

# MIKROKONTROLLER AT89S51 SEBAGAI ANTARMUKA PENGENDALI PERALATAN LISTRIK DENGAN PERSONAL KOMPUTER

**Rahmat<sup>1)</sup>, Budi Nugroho<sup>2)</sup>**

Jurusan Teknik Elektro Akademi Teknologi Warga Surakarta<sup>1,2)</sup>  
Jl. Raya Solo-Baki Km.2 Kwarasan, Solo Baru, Sukoharjo Surakarta  
Telepon (0271) 621176, 621178  
E-mail : rahmat\_doskop6@yahoo.com

## Abstrak

*Rangkaian kontrol peralatan listrik (penerangan dan tenaga) biasanya dikontrol secara manual. Percobaan ini mencoba untuk mengendalikan peralatan dengan komputer yang terpasang perangkat lunak (software) pengendali peralatan dan antarmuka AT89S51 serta rangkaian driver untuk mengendalikan peralatan listrik lewat personal komputer. Percobaan ini bertujuan untuk membuat prototype alat peraga pembelajaran pada praktek dasar pengendalian motor listrik pada mata kuliah dasar tenaga listrik. Diharapkan dari hasil percobaan ini memberikan gambaran untuk mengendalikan peralatan listrik yang selama ini dilakukan secara manual digantikan dengan menggunakan komputer. Percobaan dilakukan dengan membuat perangkat lunak (software program pengendali), rangkaian antarmuka dan driver serta dilanjutkan uji coba mengendalikan peralatan listrik dengan Personal komputer. Program Pengendali Peralatan Listrik yang dibuat dengan Visual Basic diinstal pada PC yang telah terpasang antarmuka AT89S51 dan driver yang dihubungkan dengan beban listrik. Hasil percobaan telah berhasil mengendalikan peralatan listrik( 16 beban listrik).*

*Kata Kunci : AT89S51, Program Kendali, Peralatan Listrik.*

## PENDAHULUAN

Rangkaian kontrol peralatan listrik (penerangan dan tenaga) biasanya dilakukan dengan memasang peralatan pengaman selanjutnya sistem saklar untuk beban penerangan. Beban motor listrik yang sering kita kenal sebagai instalasi tenaga, rangkaian kontrol biasanya menggunakan magnetik kontaktor, push button, over load relay dan rangkaian pengaman (MCB dan fuse). Pengendalian instalasi penerangan dan tenaga umumnya dilakukan dengan cara manual.

Komputer banyak digunakan untuk membantu pekerjaan terkait dengan pembuatan dokumen, basis data, desain pola, dan multi media untuk keperluan hiburan. Selain fungsi yang disebut terakhir, sebenarnya komputer dapat dimanfaatkan untuk keperluan pengendalian perangkat diluar komputer. Metoda untuk mengendalikan perangkat diluar komputer dipelajari pada materi Antarmuka Komputer yang membahas bagaimana komputer bisa dimanfaatkan untuk mengendalikan perangkat diluar komputer.

Pembelajaran praktek instalasi motor listrik masih dilakukan secara manual. Dalam percobaan ini penulis mencoba melakukan percobaan penggunaan komputer sebagai perangkat untuk mengendalikan peralatan listrik. Diharapkan dengan percobaan ini menghasilkan

prototype sistem pengendalian peralatan listrik dengan menggunakan personal komputer yang dapat digunakan sebagai pengembangan alat bantu pembelajaran instalasi listrik yang selama ini masih dilakukan secara manual.

Untuk melakukan percobaan ini menggunakan mikrokontroller AT89S51 sebagai antarmuka personal komputer dengan peralatan listrik yang akan dikendalikan. Selain perangkat keras (rangkaiannya antarmuka AT89S51 dan rangkaian optoisolator), juga menggunakan perangkat lunak yang dibuat sendiri khusus untuk keperluan percobaan ini. Diharapkan hasil percobaan ini dapat memberikan inspirasi bagi yang mempunyai keterkaitan pengontrolan peralatan listrik dengan personal komputer dan dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pengontrolan peralatan listrik menggunakan personal komputer.

## ANTAR MUKA MIKROKONTROLLER AT89S51

AT89S51 bisa digunakan sebagai antarmuka antara perangkat yang dikendalikan dengan komputer yang berisi program kendali sebagai pengendali peralatan diluar komputer[4].

AT89S51 merupakan chip tunggal yang terdiri dari : CPU, ram internal, 4 port paralel, interupsi (eksternal interuption, timer/counter, serial interuption)[8].

