

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perpustakaan sebagai penyedia layanan tempat membaca dan meminjam buku harus selalu berusaha meningkatkan layanannya kepada konsumen. Agar konsumen tertarik dan membuatnya puas maka perpustakaan harus bisa menyesuaikan pelayanannya dengan keinginan konsumen dan bisa mengikuti perkembangan teknologi yang mendukung pelayanan.

Untuk mengikuti perkembangan teknologi dalam rangka memperbaiki pelayanan perpustakaan terhadap konsumen maka hadirilah Perpustakaan Elektronik. Perpustakaan Elektronik adalah perpustakaan yang menggunakan teknologi informasi dalam seluruh kegiatannya, di samping juga menyimpan informasi tercetak dan informasi elektronik. Dengan pemanfaatan teknologi informasi akan merubah sistem kerja perpustakaan sejak pemesanan pustaka sampai pada sistem peminjaman dan pelayanan informasi kepada pemakai (Lasa Hs., 2007). Perpustakaan Universitas Brawijaya telah menerapkan teknologi ini dalam bentuk OPAC (*Online Public Access Catalog*). OPAC merupakan *website* layanan pencarian informasi tentang koleksi buku di Perpustakaan Universitas Brawijaya bagi para mahasiswa, baik berupa judul buku, nama pengarang, kode dan informasi lainnya.

Kemudahan mencari buku melalui OPAC belum tentu bisa dinikmati atau digunakan oleh semua mahasiswa. Hal ini bisa dikarenakan keterbatasan fasilitas untuk mengakses Digilib (*accessability*). Selain itu, bisa dikarenakan keterbatasan kemampuan mahasiswa untuk berada di tempat yang tersedia fasilitas intrnet (*availability*), terutama bagi mereka yang sering bepergian. Untuk itulah perlu ada layanan yang lebih mudah dan dapat digunakan oleh semua mahasiswa dari mana saja dan kapan saja.

Layanan yang memungkinkan lagi untuk ditingkatkan adalah layanan penunjuk letak rak buku. Kalau selama ini letak buku ditunjukkan oleh kode buku. Dengan kode buku ini mahasiswa bisa mencari buku yang ditata berkelompok sesuai kodenya di rak-rak. Akan tetapi ada permasalahan, yaitu ada banyak rak buku yang ditata dalam ruangan berbeda. Tidak mungkin mahasiswa menghafalkan letak rak-rak tersebut sesuai dengan kode buku, sehingga membutuhkan waktu cukup lama untuk mencari buku yang diinginkan apalagi bagi mahasiswa yang jarang memanfaatkan perpustakaan.

Hal inilah yang mendorong penyusun untuk meningkatkan kualitas layanan perpustakaan Universitas Brawijaya dengan Sistem Informasi Buku via SMS dengan Penunjuk Letak Rak Buku Elektronik di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang (*E-Shortcut to Books*). SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada telepon seluler yang biayanya murah, hampir setiap orang mengenal dan menggunakannya. Sehingga dengan layanan ini diharapkan semua mahasiswa dapat mengakses informasi buku dari mana saja dan kapan saja. Selain itu untuk membantu menunjukkan letak rak buku kepada mahasiswa dengan lebih cepat, maka dirancang alat layanan penunjuk letak rak buku elektronik. Dengan hanya memasukkan kode buku, mahasiswa akan mendapatkan visualisasi letak rak buku yang dicari dalam sebuah denah sehingga mereka dapat langsung menuju rak yang ditunjukkan tersebut.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, untuk memudahkan perancangan maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *database* yang berisi tentang informasi buku, baik berupa judul buku, nama pengarang dan kode buku.
2. Bagaimana merancang hubungan komunikasi PC (*Personal Computer*) dengan HP (*handphone*) dan PC dengan mikrokontroler.
3. Bagaimana merancang program yang dapat mendeteksi SMS datang dan mengolahnya ke dalam *database*, baik menyimpannya, membandingkannya, dan mengirimkan informasi balasan.
4. Bagaimana merancang sistem penunjuk letak rak buku elektronik menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535.

### 1.3. Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan alat yang akan dibuat, diberi batasan sebagai berikut:

- 1) Masalah yang dibahas dalam skripsi ini terbatas pada informasi buku tentang judul buku, nama pengarang dan kode buku.
- 2) Tidak membahas *handphone*.
- 3) Pengecekan pulsa dilakukan secara manual.



#### 1.4. Tujuan

Skripsi ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem informasi buku *via* SMS dengan penunjuk letak rak buku elektronik di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang (*E-Shortcut to Books*).

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

##### **Bab I: Pendahuluan**

Berisi tentang uraian latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.

##### **Bab II: Tinjauan Pustaka**

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan sistem.

##### **Bab III: Metodologi**

Membahas tentang metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini.

##### **Bab IV: Perancangan dan Pembuatan Alat**

Berisi perancangan dan perealisasi sistem yang meliputi spesifikasi, perencanaan blok diagram, prinsip kerja, dan realisasi sistem.

##### **Bab V: Pengujian dan Analisis**

Membahas tentang proses pengujian dan analisis data yang diperoleh dari sistem yang telah dibuat.

##### **Bab VI: Kesimpulan dan Saran**

Memuat kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibuat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam merencanakan dan merealisasikan “Sistem Informasi Buku *via* SMS dengan Penunjuk Letak Rak Buku Elektronik di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang (*E-Shortcut to Books*)” ini maka dibutuhkan pemahaman tentang berbagai hal yang mendukung. Pemahaman ini akan bermanfaat untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak sistem. Pengetahuan yang mendukung perencanaan dan realisasi alat meliputi Sistem Informasi Buku Perpustakaan Universitas Brawijaya, SMS (*Short Message Service*), *AT Command*, *Protocol Data Unit* (PDU), Komunikasi Serial RS-232, Mikrokontroler ATMEGA8535, Delphi dan Microsoft Office Access.

#### 2.1. Sistem Informasi Buku Perpustakaan Universitas Brawijaya

Perpustakaan Brawijaya merupakan salah satu Program Cakupan Universitas (*Institutional Support System*) yang berfungsi mendukung program akademik universitas yang tertuang dalam “Tridarma Perguruan Tinggi” yang mencakup pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Beberapa peran perpustakaan dalam hal mendukung proses pendidikan antara lain adalah memberikan informasi, mengkoordinasikan dan menggabungkan semua bentuk layanan untuk meningkatkan proses belajar mengajar, penelitian dan layanan umum. Pada akhirnya tujuannya adalah tercapainya proses peningkatan kualitas lulusan dalam hal pengembangan wawasan dan penguasaan keilmuannya ([www.digilib.brawijaya.ac.id](http://www.digilib.brawijaya.ac.id), 2009).

