

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT ANTARMUKA KOMPUTER PENGENDALI PALANG PINTU PADA SISTEM PARKIR BERBASIS MIKROKONTROLER MCS51

Ahmad Jufri, S.Kom.
ahmad.stikma@yahoo.com

Abstrak - Palang pintu ada yang cara pengoperasiannya manual dan ada elektronik. Palang pintu elektronik dapat dikendalikan melalui tombol yang telah disertakan atau dapat dikendalikan menggunakan komputer. Untuk mengendalikan palang pintu menggunakan komputer diperlukan perangkat antarmuka, hal ini karena perbedaan catudaya yang dibutuhkan. Penelitian ini difokuskan untuk membuat perangkat antarmuka komputer yang aman untuk mengendalikan palang pintu parkir berbasis mikrokontroler MCS51. Jalur komunikasi yang digunakan antara komputer dan perangkat antarmuka menggunakan port serial RS232.

Dari pengujian baik secara simulasi menggunakan lampu TL maupun pengujian riil dapat disimpulkan bahwa dengan perangkat antarmuka komputer pengendali palang pintu ini dapat mengendalikan palang pintu parkir dengan baik dan aman. Selain itu perangkat ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat yang menggunakan tegangan DC maksimal 36 VDC 6A dan perangkat yang menggunakan tegangan AC maksimal 240 VAC 6A.

Kata kunci: RS232, Palang Pintu Parkir, Mikrokontroler MCS51.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Palang pintu parkir merupakan alat yang digunakan untuk membatasi/menghentikan kendaraan yang akan melewati pintu parkir. Palang pintu parkir dapat dikendalikan secara manual ataupun elektronik. Saat sudah banyak pengelola parkir di dalam gedung (*offroad*) yang menggunakan palang pintu parkir elektronik.

Dengan adanya palang pintu elektronik petugas parkir dengan mudah dapat mengendalikan pintu tersebut menggunakan tombol yang sudah disediakan. Akan tetapi dalam hal pencatatan masih dilakukan secara manual. Dengan perkembangan komputer saat ini maka pencatatan parkir dan pengendalian palang pintu dapat dilakukan secara semi otomatis menggunakan komputer.

Untuk mengendalikan palang pintu secara semi otomatis maka diperlukan perangkat antarmuka komputer pengendali palang pintu. Dalam penelitian ini perangkat antarmuka pengendali palang pintu akan dibuat menggunakan mikrokontroler AT89S51 yang merupakan keluarga MCS51 dari ATMEL.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana merancang dan membuat antarmuka komputer untuk mengendalikan palang pintu parkir berbasis mikrokontroler MCS-51 yang dapat dikendalikan secara semi otomatis.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada:

1. Perancangan dan pembuatan perangkat antarmuka komputer pengendali palang pintu parkir.
2. Perangkat antarmuka komputer pengendali palang pintu dibuat untuk mentrigger tombol buka pada palang pintu semi otomatis berdasarkan masukan dari computer

3. Perangkat antarmuka komputer ini menggunakan port serial RS232 dalam berkomunikasi dengan komputer.
4. Komunikasi antara komputer dan mikrokontroler melalui port serial menggunakan serial UART.
5. Sebagai pengendali utama perangkat antarmuka ini digunakan mikrokontroler AT89S51 dari ATMEL.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Parkir

Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Selain itu sistem juga dapat didefinisikan sebagai sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi/tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses/pekerjaan tertentu.

Parkir adalah keadaan tidak bergerak dari suatu kendaraan yang bersifat sementara. Sedangkan menurut peraturan daerah kota Malang nomor 4 tahun 2009 disebutkan bahwa parkir adalah menaruh kendaraan bermotor untuk beberapa saat di tempat yang disediakan. Berdasarkan peraturan daerah tersebut status tempat parkir dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Tempat Parkir Umum, adalah tempat yang berada di tepi jalan atau halaman perkantoran dan pertokoan yang tidak bertentangan dengan rambu-rambu lalu lintas dan tempat-tempat lain yang sejenis yang diperbolehkan untuk tempat parkir umum dan dipergunakan untuk menaruh kendaraan bermotor dan/atau tidak bermotor yang tidak bersifat sementara.
2. Tempat Khusus Parkir, adalah tempat yang secara khusus disediakan, dimiliki dan/atau dikelola oleh Pemerintah Daerah atau orang atau badan yang meliputi pelataran/lingkungan parkir, taman parkir dan/atau gedung parkir dan sejenisnya yang dipergunakan untuk tempat parkir.
3. Tempat Parkir Insidentil, adalah tempat-tempat parkir kendaraan yang diselenggarakan secara tidak tetap atau tidak permanen karena adanya suatu kepentingan atau kegiatan dan/atau keramaian baik mempergunakan fasilitas umum maupun fasilitas sendiri.