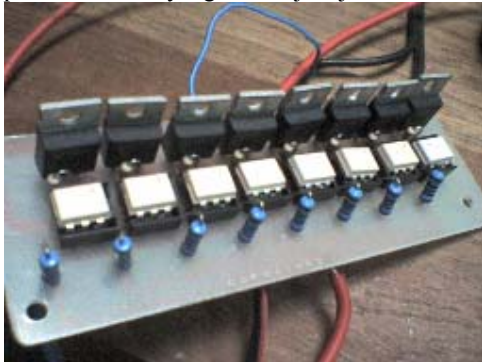
## Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Elektro

Adapun fungsi bagian-bagian dari mikrokontroler AT89S51 secara singkat bisa dipaparkan sebagai berikut :

Port 0 : merupakan port dua arah yang bisa difungsikan sebagai input atau output data. Selain itu port ini bisa difungsikan sebagai bus alamat dan data untuk dimultipleks dengan memori eksternal. Port 1: merupakan port dua arah yang bisa difungsikan sebagai input atau output data. Khusus P1.5 (MOSI), P1.6 (MISO) dan P1.7 (SCK) digunakan untuk *In System Programming*. Port 2: merupakan port dua arah yang dapat difungsikan sebagai input dan sebagai output, juga bisa difungsikan sebagai bus alamat yang digunakan untuk mengakses memori eksternal. Port 3 selain bisa difungsikan sebagai input dan output data, juga dapat digunakan sebagai serial port (Tx, Rx), sumber interupsi external (Int0, Int1), masukan counter (T0,T1) dan sinyal Read, Write[3,5,7].

### RANGKAIAN OPTOISOLATOR

Rangkaian optoisolator dan thyristor (TRIAC) difungsikan untuk mengisolasi level tegangan rendah DC dengan level tegangan daya besar (AC 220/380 volt) sebagai catu daya listrik untuk keperluan mesin listrik (motor listrik) dan lampu penerangan atau peralatan listrik yang di catu jala-jala listrik 220 volt.



Gambar 1. Rangkaian optoisolator sebagai rangkaian pemisah level tegangan rendah DC dengan rangkaian AC220/380 volt.

### PROGRAM APLIKASI PENGENDALI PERALATAN

Program aplikasi ini dibuat dengan menggunakan VB6 yang dirancang untuk mengendalikan enam belas peralatan listrik yang dapat dikendalikan lewat personal komputer (PC).

VB6 merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang berjalan pada sistem operasi Windows[1]. Objek atau sering juga disebut kontrol digunakan sebagai penghubung (interface) antara program aplikasi dengan user yang diletakkan pada sebuah parent object yaitu form. Object atau kontrol, diantaranya label, text box, button, shape, image mempunyai property, event dan metoda[1,5,6].

Visual Basic menyediakan fasilitas untuk mengakses serial port. Pengaksesan serial port dilakukan dengan cara menggunakan kontrol MSComm. Kontrol MSComm pada VB menyediakan fasilitas komunikasi antara program aplikasi pengendali peralatan yang dibuat dengan port serial untuk keperluan pengiriman dan penerimaan data serial. Setiap MSComm menangani satu port serial, sehingga untuk menggunakan lebih dari satu port serial memerlukan MSComm sebanyak port serial yang digunakan [5,6].

Properti MSComm yang sering digunakan antara lain: CommPort: untuk menentukan nomor port serial yang akan dipakai.

Setting: untuk menset nilai baud rate, parity, jumlah bit data, jumlah bit stop. PortOpen: untuk membuka port serial yang dihubungkan dengan MSComm.

Input: untuk mengambil data yang ada pada buffer penerima. Output: untuk menulis data pada buffer kirim.

Potongan program di Visual Basic untuk mengirim data ke serial port AT89S51

```
Private Sub cmdOn_Click(Index As Integer)
    MSComm1.Output = Chr(8 + Index)
    txtOn(Index) = Time
    von(Index) = Now
End Sub
```

Potongan Program untuk menyimpan data pada tabel data base.