Untuk mengikuti perkembangan teknologi dalam rangka memperbaiki pelayanan perpustakaan terhadap konsumen maka hadirilah Perpustakaan Elektronik. Perpustakaan Elektronik adalah perpustakaan yang menggunakan teknologi informasi dalam seluruh kegiatannya, di samping juga menyimpan informasi tercetak dan informasi elektronik. Dengan pemanfaatan teknologi informasi akan merubah sistem kerja perpustakaan sejak pemesanan pustaka sampai pada sistem peminjaman dan pelayanan informasi kepada pemakai (Lasa Hs., 2007). Perpustakaan Universitas Brawijaya telah menerapkan teknologi ini dalam bentuk OPAC (*Online Public Access Catalog*). OPAC merupakan *website* layanan pencarian informasi tentang koleksi buku di Perpustakaan Universitas Brawijaya bagi para mahasiswa, baik berupa judul buku,



nama pengarang, kode dan informasi lainnya. *Website* OPAC diperlihatkan dalam Gambar 2.1.

**OPAC (Online Public Access Catalog )**

Search : Book by : Title Year : All Year  Exact word

Location : Perpustakaan Pus Criteria :

Page : 1 Record found : 95 record (s) Page navigation : 1 2 3 4 5 6 Next

**Advanced organic chemistry : reactions, mechanisms, and structure**

COVER AVAILABLE SOON

Subject : CHEMISTRY, ORGANIC.  
Author : March, Jerry  
Dewey : . - 547 - MAR - a - 1977  
No  
Copies : 2 exemplars  
Location: Perpustakaan Pusat

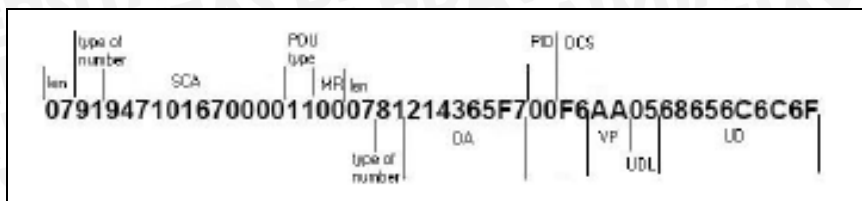
**Gambar 2.1.** *Website* OPAC (Online Public Access Catalog)

**Sumber:** www.digilib.brawijaya.ac.id/opac, 2009

## 2.2. SMS (Short Message Service)

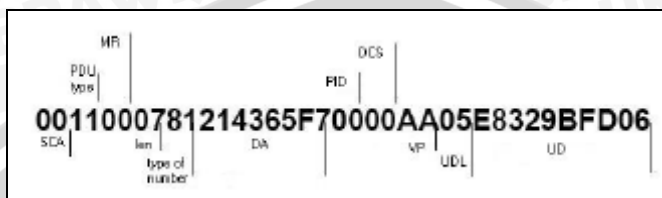
SMS sebagai salah satu layanan GSM (*Global Systems for Mobile Communications*) mula-mula diintroduksi-kan pada 1990. SMS dikembangkan dan distanda-risasikan oleh ETSI (*European Telecommunication and Standard Institute*). SMS memungkinkan seorang pengguna mengirimkan pesan terdiri dari 160 karakter (*7-bit encoding*) atau 140 karakter (*8-bit encoding*). SMS dapat dikirimkan menggunakan *text mode* atau PDU (*Protocol Data Unit*) mode (Le Bodic, 2002). SMS dengan *text-mode* adalah yang paling sederhana tetapi tidak dapat membawa *attachment* berupa gambar ataupun *ringtone*.

Pada *PDU-mode*, SMS tersusun atas of *hexadecimal octets* (*8-bit units*) yang menyusun 160 karakter pada penyandian ASCII 7-bit atau 140 *octet*. Pada format PDU, *Service Center Address* sebanyak 1-12 *octet*, sebuah *octet* yang merepresentasikan tipe PDU, dan sebuah *octet* mewakili *User Data Length* juga dispesifikasikan, disamping informasi lainnya.



**Gambar 2.2.** Format PDU Mode SMS *Deliver*

**Sumber:** Le Bodic, 2002



**Gambar 2.3.** Format PDU Mode SMS *SUBMIT*

**Sumber:** Le Bodic, 2002

Bentuk umum yang paling banyak dipakai untuk SMS adalah *PDU SMS Deliver* dan *PDU SMS Submit*. Format untuk SMS *Deliver* dan SMS *Submit* digambarkan berturut-turut dalam Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.

SMS yang diterima (pada ponsel penerima) akan memiliki format *SMS Deliver*. Sedang SMS yang ditulis atau akan dikirimkan (ponsel pengirim) akan memiliki format *SMS Submit*. Proses penerimaan dan pengiriman SMS ini tidak hanya melibatkan interaksi perangkat lunak (*software*) saja tetapi juga interaksi perangkat keras (*Hardware*) yang kompleks di dalam ponsel.

SMS adalah suatu sistem *store-and-forward*. SMS tidak dikirimkan langsung dari ponsel pengirim ke ponsel penerima tetapi dikirimkan dulu ke *SMS Center*. Ini mengakibatkan layanan SMS tidak bersifat *real-time*. Ketika jaringan GSM sedang sibuk (misalnya malam Minggu, atau pada masa Idul Fitri ketika umat Islam saling mengirim kartu ucapan selamat yang berujud SMS), biasanya SMS akan terlambat terkirim-kan ke ponsel, atau bahkan pengirim tidak dapat mengirim SMS.

**2.3. AT Command**

*Handphone* merupakan piranti elektronik yang terdiri atas *hardware* dan *software*. Untuk dapat melakukan komunikasi dengan devais lain setiap *handphone* dilengkapi dengan pin Rx dan Tx. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk memrogram setiap *handphone* dikenal dengan nama *AT Command*. *AT Command* untuk setiap devais berbeda-beda namun pada intinya sama.



Fungsi *AT Command* adalah memberikan perintah kepada *handphone* untuk melakukan suatu tindakan berdasarkan pada perintah *AT Command* yang diberikan misalnya menghapus SMS, menampilkan data SMS, melakukan *dial*, dan lain-lain. Perintah *AT Command* pada *handphone* Siemens didahului dengan sintak ‘AT’ diikuti dengan ‘+’ setelah itu perintah diberikan. Beberapa perintah *AT Command* untuk Siemens dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1.** *AT Command* untuk Siemens

07.05 commands	Function	Type of command
AT+CMGC	Send an SMS command	Message sending and writing
AT+CMGD	Delete an SMS in the SMS memory	Message sending and writing
AT+CMGF	SMS format	General configuration
AT+CMGL	List SMS	Message receiving and reading
AT+CMGR	Read in an SMS	Message receiving and reading
AT+CMGS	Send an SMS	Message sending and writing
AT+CMGW	Write an SMS to the SMS memory	Message sending and writing
AT+CMSS	Send an SMS from the SMS memory	Message sending and writing
AT+CNMA	Acknowledgment of a short message directly output	Message receiving and reading
AT+CNMI	Display new incoming SMS	Message receiving and reading
AT+CPMS	Preferred SMS message storage	General configuration
AT+CSCA	Address of the SMS service center	Message configuration
AT+CSCB	Select cell broadcast messages	Message configuration
AT+CSMS	Selection of message service	General configuration

**Sumber:** *AT Command Set for S45 Siemens Mobile Phones and Modems*, 2001: 9

#### 2.4. PDU (*Protocol Data Unit*)

Saat suatu SMS dikirim atau pun diterima, data-data SMS tadi diubah ke dalam format heksadesimal yang dinamakan sebagai PDU (*Protocol Data Unit*) dan sudah distandarisasi langsung oleh sebuah lembaga khusus bernama ETSI. Di mana data format PDU inilah yang diharuskan untuk mengalir ke *SMS Center* maupun menerima darinya. Gambaran sebuah proses pengiriman SMS dapat dilihat dibawah ini:

**PESAN -> Encoding PDU -> SMS Center -> Decoding PDU -> Terima Pesan**

Sebuah pesan yang kita ketik melalui *handphone* akan dikonversi ke format PDU kemudian terkirim ke *SMS Center*. Dari *SMS Center* inilah akan dicek bilangan pulsa pengirim, nomor yang dituju dan lain-lain. Setelah itu pesan akan dikirim ke nomor yang dituju dalam bentuk PDU, kemudian dari sisi HP penerima akan melakukan proses *Decoding* PDU agar SMS yang dimaksud akan bisa terbaca.