Sedangkan berdasarkan cara penempatannya dan dalam operasional sehari-hari menurut Setijowarno dan Frazila (2001) fasilitas parkir terdiri atas:

1. Fasilitas parkir pada badan jalan (*on street parking*).

Menurut Dirjen Perhubungan Darat (1998) pengertian fasilitas parkir pada badan jalan mempunyai kesamaan dengan pengertian kawasan parkir. Fasilitas parkir badan jalan adalah fasilitas parkir yang menggunakan pinggir/tepi badan jalan. Fasilitas parkir pada badan jalan areal yang memanfaatkan badan jalan sebagai fasilitas parkir, hanya pada kawasan parkir terdapat pengendalian parkir melalui pintu masuk. Kemudian D. Setijowarno & R.B.Frazila (2001) menjelaskan bahwa parkir di badan jalan adalah fasilitas parkir pada badan jalan.

2. Fasilitas parkir di luar badan jalan (*off street parking*).

Fasilitas parkir di luar badan jalan menurut Dirjen Perhubungan Darat (1989), adalah fasilitas parkir kendaraan yang tidak berada pada badan jalan atau langsung menempati pada badan jalan, tetapi berada di luar badan jalan yang dibuat khusus.

Menurut Setijowarno dan Frazila (2001), fasilitas parkir bukan di badan jalan adalah fasilitas parkir yang berada pada areal tertentu atau di luar badan jalan. Dalam penempatan fasilitas parkir di luar badan jalan dapat dikelompokkan atas dua bagian, yakni:

- a. Fasilitas untuk umum yaitu tempat parkir berupa gedung parkir atau taman parkir untuk umum yang diusahakan sebagai kegiatan sendiri.
- b. Fasilitas parkir penunjang yaitu berupa gedung parkir atau taman parkir yang disediakan untuk menunjang kegiatan pada bangunan utama (Dirjen Perhubungan Darat, 1998).

Sistem Parkir adalah kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mengelola tempat parkir.

2.2 Mikrokontroler MCS-51

Mikrokontroler termasuk perangkat yang didesain dalam bentuk *chip* tunggal yang didalamnya terdiri dari *microprocessor*, *timer* dan *counter*, perangkat I/O dan internal memori. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AT89S51 dari ATMEL yang mempunyai set instruksi dan pin keluaran yang kompatibel dengan standard industri MCS51.

Mikrokontroler AT89S51 adalah mikrokontroler ATMEL yang kompatibel penuh dengan mikrokontroler keluarga MCS-51, membutuhkan daya yang rendah, memiliki performance yang tinggi dan merupakan mikrokomputer 8 bit yang dilengkapi dengan 4K byte Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory) dan 128 Byte RAM internal. Memori program yang terdapat dalam mikrokontroler dapat diprogram ulang langsung di dalam sistem (*in system programming*).

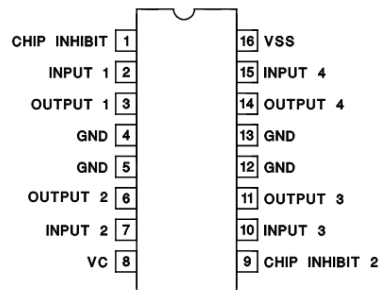
Komponen-komponen yang terintegrasi di dalam IC AT89S51 antara lain:

1. RAM (*Random Acces Memory*) sebesar 128 bytes.
2. ROM (*Read Only Memory*) sebesar 4 Kbytes. ROM ini berisikan program yang akan dijalankan oleh mikrokontroler.
3. Register Pewaktu (*Timer Register*) sebanyak 2 buah yaitu Timer 0 dan Timer 1 yang masing-masing bekapasitas 16 bit. Register ini digunakan sebagai :
 - a. Delay/waktu tunda.
 - b. Counter atau pencacah.
 - c. *Baud rate* untuk komunikasi serial.
4. Port Input/Output (I/O). IC AT89S51 mempunyai 4 buah port yang dapat dikontrol sebagai I/O yaitu P0, P1, P2, dan P3. Berikut fungsi masing-masing port:
 - a. Port 0 mempunyai fungsi sebagai port alamat dan data. Jika mikrokontroler sedang mengakses alamat, P0 aktif sebagai pembawa alamat 8 bit yang bawah (A0-A7). Ketika mengakses data (bisa input atau output) port ini berfungsi sebagai jalur data (D0-D7).
 - b. Port 1 selain sebagai jalur I/O juga dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler secara *in-system programming* melalui pin P1.5 (MOSI), P1.6 (MISO), dan P1.7 (SCK).
 - c. Port 2 berfungsi sebagai pembawa alamat 8 bit atas (A8-A15). Berbeda dengan port 0, port ini tidak bersifat sebagai jalur data hanya sebagai pembawa alamat. Dengan demikian jelas bahwa untuk alamat AT89S51 menyediakan 16 bit sedangkan untuk jalur data 8 bit.
 - d. Port 3 mempunyai fungsi yang berbeda-beda dari setiap pinnya yaitu P3.7 kaki read yang aktif manakala sedang melakukan eksekusi yang sifatnya membaca data. P3.6 kaki write yang aktif saat melakukan eksekusi yang sifatnya menulis data ke suatu alamat. P3.5 merupakan pin yang berhubungan dengan *timer register* 1. P3.4 merupakan pin yang berhubungan dengan *timer register* 0. P3.3 dan P3.2 berhubungan dengan *kontrol interupsi*. P3.1 dan P3.0 berhubungan dengan port serial.
5. Kontrol interupsi. Interupsi yang dilayani oleh AT89S51 dapat berasal dari:
 - a. Piranti diluar AT89S51. Untuk intrupsi ini AT89S51 menyediakan dua buah kontrol yaitu INT0 dan INT1 (pin P3.3 dan P3.2).
 - b. *Timer Register*, baik Timer 0 dan Timer 1.
 - c. Port serial yaitu melalui register TI (*Transmite Interrupt*) atau RI (*Receive Interrupt*).
6. Port serial berfungsi untuk komunikasi serial dengan CPU lain yaitu TxD (*Transmit Data*) di pin P3.1 dan RxD (*Receive Data*) di pin P3.0.
7. Jalur kontrol. AT89S51 mempunyai pin yang berfungsi secara khusus untuk mengontrol piranti lain untuk melakukan sebuah eksekusi atau mengakses data. Jalur kontrol tersebut beranggotakan :

- a. PSEN (*Program Store Enable*) aktif saat AT89S51 sedang mengakses memori program dari ROM luar.
 - b. ALE (*Address Latch Enable*) aktif saat AT89S51 sedang mengakses alamat.
 - c. EA (*External Access*) jika aktif maka AT89S51 dapat mengakses memori luar.
 - d. RST (*Reset*) jika diaktifkan maka semua pin dan program akan terakses dari awal lagi.
8. Osilator on-chip AT89S51 sangat penting dalam menentukan tekanan siklus mesin dari AT89S51. Osilator ini dibangkitkan oleh kristal ataupun dari TTL (*Transistor Transistor Logic*) luar. Semakin besar frekuensi yang dipakai oleh osilator on-chip ini semakin cepat siklus mesin dari AT89S51 berarti semakin cepat pula kemampuan AT89S51 mengeksekusi suatu program.

2.3 Driver Motor L293D

L293D adalah sebuah *quad puss-pull driver* yang mampu mengalirkan arus keluaran hingga 600mA per kanalnya. L293D terdiri dari 4 channel (kanal) yang dirancang untuk menerima DTL (Diode Transistor Logic) standar atau tingkat logika TTL (Transistor Transistor Logic) dan pengendali beban induktif pada solenoides, relai, motor DC, motor stepper dan lain-lain.



Gambar 2.1 Konfigurasi pin IC L293D

L293D mampu melayani 4 buah beban dengan arus nominal 600 mA hingga maksimum 1,2 A. Vs pada pin 8 merupakan masukan sumber tegangan untuk beban, sedangkan Vss pada pin 16 merupakan sumber masukan tegangan untuk L293D. L293D terdiri dari dua pasang jembatan-H yang masing-masing dikendalikan oleh pin enable 1 dan enable 2. Pin enable berfungsi untuk mengontrol keluaran. L293D juga dilengkapi dengan pelindung panas berlebih.

2.4 Komunikasi Serial

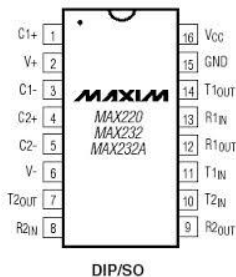
Komunikasi serial adalah komunikasi yang menggunakan satu jalur untuk mengirim data dan satu jalur untuk menerima data dimana tiap-tiap bit data akan dikirimkan secara berurutan satu persatu. Pada komunikasi serial ada 2 cara dalam berkomunikasi yaitu, sinkron dan asinkron.

