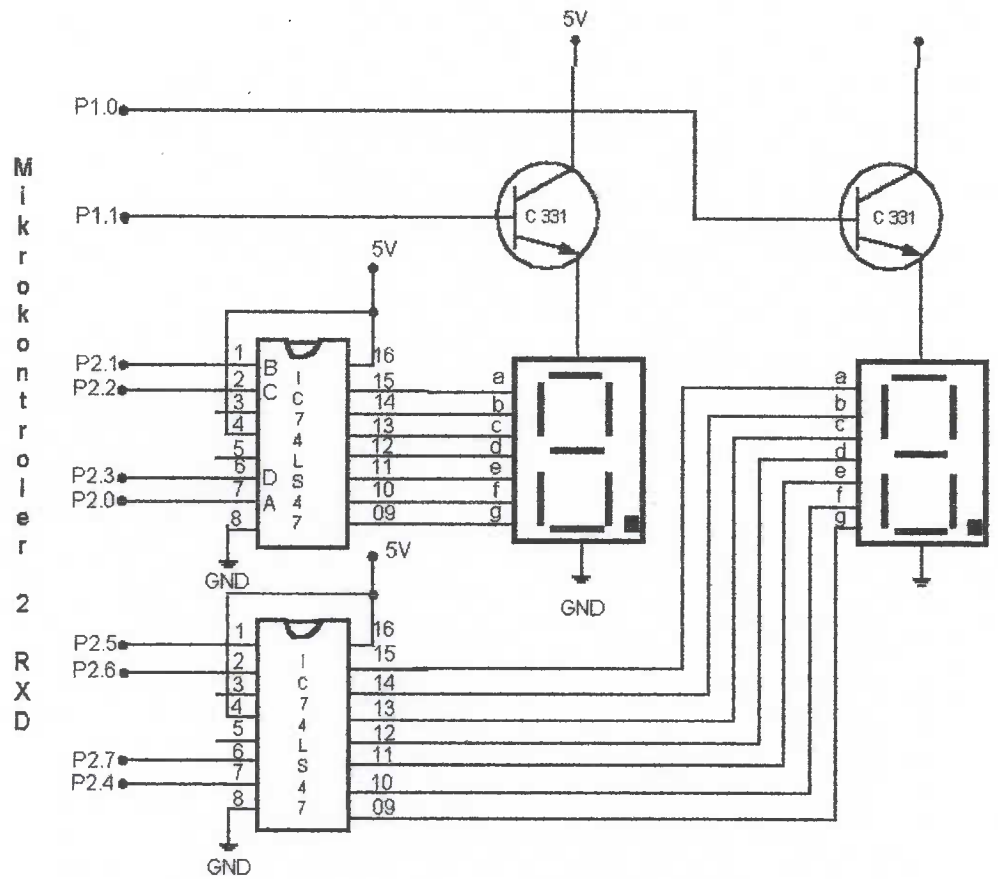
Driver akan aktif apabila diberi logika 1 oleh mikrokontroler dan off apabila mendapat logika 0. Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan pada gambar 4. di bawah ini:



Gambar 4. Rangkaian Driver

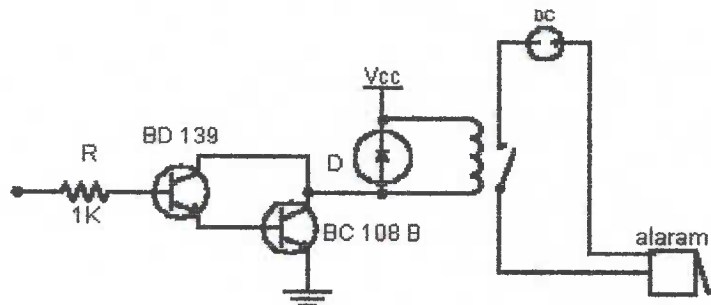
2.1.6. Perancangan Rangkaian Display Seven Segmen dan Alarm

Pada rangkaian display seven segmen menggunakan IC dekoder SN74LS47N, yang khusus dibuat untuk mengkode dari bilangan biner ke seven segmen common anode, dan transistor C 331 untuk mendriver tegangan 5V ke common anode tersebut. Display seven segmen dibuat untuk menayangkan bilangan desimal pada segmen tersebut. Dapat dilihat pada gambar 5. Rangkaian display seven segmen.