Data di PDU mempunyai format data *octet* yaitu format data 8 bit. Adapun karakter yang dipakai mempunyai format data 7 bit (*septet*). Untuk menterjemahkan karakter menjadi data PDU supaya bisa dimengerti, maka dilakukan proses konversi yaitu dari data 7 bit (format *septet*) ke data 8 bit (format *octet*). Proses mengubah data dari format *septet* ke format *octet* ditunjukkan dalam Tabel 2.2 dan proses mengubah data dari format *octet* ke format *septet* ditunjukkan dalam Tabel 2.3.

**Tabel 2.2.** Cara Mengubah Format Data PDU dari *Septet* ke *Octet*

Value	h	e	l	l	o
Decimal	104	101	108	108	111
Hex	0x68	0x 65	0x 6C	0x 6C	0x 6F
Septet	1101000	1100101	1101100	1101100	1101111
8-bit	11101000	00110010	10011011	11111101	00000110
Octet	E8	32	9B	FD	06

Sumber: *Application Note Interfacing GSM Modems*, 2006

**Tabel 2.3.** Cara Mengubah Format Data PDU dari *Octet* ke *Septet*

Octet	E8	32	9B	FD	06
8-bit	11101000	00110010	10011011	11111101	00000110
Septet	1101000	1100101	1101100	1101100	1101111
Decimal	104	101	108	108	111
Value	h	e	l	l	o

Sumber: *Application Note Interfacing GSM Modems*, 2006

Format PDU pada saat mengirim SMS ke SMS *Center* berbeda dengan format PDU pada saat menerima SMS dari SMS *Center*. Format PDU ini terdiri atas beberapa *Header*, setiap *Header*-nya memiliki keterangan-keterangan yang berkaitan dengan isi pesan yang dikirim.

#### 2.4.1. PDU untuk Kirim SMS ke SMS *Center*

Contoh format PDU untuk pengiriman SMS ke SMS *Center* adalah sebagai berikut:

**07912658050000F001000C91261892753373000005E8329BFD06**

Pembagian *Header* PDU untuk mengirim SMS yaitu:

07,91,2658050000F0 -01-00-0C,91,261892753373-00-00-05,E8329BFD06

1. Nomor SMS *Center*



Header pertama ini terbagi atas 3 sub *Header* yaitu

- jumlah pasangan heksadesimal SMS *Center* dalam bilangan heksa,
- national/international code* untuk *national code* subHeadernya yaitu 81 untuk *international code* subHeadernya yaitu 91,
- nomor SMS *center*-nya sendiri dalam pasangan heksa dibalik-balik. Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan angka tersebut akan dipasangkan dengan huruf F di depannya. Nomor SMS *Center* operator seluler di Indonesia ditunjukkan dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2.4.** Nomor SMS *Center* Operator Seluler Di Indonesia

No	Operator Seluler	SMS <i>Center</i>	Kode PDU
1	Telkomsel	62811000000	07912618010000F0
2	Satelindo	62816125	079126181642
3	Exelcom	62818445009	07912618485400F9
4	Indosat-M3	62855000000	07912658050000F0
5	Starone	62811000000	07912658050000F0
6	3	6289644000001	0791269846040000F1

Sumber: Lingga Wardhana, 2006

Contoh: untuk nomor SMS *Center* Indosat-M3 (IM3) dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut :

*Cara I* : 0855000000 diubah menjadi:

- 06 → ada 6 pasang
- 81 → 1 pasang
- 80-55-00-00-00 → 5 pasang

Digabung menjadi : 06818055000000

*Cara II* : 62855000000 diubah menjadi:

- 07 → ada 7 pasang
- 91 → 1 pasang
- 26-58-05-00-00-F0 → 6 pasang

Digabung menjadi: 07912658050000F0

## 2. Tipe SMS

Tipe SMS untuk mengirim = 1, jadi bilangan heksanya adalah 01.

## 3. Nomor referensi SMS

Nomor referensi ini dibiarkan 0. Jadi bilangan heksanya adalah 00. Selanjutnya akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh ponsel / alat SMS *gateway*.

#### 4. Nomor ponsel penerima

Sama seperti cara menulis PDU *Header* untuk SMS *Center Header* ini juga terbagi atas tiga bagian sebagai berikut:

- jumlah bilangan desimal nomor ponsel yang dituju dalam bilangan heksa
- national/international code* untuk *national code* subHeadernya yaitu 81 untuk *international code* subHeadernya yaitu 91
- nomor ponsel yang dituju dalam pasangan heksa dibalik-balik jika tertinggal satu angka tersebut dipasangkan dengan huruf F didepannya

Contoh: Untuk nomor ponsel yang dituju adalah 628129573337 dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

*Cara 1* : 08129573337 diubah menjadi:

- 0B → ada 11 angka
- 81
- 80-21-59-37-33-F7

Digabung menjadi: 0B818021593733F7

*Cara 2*: 628129573337 diubah menjadi:

- 0C → ada 12 angka
- 91
- 26-18-92-75-33-73

Digabung menjadi : 0C91261892753373

#### 5. Bentuk SMS

00: dikirim sebagai SMS

01: dikirim sebagai Telex

02: dikirim sebagai Fax

#### 6. Skema *encoding* data I/O

Ada dua skema yaitu

- skema 7 bit: ditandai dengan angka 00
- skema 8 bit: ditandai dengan angka lebih besar dari 0

Kebanyakan ponsel SMS *gateway* yang ada dipasaran sekarang menggunakan skema 7 bit.

#### 7. Jangka waktu sebelum SMS *expired*

Jika bagian ini di-*skip*, itu berarti tidak dibatasi waktu berlakunya SMS. Sedangkan jika diisi dengan suatu bilangan *integer* yang kemudian diubah ke pasangan heksa tertentu, bilangan yang di berikan tersebut akan mewakili jumlah



waktu *validitas* SMS tersebut. Rumus untuk menghitung jangka waktu *validitas* SMS ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

**Tabel 2.5.** Jangka Waktu Validitas SMS

Integer (INT)	JANGKA WAKTU VALIDITAS SMS
0-143	(INT+1) x 5 menit (berarti 5 menit s/d 12 jam)
144-167	12 jam + ((INT-143) x 30)
168-196	(INT-166) x 1 hari
197-255	(INT-192) x 1 minggu

**Sumber:** SMS and the PDU format, - : <http://dreamfabric.com/SMS>

Agar SMS pasti terkirim sampai ke ponsel penerima sebaiknya tidak diberi batasan SMS *expired*.