Pada komunikasi secara sinkron, clock dikirimkan bersamaan dengan data serial yang dikirim, tetapi clock tersebut dibangkitkan sendiri pada sisi pengirim maupun penerima. Sedangkan komunikasi asinkron tidak diperlukan clock karena data yang dikirimkan dengan kecepatan tertentu yang sama pada sisi pengirim dan penerima. Cara komunikasi port serial pada IBM PC menggunakan asinkron. Komunikasi secara asinkron ini dikerjakan oleh IC UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Pada komunikasi menggunakan UART kecepatan pengiriman data (*baud rate*) dan fase clock harus disetting terlebih dahulu baik disisi pengirim maupun penerima dengan settingan yang sama. Dalam mengirim data *Transmitter* akan mengirimkan logika “0” terlebih dahulu sebagai sinyal “start” dari pengiriman data. Sedangkan untuk kecepatan transmisi dapat dipilih bebas dalam rentang tertentu. Kecepatan transmisi yang umum digunakan adalah 2400, 4800, 9600, 19200, 57600 dan 115200. Selain nomor port serial dan kecepatan transmisi ada beberapa hal lagi yang perlu disetting, yaitu data bits, stop bits, parity, dan flow control.

2.5 Format File Citra

RS-232 merupakan standar komunikasi *single ended*, yang dikeluarkan oleh EIA sekitar tahun 1962 menggunakan transmisi tak berimbang (*unbalanced transmission*) yang mempunyai karakteristik, untuk tegangan diatas +3 volt diterjemahkan sebagai logika *low* sedangkan untuk yang lebih kecil dari -3 volt diterjemahkan sebagai logika *high*. RS-232 mempunyai kemampuan efektif pada *single rate* (kecepatan transfer) maksimum 20 Kbps dan jarak media transmisi maksimum 15 meter. IC MAX232 merupakan konverter tegangan yang bekerja pada level TTL/CMOS.

MAX232 merupakan sirkuit terintegrasi yang berfungsi sebagai konverter tegangan yang bekerja pada level TTL/CMOS. MAX232 terdiri dari 4 bagian yaitu: konverter tegangan, RS232 driver, RS232 receiver, dan transmitter-receiver control. Untuk mengkonversi tegangan, IC ini mempunyai dua terminal internal. Terminal pertama, yaitu C1 digunakan untuk mengalikan tegangan +5V menjadi +10V pada C3 pada terminal keluaran V+. Dan konverter kedua menggunakan C2 untuk mengubah +10V menjadi -10V pada C4 pada terminal keluaran V-. Bagian RS232 driver mempertahankan tegangan keluaran kurang lebih 8V ketika terbebani oleh RS232 receiver sebesar 5Kohm. IC MAX232 ini mendukung komunikasi serial UART. Berikut gambar konfigurasi pin IC max232.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin IC Max232

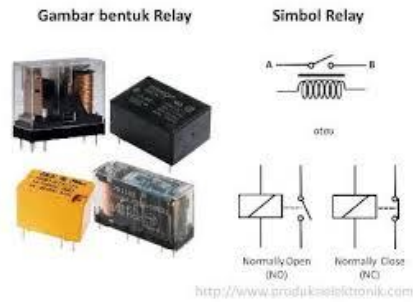
2.6 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat engimplementasikan logika switching. Relay yang digunakan sebelum tahun 70an, merupakan “otak” dari rangkaian pengendali. Setelah tahun 70-an digantikan posisi posisinya oleh PLC. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

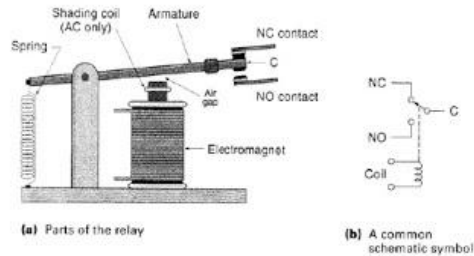
Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi berikut ini:

- Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan



Gambar 2.3 Bentuk fisik dan simbol relay

2.6.1 Prinsip Kerja Relay



Gambar 2.4 Skema relay elektromekanis

Relay terdiri dari *coil* dan *contact*. Perhatikan gambar diatas, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis :

- *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan open)
- *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan close)

Secara prinsip kerja dari relay: ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.

2.6.2 Jenis Relay

Seperti saklar, relay juga dibedakan berdasar pole dan throw yang dimilikinya.