Gambar 5. Rangkaian Display seven segmen

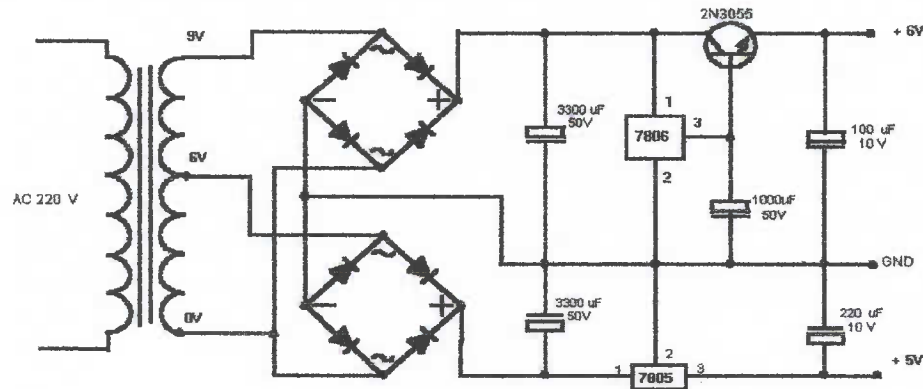
Pada rangkaian display alarm digunakan relay sebagai saklar untuk menghubungkan sumber arus ke alarm, dan rangkaian transistor sebagai saklar, untuk memberi loop arus pada relay. Dengan diberinya logika '1' pada basis transistor BD 139 maka kumparan relay akan dilewati arus dan menimbulkan gaya magnet yang menarik kontak-kontaknya sendiri. Gambar dibawah menunjukkan hubungan rangkaian driver dengan rangkaian display alarm.



Gambar 6. Hubungan rangkaian driver dengan rangkaian alarm.

2.1.7. Perancangan Rangkaian Catu Daya

Untuk memenuhi kebutuhan daya alat ini, dirancang rangkaian catudaya dengan tegangan keluaran sebesar 12V dan 5V. Tegangan 12V digunakan untuk rangkaian driver, terutama relay dan display alarm, dan tegangan 5V untuk rangkaian mikrokontroler. Catu daya ini menggunakan rangkaian yang biasa digunakan seperti gambar 7. dibawah ini.



Gambar 7. Rangkaian Power Supply 12V dan 5V DC.

2.1.8. Perancangan Tata Letak Komponen Dan Proses Perakitan PCB

Perancangan dan tata letak komponen dan layout PCB termasuk juga dalam perancangan perangkat keras (*hardware*). Perancangan tata letak komponen dilakukan sekaligus dengan perancangan PCB karena perancangan kedua bagian ini tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan jalur PCB adalah :

1. Setiap jalur PCB diusahakan sependek mungkin.
2. Diusahakan tidak ada jumper.
3. Hindari pembuatan jalur dengan belokan yang tajam agar jalur PCB tidak mudah terkelupas.

2.1.9 Pembuatan Tata Letak Komponen diatas PCB

Apabila rangkaian yang telah dicoba diatas *protoboard* telah terbukti benar, langkah selanjutnya adalah membuat skema jalur rangkaian diatas PCB (Gambar Tata letak komponen dapat dilihat pada lampiran). Dalam pembuatannya didesain dengan membuat per blok agar memudahkan dalam menganalisis dan memperbaikinya.

Skema jalur rangkaian dibuat menurut aturan pembuatannya agar dapat dihindari gangguan-gangguan yang menghambat kerja rangkaian. Untuk pembuatan ini dapat digunakan *software Protel* atau dibuat secara manual.

Kemudian hasilnya dipindahkan keatas papan PCB, yang nantinya akan tercetak jalur – jalur tembaga pada papan PCB. Pembuatannya dapat dibuat dengan berbagai cara yaitu, digambar dengan spidol permanen atau rugos maupun dengan sistem negatif film (klise) memakai positif 20. Jika jalur sudah dipindahkan ke PCB maka dilarutkan dengan menggunakan larutan *Ferrit Chlorida* ($FeCl_3$). Kemudian PCB dicuci hingga jalur tembaga bersih dari pelindung (spidol permanen / rugos) dan selanjutnya mengebor PCB tersebut.