## 8. Isi SMS

*Header* ini terdiri atas dua *subHeader* yaitu

- panjang isi (jumlah huruf dari isi) misalnya untuk kata "hello" ada 5 huruf, sehingga heksanya adalah: 0x05,
- isi berupa pasangan bilangan heksa untuk ponsel SMS *gateway* berskema *encoding* 7 bit jika mengetikkan suatu huruf dari *keypad*-nya berarti kita telah membuat 7 angka I/O berurutan.

### 2.4.2. PDU untuk Terima SMS dari SMS Center

Contoh dari format PDU sebuah SMS yang diterima dari SMS Center.

**07917283010010F5040BC87238880900F10000993092516195800AE8329BF  
D4697 D9EC37**

Pembagian *Header* PDU untuk menerima SMS adalah sebagai berikut:

07,91,7283010010F5-04-0B,81,7238880900F1-00-00-99309251619580-  
0A,E8329BFD4697D9EC37

#### 1. Nomor SMS Center

*Header* pertama ini terdiri atas 3 sub *Header* yaitu:

- 07 adalah jumlah pasangan bilangan heksadesimal untuk nomor SMS Center (917283010010F5)
- 91 adalah tipe alamat dari SMS Center, di mana 91 adalah *International Code* sedangkan 81 untuk *National Code*.

- c. Nomor SMS *Center* dari operator GSM yang kita pakai dalam bentuk pasangan heksa yang telah dibalik-balik. Jika angka terakhir tidak memiliki pasangan, maka angka tersebut dipasangkan dengan huruf F didepannya. Contoh: Nomor SMS *Center*-nya adalah: 27381000015, menjadi: 7283010010F5

## 2. Tipe SMS

Tipe SMS untuk menerima adalah 04

## 3. Nomor Ponsel Pengirim

Terdiri atas dua *subheader* yaitu:

- a. 81 adalah tipe alamat dari nomor pengirim, di mana 81 merupakan kode nasional dan 91 merupakan kode internasional.
- b. Nomor pengirim pesan dalam bentuk pasangan heksa yang telah dibolak-balik. Jika angka terakhir tidak memiliki pasangan, maka angka tersebut dipasangkan dengan huruf F didepannya. Contoh: Nomor SMS *Center*-nya adalah: 27838890001, menjadi: 7238880900F1

## 4. Bentuk SMS

*Header* keempat yaitu 00 yang berarti pesan diterima dalam bentuk SMS.

## 5. Skema *encoding* data I/O

*Header* kelima yaitu 00 berarti data dikodekan dalam 7 bit.

## 6. Tanggal dan waktu di-*stamp* di SMS *Center*

*Header* terdiri atas tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik, dan daerah waktu.

## 7. Isi SMS

*Header* ini terdiri atas 2 *subHeader* yaitu:

- a. 0A = panjang karakter pesan (SMS) yang dikirim
- b. E8329BFD4697D9EC37 = isi pesan (SMS)

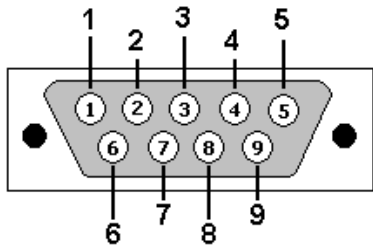
## 2.5. Komunikasi Serial RS-232

Standar RS-232 ditetapkan oleh Electronic Industry Association and Telecommunication pada tahun 1962. Nama lengkapnya adalah "EIA/TIA-232 Interface between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange". Standar ini mengatur komunikasi data antara komputer (Data Terminal Equipment-DTE) dengan peralatan/komputer (Data Circuit Terminating Equipment-DCE).

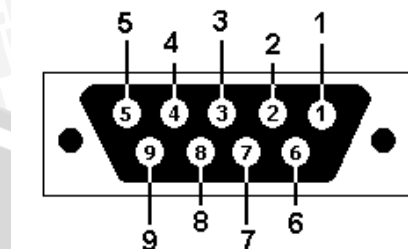
RS-232 sebagai komunikasi serial mempunyai 9 pin yang memiliki fungsi masing-masing. Pin yang biasa digunakan adalah pin 2 sebagai *receive data*, pin 3



sebagai *transmit data*, dan pin 5 sebagai *ground signal*. Gambar 2.4 dan 2.5 menunjukkan port serial DB9 yang umum digunakan untuk komunikasi serial sedangkan keterangan dari gambar ditunjukkan dalam Tabel 2.6.



Gambar 2.4. Port DB9Female



Gambar 2.5. Port DB9 Male

Tabel 2.6. Keterangan dari Port DB9

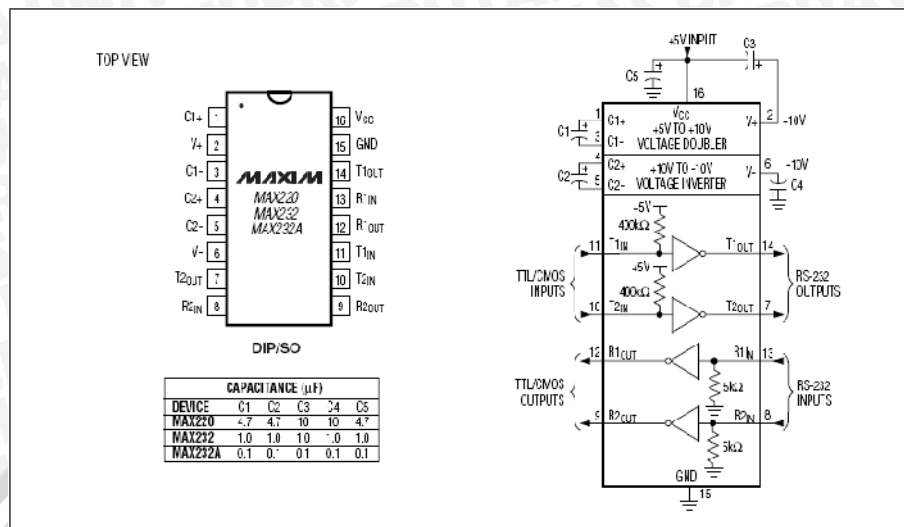
Pin No.	Name	Dir	Notes/Description
1	DCD	IN	Data Carrier Detect. Raised by DCE when modem synchronized.
2	RD	IN	Receive Data (a.k.a RxD, Rx). Arriving data from DCE.
3	TD	OUT	Transmit Data (a.k.a TxD, Tx). Sending data from DTE.
4	DTR	OUT	Data Terminal Ready. Raised by DTE when powered on. In auto-answer mode raised only when RI arrives from DCE.
5	SGND	-	Ground
6	DSR	IN	Data Set Ready. Raised by DCE to indicate ready.
7	RTS	OUT	Request To Send. Raised by DTE when it wishes to send. Expects CTS from DCE.
8	CTS	IN	Clear To Send. Raised by DCE in response to RTS from DTE.
9	RI	IN	Ring Indicator. Set when incoming ring detected - used for auto-answer application. DTE raised DTR to answer.