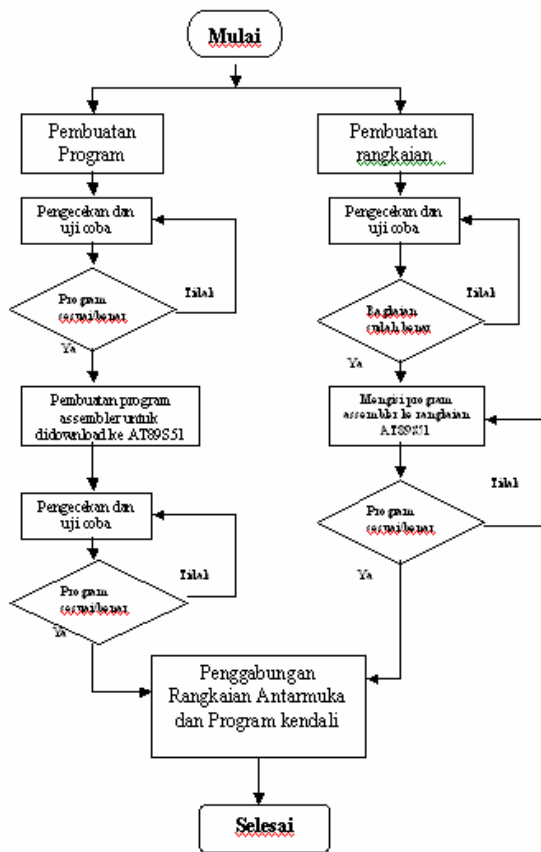
```
Private Sub cmdSimDa_Click(Index As Integer)
    With Me.AdoOperasiAlat.Recordset
        .AddNew
        !Waktu_On = von(Index) & " "
        !Waktu_OFF = vof(Index) & " "
        !Alat = Frame(Index).Caption
    End With
End Sub
```

Potongan program untuk menerima data serial dengan bahasa assembler yang diisikan ke AT89S51

```
terima:    jnb     ri,$
           mov     a,sbuf
           clr     ri
           reti
```

### METODOLOGI

Untuk merealisasikan percobaan ini ada tahapan perancangan, pembuatan dan uji coba perangkat lunak (program pengendali dengan Visual Basic) dan perangkat keras (antarmuka PC dengan alat yang akan dikendalikan berupa program AT89S51 + MAX232). Program aplikasi pengendali peralatan listrik hasilnya ditunjukkan pada bagian hasil dan perancangan. Selain membuat program dengan VB6, dibuat pula program yang diisikan ke mikrokontroler AT89S51 yang akan berkomunikasi dengan Visual Basic lewat serial port.

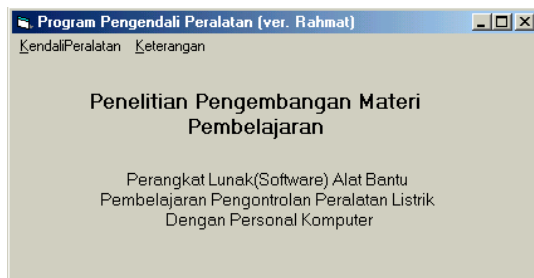


Gambar 2. Diagram Alur Metodologi Penelitian

Selanjutnya pembuatan perangkat keras (hardware) berupa rangkaian antarmuka PC dengan peralatan yang dikendalikan berupa rangkaian AT89S51 dan RS232. Setelah tahapan pembuatan program pengendali dengan Visual Basic dan pembuatan rangkaian antarmuka beserta programnya selesai, selanjutnya dilakukan uji coba komunikasi antara program aplikasi dengan rangkaian antarmuka untuk mengendalikan peralatan listrik yang diuji coba dengan beban lampu 220 volt untuk mensimulasikan beban AC 220 volt. Adapun tahapan percobaan dalam bentuk diagram alur ditunjukkan pada gambar 2

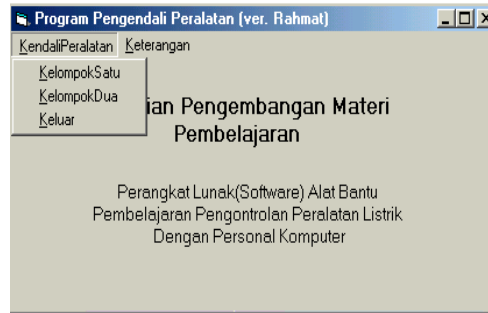
## HASIL DAN PERANCANGAN

### Hasil Perangkat Lunak



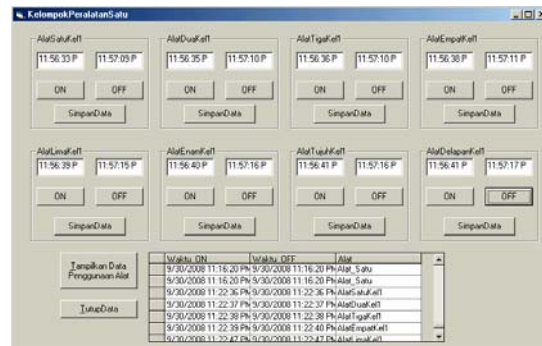
Gambar 3. Menu Utama Program Pengendali

Gambar 3 menunjukkan form pembuka, sekaligus berisi Menu Kendali peralatan yang berfungsi untuk menampilkan form kelompok kendali peralatan. Ada dua form kelompok kendali, yaitu Kelompok Satu dan Kelompok Dua yang masing-masing dapat mengendalikan 8 buah alat. Sehingga ada 16 alat yang dapat dikendalikan.