- Pole: banyaknya *contact* yang dimiliki oleh relay
- Throw: banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*

Berikut ini penggolongan relay berdasar jumlah pole dan throw :

- DPST (Double Pole Single Throw)
- SPST (Single Pole Single Throw)
- SPDT (Single Pole Double Throw)
- DPDT (Double Pole Double Throw)
- 3PDT (Three Pole Double Throw)
- 4PDT (Four Pole Double Throw)

2.7 Regulator Tegangan LM7805

Rangkaian catu daya memberikan supply tegangan pada alat pengendali. Ada dua macam catu daya, yaitu catu daya tegangan tetap dan catu daya variable. Catu daya tegangan tetap adalah catu daya yang tegangan keluarannya tetap dan tidak bisa diatur. Catu daya variable merupakan catu daya yang tegangan keluarannya dapat diubah/diatur.

Catu daya yang baik selalu dilengkapi dengan regulator tegangan. Tujuan pemasangan regulator tegangan pada catu daya adalah untuk menstabilkan tegangan keluaran apabila terjadi perubahan tegangan masukan pada catu daya. Salah satu tipe regulator tegangan tetap adalah LM7805. Regulator tegangan tipe LM7805 adalah salah satu regulator tegangan tetap dengan tiga terminal, yaitu terminal Vin, GND dan Vout. Tegangan keluaran dari regulator LM7805 memungkinkan regulator untuk dipakai dalam sistem logika. Tegangan keluaran dari IC ini adalah sebesar 5 Volt dengan arus maksimal sebesar 1 A. Berikut bentuk fisik dari IC LM7805.



Gambar 2.5 Bentuk fisik IC regulator tegangan LM7805

2.8 Easy Downloader 2.2

Easy-Downloader V2.2 adalah hardware yang digunakan untuk men-*download*/menulis file heksadesimal (.hex) ke dalam flash memory mikrokontroler AT89S51/52/55. Easy Downloader ini dibangun dari beberapa *resistor*, *kapasitor*, *transistor*, diode, crystal, regulator 7805 dan LM317, IC MAX232, serta IC mikrokontroler AT89S51. IC mikrokontroler AT89S51 ini berfungsi untuk menyimpan file master yang mengubah data serial dari komputer ke kanal paralel AT89S51/52/55 serta mengatur sinyal untuk memprogram dan menghapus isi dari *Flash PEROM* dari IC mikrokontroler yang terpasang sebagai IC *slave* pada Easy Downloader.

2.9 Easy Downloader 2.2

Untuk menulis dan mengedit kode *assembler* mikro dapat digunakan program *notepad* milik *Microsoft Windows* yang kemudian disimpan dengan ekstensi (asm/h51). Dan untuk merubah ke dalam file hex diperlukan *compiler* khusus atau program yang dapat merubah file *assembler*51 (asm/h51) ke file hex agar dapat didownload ke IC mikrokontroler AT89S51. Salah satu program yang dapat digunakan untuk merubah file (h51/m51) ke file hex adalah Microncontroller IDE.

Microcontroller IDE merupakan salah satu software yang dapat digunakan untuk menulis dan mengedit kode *assembler* mikro. Selain itu software ini juga dilengkapi dengan fasilitas simulasi yang memungkinkan untuk melihat perubahan nilai pada *register*, *port* dan *memory* yang ada pada saat program dijalankan. File *assembler* yang disimpan sebelum di *download* ke IC mikrokontroler di ubah dahulu ke dalam file intel-heksadesimal (hex). File (hex) inilah yang nantinya disimpan ke dalam IC mikrokontroler (bukan file asm atau h51).

2.10 EZ Uploader

Ez Uploader adalah program aplikasi yang digunakan untuk men-*download*/menulis file heksadesimal (hex) dari komputer ke dalam mikrokontroler AT89S51/52/55 melalui kanal serial komputer. Program ini berjalan pada sistem operasi Windows 98. Program aplikasi ini diperlukan karena program Microcontroller Editor tidak kompatibel dengan *hardware* Easy Downloader V2.2.

Program aplikasi EZ Uploader V3 ini mempunyai beberapa tombol navigasi yaitu:

1. Send Hexfile, digunakan untuk mengirimkan file hex ke dalam IC mikrokontroler.

2. Exit, untuk mengakhiri program (keluar dari program).
3. Com 1 & Com 2, untuk mendeteksi adanya *hardware* Easy Downloader V2.2 yang terkoneksi pada Com 1 atau Com2 komputer (secara manual).
4. Scan Port, untuk mendeteksi secara otomatis adanya *hardware* Easy Downloader V2.2 yang terkoneksi pada kanal serial komputer yang ada (baik Com 1, Com 2 atau Com 3 & Com 4 jika ada).
5. Lock Code, digunakan untuk mengunci kode agar tidak dapat diubah-ubah (untuk keamanan kode sumber).