Sumber: RS-232 Cables, Wiring and Pinout, 2007 : <http://www.zytrax.com>

Level Tegangan dari RS-232 adalah +3 sampai +15 volt untuk logika “0” sedangkan -3 sampai -15 volt untuk logika “1”. Level tegangan ini berbeda dengan level tegangan logika dari mikrokontroler yang bertipe TTL/CMOS dengan supply 5 V yang memiliki keluaran untuk logika tinggi minimal 2,4 volt dan logika rendah maksimal 0,4 volt, sehingga dibutuhkan IC MAX-232 yang berfungsi sebagai penyetara level tegangan logika. Gambar 2.6 menunjukkan IC serial RS-232 atau MAX-232.

IC MAX-232 memiliki empat bagian yaitu *dual charge pump DC-DC voltage converter*, *RS-232 driver* dan *RS-232 receiver*, and *receiver and transmitter enable control input*. *Dual charge pump* merubah tegangan masukan +5V menjadi ±10V (tak terbebani) pada *RS-232 driver*. Konverter pertama menggunakan kapasitor C1 untuk menggandakan tegangan +5V menjadi +10V di C3 pada keluaran V+. Konverter kedua

menggunakan kapasitor C2 untuk membalik +10V menjadi -10V di C4 pada keluaran V-.



**Gambar 2.6.** IC Serial MAX-232

**Sumber:** Data sheet MAXIM +5V-Powered, Multichannel RS-232, 2003

Keluaran dari RS-232 *driver* berayun dari  $\pm 8V$  ketika dibebani dengan  $5k\Omega$  (nominal) dengan  $V_{cc}$  sebesar  $5V$ . *Pull up* resistor yang tersambung dengan  $V_{cc}$  menyebabkan keluaran dari *driver* yang tidak digunakan pada kondisi rendah karena semua *driver* adalah terbalik.

Spesifikasi dari EIA/TIA-232 E dan V.28 menentukan bahwa level tegangan yang lebih dari  $3V$  adalah berlogika 0. Jadi, semua *receiver* adalah terbalik. *Input Threshold* ditentukan pada  $0,8V$  dan  $2,4V$  sehingga keluaran dari *receiver* akan sesuai dengan level tegangan dari TTL.

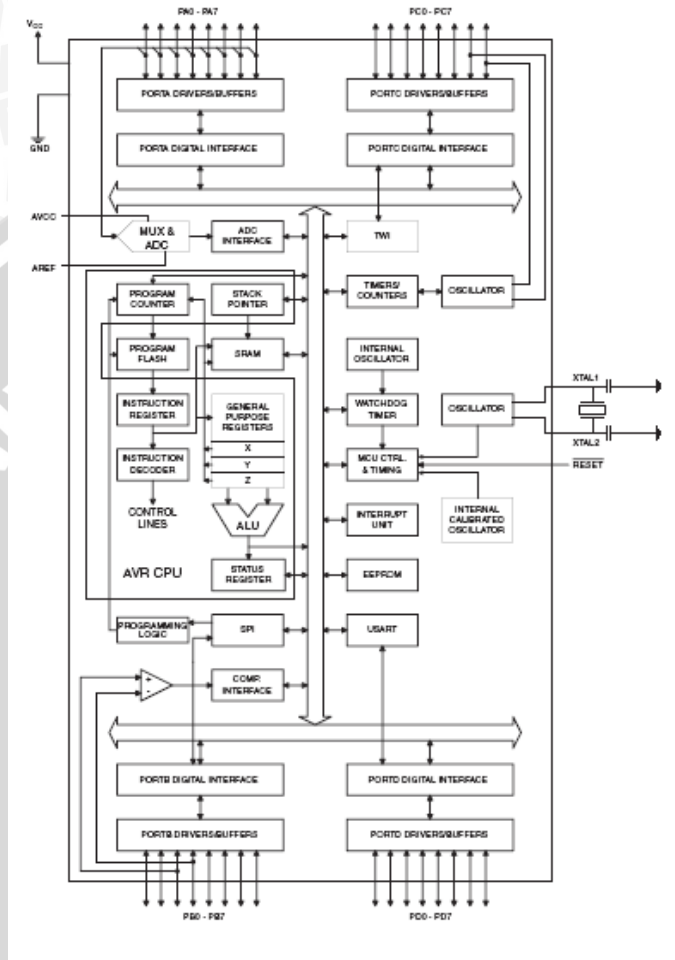
## 2.6. Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler ATMEGA8535 merupakan mikrokomputer 8 bit buatan ATMEL terintegrasi dalam satu buah keping IC (*single chip microcomputer*) dan salah satu bagian dari keluarga AVR. AVR merupakan mikrokontroler produksi ATMEL yang menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit. AVR pertama kali diperkenalkan pada tahun 1996. AVR mengkombinasikan arsitektur RISC, memori *flash* internal dan jumlah *register* yang besar (32 buah) untuk memperoleh ukuran kode program, kinerja, dan konsumsi daya yang optimal.

Sebagian besar instruksi AVR dieksekusi dalam satu siklus *clock*. Kelebihan lainnya, arsitektur AVR dirancang untuk bekerja secara efisien menggunakan bahasa



tingkat tinggi C. Mikrokontroler ini terdiri atas CPU, *on chip clock*, *timer*, paralel dan serial I/O, PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*), RAM (*Random Accesses Memory*), EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*). Blok diagram mikrokontroler ATMEGA8535 ditunjukkan dalam Gambar 2.7.



**Gambar 2.7.** Diagram blok ATMEGA8535  
**Sumber:** ATMEL, 2006

Mikrokontroler ATMEGA8535 adalah sebuah mikrokontroler CMOS 8-bit performa tinggi yang hemat daya dengan 8 Kbytes *downloadable* Flash PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*) dan 512 bytes EEPROM dan 512 bytes SRAM internal. Mikrokontroler ini dibuat menggunakan teknologi *high-density nonvolatile* memory milik Atmel. *On-chip downloadable Flash* memungkinkan memori program untuk diprogram ulang di dalam sistem melalui sebuah antarmuka serial SPI atau dengan sebuah programmer memori *nonvolatile* yang konvensional.

Mikrokontroler ATMEGA8535 memiliki kelengkapan sebagai berikut:

- a) *Register* 32x8 bit serbaguna.

- b) *Downloadable Flash* memori 8 Kbytes.
- c) EEPROM internal 512 bytes.
- d) SRAM internal 512.
- e) PWM 4 buah.
- f) I/O 32 buah yang dapat dipakai semua.
- g) *timer/counter* 16 bit 1 buah.
- h) *timer/counter* 8 bit 2 buah.
- i) *Programmable serial* USART (*serial port*).
- j) *SPI serial interface*.
- k) *Programmable watchdog timer*.
- l) *Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection*.
- m) *Internal oscillator*.
- n) Frekuensi kerja 0 sampai 8 MHz.
- o) Tegangan operasi antara 2,7 volt sampai 5,5 volt.