Gambar 4. Sub Menu untuk memilih kelompok alat yang akan dikendalikan.

Menu keterangan terdiri dari petunjuk penggunaan program dan instalasi perangkat yang digunakan.



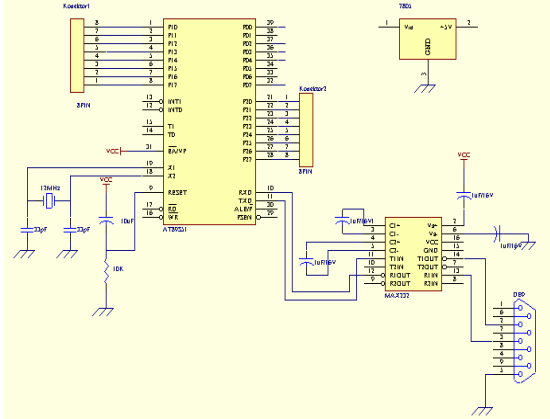
Gambar 5. Tampilan Menu Pengendali Kelompok Peralatan yang dikendalikan

Gambar 5 adalah form pengendali kelompok satu. Dari form ini kita bisa menghidupkan dan mematikan alat dengan mengklik tombol yang sesuai dengan nomor alat yang akan dikendalikan. Pada form ini juga ditampilkan tanggal dan jam saat alat dihidupkan dan dimatikan. Data ini juga bisa disimpan pada database dengan perintah simpan data (klik tombol simpan data). Jika diperlukan data yang sudah tersimpan bisa ditampilkan dengan mengklik tombol tampilkan data penggunaan alat. Tombol tutup data digunakan untuk menutup tampilan data jika sudah tidak diperlukan. Untuk mengendalikan peralatan pada kelompok dua, dilakukan dengan cara mengklik menu Kendali Peralatan, dilanjutkan Kelompok Dua, maka akan ditampilkan form seperti gambar 5, tetapi digunakan untuk mengendalikan peralatan kelompok dua.

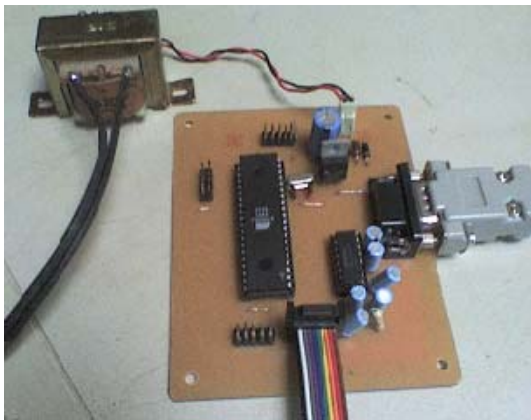
# Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Elektro

## Perangkat Keras

Pada bagian perangkat keras hasil rancangan rangkaian dan alat yang sesungguhnya ditunjukkan pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Skema rangkaian antarmuka AT89S51 dengan PC



Gambar 7. Rangkaian antarmuka AT89S51 dengan PC

Dari perangkat lunak (program) yang dibuat antara form satu dan lainnya dikendalikan dari form utama (menu utama) adapun listing program pada form ini sebagai berikut

```
Private Sub KelDua_Click()
    frmKelDua.Show
End Sub
```

```
Private Sub KelSa_Click()
    frmKelsa.Show
End Sub
```

```
Private Sub klr_Click()
    End
End Sub
```

```
Private Sub ptj_Click()
    frmPetunjuk.Show
End Sub
```

Untuk menampilkan form program kendali dari menu utama Klik menu Kendali Peralatan pada sub menu Kelompok Satu, Kelompok Dua atau Keluar. Untuk menampilkan form kendali kelompok satu klik sub menu kelompok satu dan akan tampil tampilan seperti pada gambar 5 (Menu pengendali kelompok peralatan yang dikendalikan). Dari form ini ditunjukkan beberapa tombol dan text. Potongan program dari beberapa kontrol yang ada di form ini antara lain

### Tombol On

```
Private Sub cmdOn_Click(Index As Integer)
    MSComm1.Output = Chr(8 + Index)
    txtOn(Index) = Time
    von(Index) = Now
End Sub
```