2.11 Assembler 51

Assembler 51 atau Micro Assembler adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler, khususnya mikrokontroler keluarga MCS-51. Sebagaimana program *Assembler* yang digunakan untuk *PC* pada *Assembler 51* dalam pemrogramannya juga dikenal istilah operan dan set instruksi. Operan dalam pemrograman mikrokontroler adalah data yang tersimpan di dalam *memori*, *register*, dan *input/output (I/O)*. Instruksi yang dikenal secara umum dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu instruksi untuk pemindahan data, aritmatik, operasi logika, pengaturan aliran program dan beberapa hal lain yang bersifat khusus.

Data dan operan bisa berada pada lokasi yang berbeda sehingga dikenal beberapa cara untuk mengakses data/operan tersebut yang dinamakan sebagai mode pengalamatan (*addressing mode*). Mode pengalamatan yang digunakan pada instruksi MCS-51 adalah:

1. *Direct Addressing* (Pengalamatan Langsung), pada pengalamatan langsung ini operan ditunjukkan oleh 8-bit alamat pada instruksi. Hanya lokasi *RAM* internal (0-127) dan *SFR/Special Function Register* (128-255) yang dapat dialamati secara langsung. Misal:
MOV A, 30h .

Instruksi diatas menyebabkan Akumulator berisi 30h.

2. *Indirect Addressing* (Pengalamatan Tidak Langsung), pada mode pengalamatan ini instruksi pengalamatan menunjukkan register yang mengandung alamat dari operan. *RAM* internal dan eksternal dapat dialamati secara tidak langsung (*Indirect Addressing*). *Indirect Addressing* dapat berisi alamat 8-bit yang terdiri dari *Stack Pointer (SP)* atau R0 atau R1 dari register bank yang sedang aktif, dan berisi alamat 16-bit yang terdiri dari 16-bit *Data Pointer Register (DPTR)*.

Misal: MOV R0,40h.
 MOV 40h,0Fh
 MOV a,@R0

Instruksi diatas menyebabkan register R0 berisi 40h, RAM internal 40h berisi data 0Fh dan Akumulator berisi 0Fh.

3. *Register Instructions*, instruksi ini akan mengeksekusi register R0-R7 dari register bank yang sedang aktif.

Misal: MOV A,R7

Instruksi diatas dieksekusi maka Akumulator akan berisi register R7.

4. *Register-Specific Instructions*, ada beberapa instruksi langsung menuju pada register tertentu. Sebagai contoh, beberapa instruksi selalu beroperasi pada Akumulator, atau pada Data Pointer, atau yang lainnya, jadi tidak ada byte alamat (*address byte*) yang dibutuhkan dalam instruksi ini.

Misal: DEC A
 CPL A

5. *Immediate Constants*, nilai konstan yang digunakan/dituliskan pada kode sumber di *Program Memory*. Nilai konstan ini dapat dalam bentuk desimal, heksadesimal maupun biner.

Misal: MOV A,#100

Instruksi diatas menyebabkan Akumulator berisi bilangan 100 desimal atau bila dinyatakan dalam heksadesimal akan berisi 64h.

6. *Indexed Addressing*, hanya *Program Memory* yang dapat diakses oleh *Indexed Addressing*. Mode pengalamatan ini dimaksudkan untuk membaca *look-up tables* yang ada di *Program Memory*. *Indexed Addressing* ini dipakai pada instruksi *JMP @A+DPTR*.

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan

Menyediakan antarmuka komputer yang handal dan aman untuk mengendalikan palang pintu parkir berbasis mikrokontroler MCS51.

3.2 Manfaat

Adapun penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini, antara lain:

1. Bagi Peneliti
Menambah pengetahuan tentang implementasi mikrokontroler MCS-51 dalam kehidupan nyata.
2. Bagi Masyarakat
Memberikan solusi alternatif perangkat antarmuka komputer untuk mengendalikan palang pintu parkir dan perangkat listrik lainnya.