Mikrokontroler ATMEGA8535 memiliki port USART untuk komunikasi serial, yang memiliki *fitur* sebagai berikut:

- a. Komunikasi *full-duplex* dengan register serial untuk penerima dan pengirim data
- b. Dapat dioperasikan pada mode *Asynchronous* atau *Synchronous Operation*.
- c. Mempunyai resolusi tinggi untuk *generator baudrate*.
- d. Layanan pengiriman data terdiri dari 5,6,7,8, atau 9 bit dan 1 atau 2 bit stop.
- e. *Paritas* genap atau ganjil dan pengecekan *paritas* didukung oleh hardware.
- f. Pendeteksi pengiriman kelebihan data.
- g. Pendeteksi kesalahan pada format data yang dikirim.
- h. Memiliki *filter noise* yang terdiri dari pendeteksi kesalahan *bit start* dan *low pass filter*.
- i. Memiliki 3 layanan *interrupt* yaitu *TX complete*, *TX data empty*, dan *RX complete*.
- j. Mode komunikasi multi prosesor.
- k. Mode komunikasi *Asynchronous* dengan dua kecepatan.



Untuk menghitung *baudrate* dari komunikasi serial digunakan rumus seperti yang terlihat pada tabel 2.7.

**Tabel 2.7.** Rumus Menghitung *Baudrate*

Operating Mode	Equation for Calculating Baud Rate <sup>(1)</sup>	Equation for Calculating UBRR Value
Asynchronous Normal Mode (U2X = 0)	$BAUD = \frac{f_{osc}}{16(UBRR + 1)}$	$UBRR = \frac{f_{osc}}{16BAUD} - 1$
Asynchronous Double Speed Mode (U2X = 1)	$BAUD = \frac{f_{osc}}{8(UBRR + 1)}$	$UBRR = \frac{f_{osc}}{8BAUD} - 1$
Synchronous Master Mode	$BAUD = \frac{f_{osc}}{2(UBRR + 1)}$	$UBRR = \frac{f_{osc}}{2BAUD} - 1$

Sumber: ATMEL, 2006

Dimana:

$f_{osc}$  = Frekuensi *clock* dari sistem osilator

UBRR = *Register baudrate* yang tersiri dari UBRR1 dan UBRR0

BAUD = *Baudrate* dalam *bit per secon* (bps)

## 2.7. Delphi dan Microsoft Office Access

Untuk melakukan komunikasi antara mikrokontroler ATmega8535 dengan komputer, mengolah data, dan menyimpan data pada komputer, diperlukan suatu program aplikasi dan *database*. Program aplikasi yang bisa digunakan adalah Borland Delphi 7 dan program *database*-nya adalah Microsoft Office Access.

### 2.7.1. Delphi

Delphi adalah *compiler*/penerjemah bahasa Delphi (awalnya dari Pascal) yang merupakan bahasa tingkat tinggi sekelas dengan Basic, C. Bahasa Pemrograman di Delphi disebut bahasa prosedural artinya bahasa/sintaknya mengikuti urutan tertentu / prosedur. Ada jenis pemrograman non-prosedural seperti pemrograman untuk kecerdasan buatan seperti bahasa Prolog. Delphi termasuk Keluarga Visual sekelas Visual Basic, Visual C, artinya perintah-perintah untuk membuat objek dapat dilakukan secara visual. Pemrogram tinggal memilih objek apa yang ingin dimasukkan kedalam Form/Window, lalu tingkah laku objek tersebut saat menerima event/aksi tinggal dibuat programnya. Delphi merupakan bahasa berorientasi objek, artinya nama objek, properti dan metode/procedure dikemas menjadi satu kemasan (*encapsulate*) (Teddy Marcus

Zakaria, 2003).

Delphi merupakan bahasa pemrograman berbasis objek, artinya semua komponen yang ada merupakan objek-objek. Ciri sebuah objek adalah memiliki nama, properti dan method/procedure. Delphi disebut juga *visual programming* artinya komponen-komponen yang ada tidak hanya berupa teks (yang sebenarnya program kecil) tetapi muncul berupa gambar-gambar.

Beberapa istilah dasar pada Delphi antara lain *application*, *form*, dan *component*. *Application* adalah sederetan kode yang digunakan untuk mengatur komputer agar melakukan sesuatu sesuai dengan keinginan pembuat program. Secara umum, sebuah *application* melibatkan satu atau lebih *form*. *Form* adalah komponen utama/induk dari *application* sebab semua komponen lain umumnya diletakkan di atas *form*. Sebuah *form* melibatkan satu atau lebih *component*. Beberapa contoh *component* antara lain tombol tekan, tombol radio, edit, memo, cek box, dan lain-lain. Delphi mengelompokkan komponen-komponen tersebut dalam tab-tab sesuai dengan fungsi dan penggunaannya.

### 2.7.2. Microsoft Office Access

Microsoft Office Access adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah., dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna. Versi terakhir adalah Microsoft Office Access 2007 yang termasuk ke dalam Microsoft Office System 2007.

Microsoft Office Access dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format Microsoft Office Access. Para pengguna/*programmer* yang telah berpengalaman dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks, sementara para *programmer* yang kurang berpengalaman dapat menggunakannya karena Microsoft Access merupakan program yang telah disetting sedemikian rupa agar para penggunanya baik dari para programmer yang handal atau tidak. Access juga menawarkan teknik-teknik pemrograman berorientasi objek.

#### 2.7.2.1. Membuat Aplikasi Database Dengan Microsoft Office Access

Microsoft Office Access sangat mudah dipelajari dan dipahami. Dengan Microsoft Office Access kita dapat merancang dan merelasikan tabel-tabel, Query, Form, Report, Macro, dan switchboard dengan mudah dan singkat untuk membuat dan menyelesaikan suatu aplikasi database. Pengembangan Microsoft Office Access



memiliki Perangkat baru yang kuat untuk pengaturan suatu data, mencari dan mengolah informasi secara cepat, pembagian data, dan dapat berintegrasi dengan produk server lain.

Microsoft Office Access suatu program database yang dapat membantu kita memberikan informasi yang kemudian diorganisir untuk membantu mengambil keputusan kerja. Informasi itu dapat diolah dengan kriteria penyelesaian yang lebih spesifik yang bisa menciptakan form yang dapat digunakan untuk mempermudah pemasukan data dan melihat informasi. Program database dapat digunakan untuk membuat report yang berupa kombinasi data, text, gambar atau grafik dan objek lain.

#### 2.7.2.2. Merancang Database

*Database* atau basis data merupakan koleksi data terstruktur yang diletakkan di dalam suatu komputer. Di dalam aspek kehidupan, *database* memegang peranan yang sangat penting sekali, terutama di bidang aktivitas komputasi. Banyak sekali perangkat lunak yang memanfaatkan *database* sebagai jantungnya, baik itu perangkat lunak berskala kecil maupun besar, berbasis web maupun non-*web*, dan sebagainya.