2.1.10. Perakitan Komponen yang digukan pada PCB

Pada tahap ini komponen – komponen sudah dapat dipasang pada PCB menjadi suatu rangkaian atau sistem yang berfungsi. Tata cara untuk penyolderan sangat perlu diperhatikan terutama bagi komponen – komponen yang sensitif terhadap temperatur (panas). Karena panas yang berlebihan dapat merusak fungsi kerja dari komponen. Jadi komponen – komponen yang peka terhadap panas ini baiknya dipasang paling akhir.

Komponen-komponen yang sensitif seperti IC dipasang dengan menggunakan soket. Soket langsung disolder pada PCB dan selanjutnya IC tersebut tinggal ditempelkan atau dilengketkan pada soketnya. Pemasangan komponen harus diperhatikan, jangan ada yang salah atau kakinya terbalik karena dapat berakibat fatal, seperti pemasangan transistor, dioda, kondensator dan komponen lainnya.

Penyolderan komponen dapat dilakukan setelah komponen disusun pada papan PCB dengan benar. Dalam proses ini diperhitungkan faktor-faktor sebagai berikut :

1. Waktu dan suhu saat penyolderan jangan sampai merusak komponen yang akan disolder.
2. Penggunaan timah solder hanya seperlunya saja dan memperlihatkan nilai estetika.

Bila masing masing rangkaian tiap blok telah selesai dirakit, maka setiap blok disambungkan sesuai dengan jalurnya. Dan alat yang sudah jadi diatas PCB tersebut kemudian siap untuk di uji coba apakah alat tersebut sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasinya.

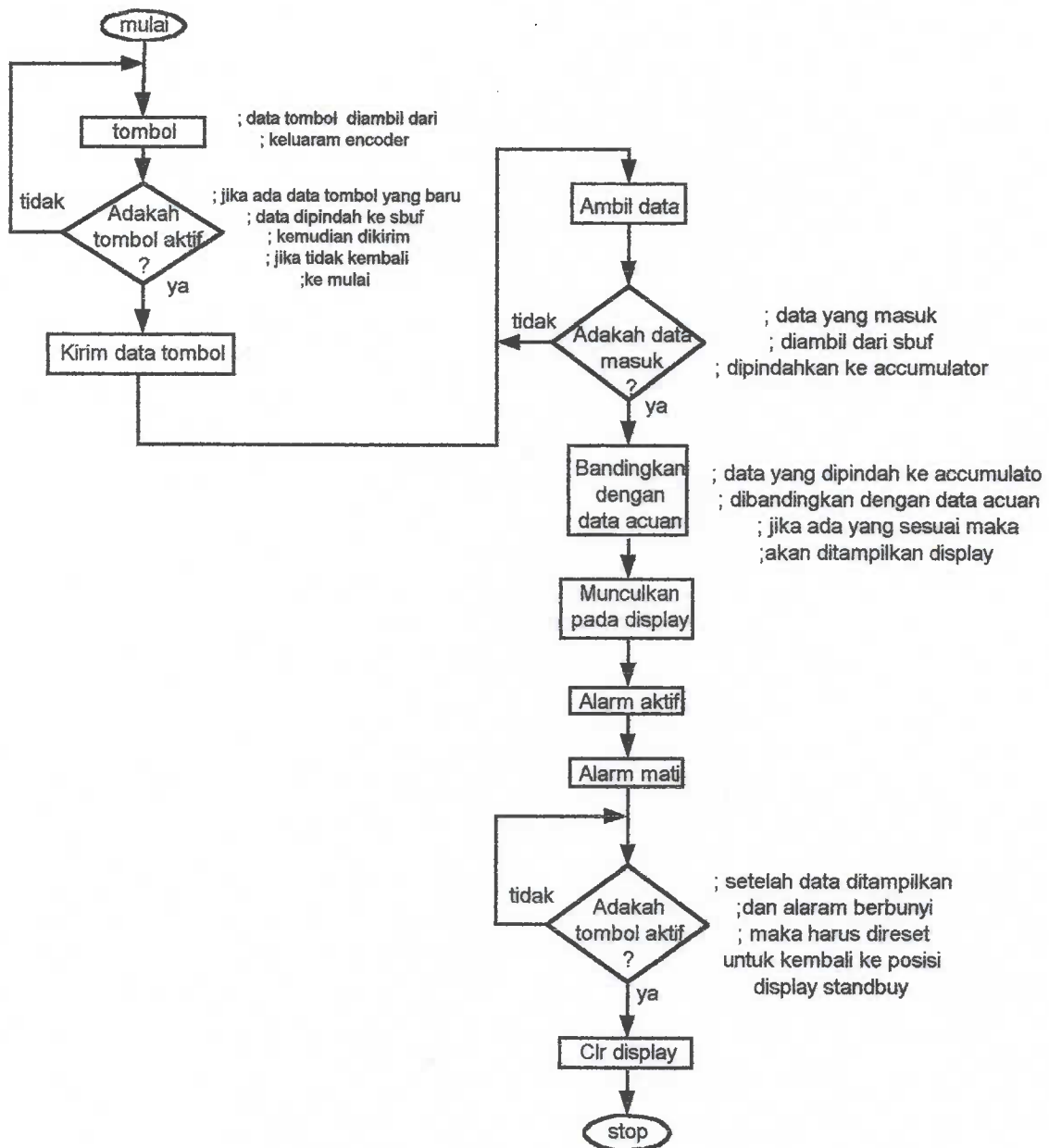
2.2. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perangkat lunak (software) Perancangan Miniatur Alat Pemanggil Suster Sistem Serial ini dibuat dengan menggunakan bahasa assembler. Oleh karena itu segala operasi dan fungsi sistem