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini digunakan metode pendekatan SDLC (*System Development Life Cycle*). Pada umumnya metode ini digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, tetapi bisa juga digunakan dalam pengembangan perangkat keras. Berikut tahapan dalam SDLC:

- a) Analisa.
Pada tahap ini dilakukan analisa permasalahan yang mendasari penelitian dilakukan.
- b) Desain
Tahap desain terdiri dari 2 hal, yaitu desain perangkat keras dan desain perangkat lunak. Desain perangkat keras berkaitan dengan desain rangkaian antarmuka komputer pengendali palang pintu parkir dan desain tata letak pengendali palang pintu parkir. Desain perangkat lunak berkaitan dengan algoritma pengendali palang pintu parkir.
- c) Implementasi
Pada tahap ini dilakukan pembuatan perangkat pengendali palang pintu parkir.
- d) Pengujian & Perbaikan
Pengujian dilakukan untuk mengetahui kehandalan sistem dan perbaikan dilakukan jika terjadi kesalahan pada sistem yang dibuat.
- e) Perawatan
Tahap ini dilakukan selama proses implementasi sistem. Khususnya ketika digunakan oleh *user*.

V. HASIL DAN PENGUJIAN

5.1 Hasil

5.1.1 Perangkat Antarmuka Pengendali Palang Pintu Parkir

Penelitian menghasilkan perangkat antarmuka pengendali palang pintu parkir seperti yang terlihat pada gambar berikut:

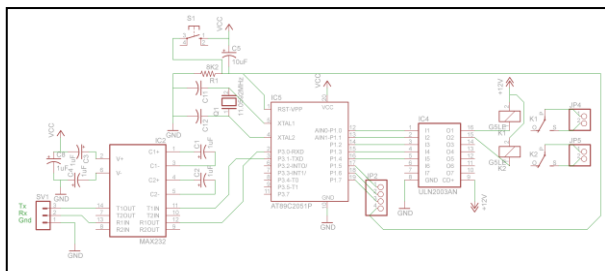


Gambar 5.1 Perangkat Antarmuka Komputer Pengendali Palang Pintu Parkir

Pada gambar 5.1 diatas pin “P” (warna hitam) dan “S” (warna putih) pada keluaran relay 1 (sebelah kanan) dihubungkan ke tombol untuk membuka palang pintu parkir, sedangkan pin “P” (warna hitam) dan “S” (warna putih) pada keluaran relay 2 (sebelah kiri) dihubungkan ke tombol untuk menutup palang pintu parkir. Sedangkan konektor DB9 dihubungkan ke port serial komputer menggunakan kabel serial Male-to-Female atau dihubungkan ke port usb komputer dengan menggunakan kabel USB-to-Serial konverter.

5.1.1 Rangkaian Antarmuka Komputer Pengendali Palang Pintu Parkir

Rangkaian antarmuka komputer pengendali palang pintu parkir terdiri dari 3 bagian yaitu, RS-232 to TTL converter, minimum sistem mikrokontroler dan driver relay. Bagian pertama dari rangkaian ini adalah minimum sistem mikrokontroler AT89C51 yang berfungsi untuk menerima & mengelola data dari komputer yang nantinya digunakan untuk mengendalikan relay yang terhubung ke palang pintu parkir. Bagian kedua, RS-232 to TTL converter berfungsi untuk komunikasi antara komputer dengan mikrokontroler, dimana tegangan pada level RS-232 dari port serial akan diubah menjadi tegangan pada level TTL sehingga data dari komputer dapat dipahami oleh mikrokontroler dan sebaliknya. Dan bagian ketiga adalah driver relay, yang digunakan untuk mengendalikan relay yang terhubung dengan palang pintu parkir. Disini jika pin P dan S pada gambar 5.2 di relay terkoneksi maka palang pintu parkir akan terbuka jika dan hanya jika kedua pin ini dihubungkan ke tombol untuk membuka palang pintu parkir.



Gambar 5.2. Rangkaian Antarmuka Komputer Pengendali Palang Pintu Parkir

5.1.1 Rangkaian *Regulator* Tegangan 5 VDC

Rangkaian *regulator* tegangan ini diperlukan karena rangkaian antarmuka pengendali palang pintu, khususnya IC mikrokontrolernya menggunakan catu daya dengan tegangan 5 VDC, sedangkan sumber tegangan dari trafo step-down tidak menyediakan keluaran dengan tegangan 5V. Berikut gambar rangkaian catu daya 5 VDC.

5.2 Pengujian

5.2.1 Pengujian Perangkat Antarmuka Komputer Pengendali Palang Pintu Parkir

Pengujian disini dilakukan dua tahap, yaitu:

1. Pengujian simulasi, yaitu dengan menghubungkan perangkat antarmuka pengendali palang pintu parkir dengan komputer sebagai masukan datanya dan lampu TL (*Tube Lamp*) sebagai keluarannya, tujuannya untuk mengetahui bahwa perangkat hasil penelitian ini berjalan dengan baik.
2. Pengujian nyata, dengan menghubungkan perangkat antarmuka pengendali palang pintu parkir dengan komputer sebagai masukan datanya dan palang pintu parkir elektronik sebagai keluarannya untuk mengetahui unjuk kerja perangkat hasil penelitian pada kondisi riil.