*Database* adalah suatu kumpulan data yang saling berhubungan dan terorganisasi sedemikian rupa hingga mudah untuk digunakan kembali. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting sekali dalam sistem informasi, karena merupakan dasar untuk menyediakan informasi bagi para pemakai.

## BAB III METODOLOGI

Dalam merencanakan dan membuat Sistem Informasi Buku *via* SMS dengan Penunjuk Letak Rak Buku Elektronik di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang (*E-Shortcut to Books*) ini diperlukan beberapa tahap untuk merealisasikan alat yang diharapkan. Tahap-tahap yang diperlukan secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Perancangan Alat
2. Pembuatan Alat
3. Pengujian Alat

### 3.1. Perancangan Alat

Hal ini berhubungan dengan perancangan rangkaian dan komponen-komponen yang digunakan serta *lay out* (tata letak) rangkaian.

1. Spesifikasi alat
  - a. Kecepatan layanan sistem informasi buku minimal 1 *user*/ 31 detik.
  - b. Masukan sistem informasi buku berupa data koleksi buku (kode, judul, nama pengarang dan jumlah buku) dan sms permintaan informasi ketersediaan buku.
  - c. Keluaran sistem informasi buku berupa pengiriman sms balasan sesuai dengan sms permintaan informasi ketersediaan buku.
  - d. Teknologi yang digunakan dalam sistem informasi buku adalah SMS (*Short Message Service*).
  - e. Masukan sistem penunjuk letak rak buku berupa kode dan kategori buku.
  - f. Keluaran sistem penunjuk letak rak buku berupa visualisasi letak rak buku dalam denah dengan indikator nyalanya LED.
2. Langkah-langkah perancangan alat
  - a. Pembuatan blok diagram sistem yang meliputi unit informasi buku *via* SMS dan unit penunjuk letak rak buku.
  - b. Perancangan perangkat keras dari masing-masing blok yang meliputi perencanaan dan pembuatan rangkaian dari masing-masing blok.
  - c. Manggabungkan beberapa blok menjadi keseluruhan sistem yang direncanakan.



- d. Perancangan perangkat lunak mikrokontroler dan perangkat lunak komputer untuk menangani kebutuhan sistem yang direncanakan.

### 3.2. Pembuatan Alat

Pembuatan alat Sistem Informasi Buku *via* SMS dengan Penunjuk Letak Rak Buku Elektronik di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang (*E-Shortcut to Books*) meliputi:

- a. Pembuatan perangkat keras sistem dengan menggunakan komponen elektronika yang telah direncanakan.
- b. Pembuatan perangkat lunak mikrokontroler dengan menggunakan bahasa C dan perangkat lunak pada komputer dengan menggunakan *software* Delphi 7.
- c. Pembuatan database sistem sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan *software* Microsoft Office Access.

### 3.3. Pengujian Alat

Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat hasil perancangan dan pembuatan dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Adapun bentuk pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1. Pengujian Perangkat Keras

Untuk pengujian perangkat keras, pengujian dilakukan per blok terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengujian sistem. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Komunikasi PC dengan HP  
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah PC dan HP dapat berkomunikasi dengan baik.
2. Pengujian Rangkaian Max-232  
Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa apakah rangkaian Max-232 dapat bekerja dengan baik untuk mengkonversi level tegangan logika RS-232 menjadi level tegangan logika TTL yang dapat diterima oleh mikrokontroler.
3. Pengujian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535  
Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah mikrokontroler bekerja dengan baik yaitu dengan memberikan program sederhana pada

ATMEGA8535 dan dilihat apakah keluaran dari mikrokontroler sudah sesuai dengan yang diharapkan.

#### 4. Pengujian Matriks LED

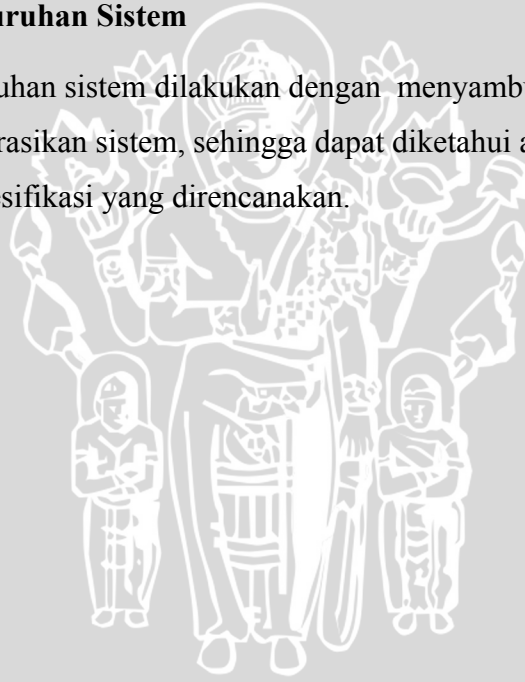
Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah rangkaian matriks LED memberikan *output* sesuai dengan yang direncanakan.

##### 3.3.2. Pengujian Perangkat Lunak

Untuk pengujian perangkat lunak ini digunakan fasilitas yang ada pada sistem simulasi pada software DELPHI yaitu *interfacing* dengan HP dan *database* serta minimum sistem ATMEGA8535, hal ini digunakan untuk mengetahui kerja program agar sesuai dengan kebutuhan aplikasi ini.

##### 3.3.3. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menyambungkan semua blok dan selanjutnya mengoperasikan sistem, sehingga dapat diketahui apakah alat ini bekerja sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.





## BAB IV

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

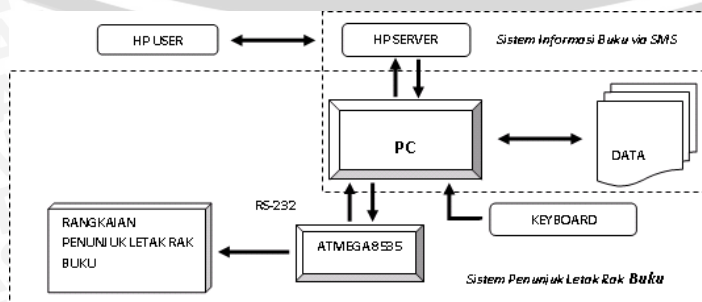
Bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan Sistem Informasi Buku Via SMS dengan Penunjuk Letak Rak Buku Elektronik (*E-Shortcut to Books*). Perancangan sistem ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras (*hardware*) meliputi perancangan rangkaian antarmuka ATMEGA8535, rangkaian *converter* RS-232 ke TTL/CMOS, dan rangkaian penampil indikator rak buku. Sedangkan perangkat lunak (*software*) meliputi program sistem informasi buku *via* SMS menggunakan bahasa pemrograman DELPHI untuk *interfacing* HP dengan PC, *interfacing* PC dengan mikrokontroller, dan program sistem penunjuk letak rak buku.