### Tombol Off

```
Private Sub cmdOff_Click(Index As Integer)
    MSComm1.Output = Chr(Index)
    txtOff(Index) = Time
    vof(Index) = Now
End Sub
```

Data dari komputer dikirim lewat serial port, selanjutnya diterima AT89S51 untuk mengaktifkan port1 seperti ditunjukkan pada program assembly yang diisikan ke AT89S51. Potongan program assembly untuk menerima data dari komputer sebagai berikut :

```
$mod51
    org    0h
    mov    p1,#00000000b
    mov    p2,#00000000b
    jmp    mulai
    org    23h
    jmp    serin
    org    30h
mulai:   mov    tmod,#20h
    mov    th1,#0fdh
    mov    scon,#50h
    setb  tr1
    setb  ea
    setb  es
    mov    dptr,#tabel
    jmp    $

tabel:
    db    0feh,0fdh,0fbh,0f7h,0efh,0dfh,0bfh,7fh
    db    01h,02h,04h,08h,10h,20h,40h,80h

serin:   jnb    ri,$
    mov    a,sbuf
    clr    ri
    cjne  a,#16,next
next:    jc    klp1
    clr    c
```

```
    subb    a,#16
    cjne   a,#8,next2
next2:    jc     k2off
    movc   a,@a+dptr
    orl    a,p2
mov p2,a
    jmp    exit
k2off:   movc   a,@a+dptr
    anl    a,p2
    mov    p2,a
    jmp    exit
klp1:   cjne   a,#8,next1
next1:   jc     kloff
    movc   a,@a+dptr
    orl    a,p1
mov p1,a
    jmp    exit
kloff:   movc   a,@a+dptr
    anl    a,p1
    mov    p1,a
Exit:    reti
end
```

Selanjutnya untuk rangkaian antarmuka AT89S51 seperti ditunjukkan pada skema rangkaian (gambar 6) dan realisasi rangkaian (gambar 7) rangkaian ini menerima data lewat IC MAX 232 untuk mengubah level tegangan timbal balik antara TTL dan RS232. IC MAX 232 berisikan dua buah RS232 Line driver dan dua buah RS232 line receiver dan dilengkapi dengan pelipat tegangan DC meskipun catu terpasang +5 Volt IC ini sanggup melayani level tegangan RS232 antara -10 volt sampai +10 volt[4].

Data karakter yang dilewatkan IC MAX232 ini diumpankan melalui port serial AT89S51 yang telah diisi program assembly. AT89S51 akan mendeteksi setiap pengiriman data karakter dari port serial komputer, selanjutnya mengaktifkan atau menonaktifkan bit-bit pada port yang terhubung dengan peralatan yang akan dikendalikan dan kembali menunggu untuk menerima data berikutnya.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, pembuatan rangkaian antarmuka dan program aplikasi, selanjutnya dilakukan uji coba penggabungan kedua program dan rangkaian antarmuka dapat ditarik kesimpulan :

1. Hasil percobaan telah berhasil mengendalikan peralatan listrik( 16 beban listrik).
2. Rangkaian antar muka (AT89S51 dan MAX232) yang dibuat bekerja sesuai rancangan awal untuk mengendalikan perangkat listrik melalui port yang tersedia yang diisolasi dengan rangkaian optoisolator untuk memisahkan level tegangan dc rendah dengan tegangan AC220V.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Agung Novian.(2004). *Panduan Microsoft Visual Basic*.Penerbit Andi Yogyakarta.Yogyakarta.

- [2] Budi Nugroho.(2005).*Aplikasi Port Serial Sebagai Pengatur Selenoid Untuk Menggantikan Kartu Dobby Pada Pembuatan Motif Pertununan*”. Majalah Ilmiah TEKNIKA ATW No.2 halaman 9-17
- [3] Paulus Andi Nalwan.(2003).*Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- [4] Rahmat.(2007). *AT89S51 Sebagai Antarmuka Pengemдали Perangkat Luar PC Menggunakan Visual Basic*. Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Ipteks Dalam Rangka Penguatan Pemberdayaan Masyarakat. LPPM UNS Surakarta hal.239-254
- [5] Retna Prasetya, Catur Edi P. (2004). *Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0*. Penerbit Andi Yogyakarta.Yogyakarta
- [6] Suhata. 2005.*VB Sebagai Pusat KendaPeralatan Elektronik*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [7] Widodo Budiharto.2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. PT.Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [8] -----, 2005. *8 Bit Microcontroller With 4K Bytes In- System Programable Flash AT89S51, Data Sheet AT89S51*.Atmel Corporation