Dari pengujian secara simulasi didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Perangkat dengan Komputer dan Lampu TL

Karakter yang		Kondisi			
dikirim PC	diterima uC	Relay 1 konek	Relay 2 konek	Lampu TL 1 nyala	Lampu TL 2 nyala
B	B	Y	T	Y	T
T	T	T	T	T	T
B	b	T	Y	T	Y
T	t	T	T	T	T

Keterangan:

Program yang digunakan di komputer menggunakan hyperterminal dengan setting kecepatan 9600bps, *data bits* 8, *stop bits* 1, sedangkan *parity* dan *flow controlnya* none.

Kondisi awal relay 1 dan relay 2 tidak terkoneksi.

Untuk relay → Y = terkoneksi, T = tidak terkoneksi.

Untuk lampu TL → Y = nyala, T = mati.

Sedangkan dari pengujian dengan kondisi nyata didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.2 Pengujian Perangkat dengan Komputer dan Palang Pintu Parkir

Karakter yang		Kondisi		
dikirim PC	diterima uC	Relay 1 konek	Relay 2 konek	Palang pintu parkir
B	B	Y	T	Y
T	T	T	T	N
B	B	T	Y	T
T	T	T	T	N

Keterangan:

Untuk program yang digunakan di komputer menggunakan hyperterminal dengan setting kecepatan 9600bps, *data bits* 8, *stop bits* 1, sedangkan *parity* dan *flow controlnya* none.

Kondisi awal relay 1 dan relay 2 tidak terkoneksi.

Untuk relay → Y = terkoneksi, T = tidak terkoneksi.

Untuk palang pintu parkir → Y = buka, T = tutup, N = mengikuti kondisi sebelumnya.

VI. HASIL DAN PENGUJIAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan dan implementasi dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perangkat antarmuka ini dapat digunakan untuk mengendalikan palang pintu parkir dengan baik.
2. Perangkat antarmuka ini dapat digunakan pula untuk mengendalikan perangkat elektronik yang menggunakan arus listrik AC maksimal 240 VAC dan arus listrik DC maksimal 36 VDC.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini maka dapat kami sarankan sebagai berikut:

1. Agar lebih optimal sebaiknya perangkat ini diintegrasikan dengan perangkat lunak sistem informasi parkir atau sistem manajemen parkir berbasis komputer.
2. Untuk menutup palang pintu parkir dapat digunakan sensor ping, *loop detector*, atau sensor lain yang dapat mendeteksi kendaraan yang telah melewati palang pintu parkir sehingga palang pintu parkir dapat menutup secara otomatis.
3. Untuk jalur komunikasinya dapat menggunakan port USB karena komputer baru yang dilengkapi port serial sudah mulai terbatas jumlahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, "Modul Mikrokontroler AT89S51/52", Universitas PGRI Yogyakarta.
- [2] Jogiyanto HM, "*Analisis & Disain Sistem Informasi: pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis*", Andi, Yogyakarta, 1989
- [3] Jufri, Ahmad, 2006, "*Diktat Matakuliah Mikrokontroler*", STT STIKMA Internasional, Malang, 2006
- [4] Jufri, Ahmad, 2006, "*Prototipe Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler MCS 51*", STT STIKMA Internasional, Malang, 2006
- [5] Marhiyanto, Fajar, "*Pengetahuan Elektronika Dasar dan Membuat Penerima Radio Transistor*", Tiga Dua, Surabaya, 1993
- [6] Masyhuri & Zainuddin, M. "*Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dan Aplikatif*", PT. Refika Aditama, Bandung, 2008
- [7] Nalwan, Paulus Andi, "*Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*", Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003
- [8] Putra, Agfianto Eko, "*Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*", Gava Media, Yogyakarta, 2002
- [9] Sugiarto, Fajar, "*Teori Dasar Elektronika dan Teknik Merakit Pesawat Penerima Radio Transistor*", Anugerah, Surabaya, 1991
- [10] Sumisjokartono, "*Elektronika Praktis untuk pemula, hobbyist dan wiraswastawan*", Elex Media Komputindo, Jakarta, 1984
- [11] Widi, Restu Kartiko, "*Asas Metodologi Penelitian*", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010
- [12] www.atmel.com
- [13] www.fairchildsemi.com
- [14] www.nsc.com