diatur dalam program assembler. Program untuk mengendalikan kerja dari mikrokontroller disimpan dalam memori program. Program pengendali tersebut merupakan kumpulan dari instruksi kerja mikrokontroler yang ditulis dan disimpan dalam *Flash PEROM* yang merupakan rangkaian internal dari AT89C51. Untuk Program pengendali yang disimpan didalam mikrokontroler, terlampir pada halaman lampiran.

Adapun cara kerja program yang akan dibuat, dapat dilihat pada diagram Alir yang terdiri dari Blok-blok dan simbol yang dihubungkan dengan anak panah.. Setiap blok mengandung penjelasan tentang pekerjaan yang dilakukan oleh Mikrokontroler AT89C51.

Adapun algoritma dari diagram alir yang dibuat dimulai dari penekanan tombol pada rangkaian enkoder. Bila ada penekanan tombol maka urutan tombol yang ditekan akan dikode oleh rangkaian enkoder dalam bentuk biner agar dapat dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler 1 (TXD) membaca data masukan dari keluaran rangkaian enkoder, kemudian data tersebut dikirim ke mikrokontroler 2 (RXD). Pada mikrokontroler 2 (RXD) data yang di terima dibandingkan dengan data acuan, jika data yang diterima ada yang sama dengan data acuan maka data tersebut ditampilkan dalam format khusus untuk rangkaian display seven segmen dan membunyikan alarm. Jika data yang dikirim tidak sama maka mikrokontroler 2 kembali pada penerimaan data baru. Pada saat data ditampilkan pada rangkaian display maka untuk mengembalikannya pada posisi siap menerima data, maka kita harus menekan tombol reset.



Gambar 8. Diagram alir program

3. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler AT89C51 dapat melakukan pengiriman dan penerimaan data secara serial, dan menjalankan perintah berdasarkan program yang disimpan di EEPROM yang inputnya dari tombol pemanggil suster pada rangkaian encoder.
2. Penggunaan pengiriman data secara serial pada alat ini tentunya lebih efisien dan mempermudah pemeriksaan kerusakan (trouble shooting)
3. Dengan adanya rangkaian encoder maka tidak menutup kemungkinan untuk memperbanyak input tombol dalam tahap pengembangannya.
4. Dengan adanya tampilan seven segment membuat alat ini lebih bersahabat dibanding tampilan lampu.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert Paul Malvino, Ph.D, 1999, Prinsip Prinsip Elektronika jilid 1 dan 2 Erlangga Jakarta
- Paulus Andi Nalwan, 2003, panduan praktis teknik Antarmuka dan Pemrograman Microcontroller AT89C51, PT. Elexmedia Komputindo Jakarta
- Jacob Millman, Ph.D, 1983, Elektronika terpadu Rangkaian dan sistem Analog dan Digital jilid 1 dan 2, Erlangga Jakarta
- ATMEL, Data Sheet AT89C51, WWW.ATMEL.Com