#### 4.1. Penentuan Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat secara global ditetapkan terlebih dahulu sebagai acuan dalam perancangan selanjutnya. Spesifikasi alat yang direncanakan adalah sebagai berikut:

- a. Kecepatan layanan sistem informasi buku minimal 1 *user*/ 31 detik.
- b. Masukan sistem informasi buku berupa data koleksi buku (kode, judul, nama pengarang dan jumlah buku) dan sms permintaan informasi ketersediaan buku.
- c. Keluaran sistem informasi buku berupa pengiriman sms balasan secara otomatis sesuai dengan sms permintaan informasi ketersediaan buku.
- d. Teknologi yang digunakan dalam sistem informasi buku adalah SMS (*Short Message Service*).
- e. Masukan sistem penunjuk letak rak buku berupa kode dan kategori buku.
- f. Keluaran sistem penunjuk letak rak buku berupa visualisasi letak rak buku dalam denah dengan indikator nyalanya LED.

#### 4.2. Diagram Blok Rangkaian



**Gambar 4.1.** Blok Diagram Alat

Keterangan diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 4.1 adalah sebagai berikut:

a. *HP User*

*HP User* berfungsi mengirimkan data permintaan informasi buku.

b. *HP Server*

*HP Server* berfungsi menerima data permintaan informasi buku dari Konsumen.

c. *PC*

*PC* berfungsi sebagai pengolah data.

d. *Database*

*Database* berfungsi sebagai penyimpan data transaksi.

e. Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler ATMEGA8535 digunakan untuk mengatur kerja sistem penunjuk letak rak buku.

f. *Keyboard*

*Keyboard* berfungsi sebagai masukan data konsumen.

g. Rangkaian Penampil Indikator Letak Rak Buku

Berfungsi menampilkan visualisasi letak rak buku yang dicari dalam sebuah denah.

Cara kerja Sistem *E-Shortcut to Books* adalah sebagai berikut:

a. *PC* membaca data permintaan informasi buku dari konsumen melalui SMS.

b. Jika nomor HP konsumen sesuai dengan *database* atau telah terregistrasi, maka data permintaan akan diolah, dimasukkan ke dalam *database*, dan dikirimkan SMS balasan informasi buku (kode, judul, dan jumlah buku yang tersedia).

c. Mikrokontroller berfungsi untuk mengontrol Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku sesuai dengan data yang dimasukkan melalui keyboard.

d. Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku sebagai visualisasi letak rak buku dengan indikator nyalanya LED dalam sebuah denah.

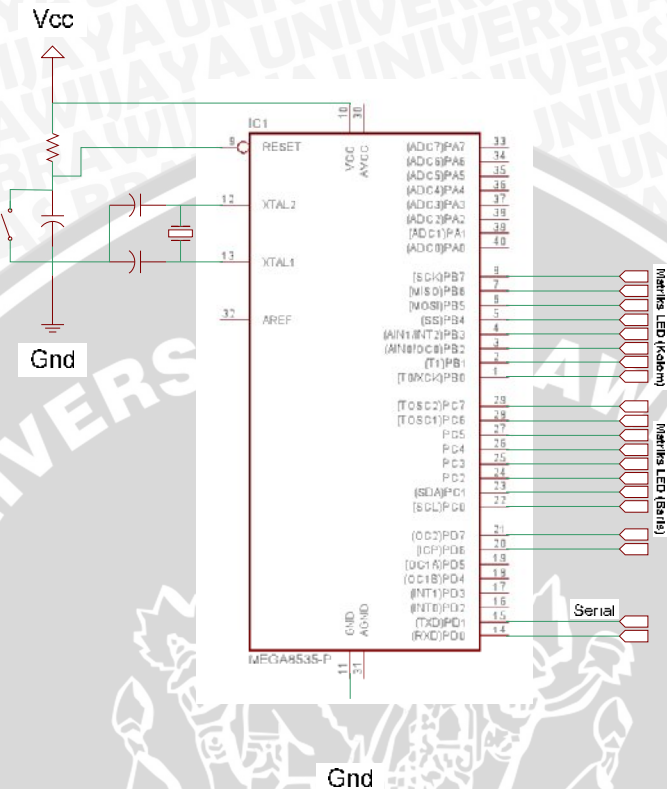
### 4.3. Perancangan Perangkat Keras

#### 4.3.1. Rangkaian Antarmuka Mikrokontroler ATMEGA8535

Salah satu komponen yang digunakan dalam Alat ini adalah mikrokontroler ATMEGA8535. Jenis mikrokontroler ini dipilih karena pin I/O yang mencukupi untuk penggunaan pada alat ini.



Sebagai pusat dari pengolahan data dan pengontrolan alat, pin-pin ATMEGA8535 dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu sistem minimum seperti dalam Gambar 4.2.



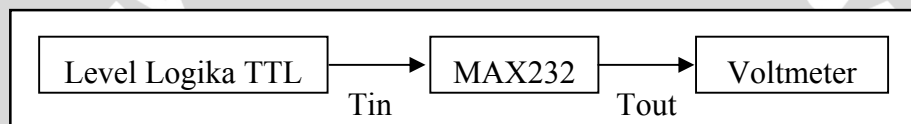
**Gambar 4.2.** Rangkaian Antarmuka Mikrokontroler

Mikrokontroler ATMEGA8535 mempunyai 4 port yaitu port B, port C dan port D, 32 jalur yang dapat diprogram menjadi masukan atau keluaran. Dalam Gambar 4.2. ditunjukkan rangkaian mikrokontroler dimana pin-pin yang digunakan dalam perancangan adalah sebagai berikut :

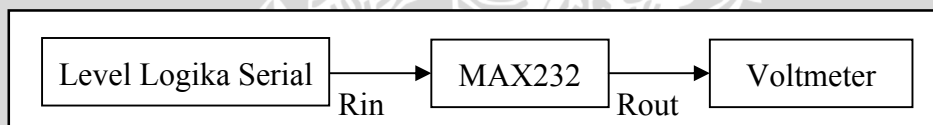
- PB.0-PB.7 digunakan sebagai masukan kolom matriks LED
- PC.0-PC.7 digunakan sebagai masukan baris matriks LED
- PD.0-PD.1 digunakan sebagai komunikasi serial dengan PC
- PD.6-PD.7 digunakan sebagai masukan baris matriks LED

### 4.3.2. Antarmuka dengan MAX-232

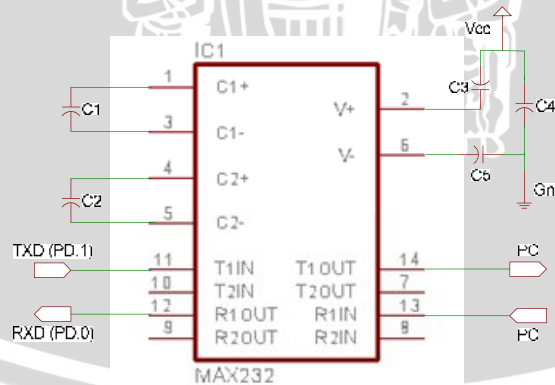
Data yang keluar masuk port serial ATMEGA 8535 menggunakan level tegangan TTL. Sedangkan keluaran dari PC menggunakan standar komunikasi serial RS-232, level tegangan yang digunakan adalah level tegangan yang berkisar antara  $-3$  volt dan  $-15$  volt untuk kondisi logika 1 atau yang disebut dengan keadaan *mark* dan antara  $+3$  volt dan  $+15$  volt untuk kondisi logika 0 atau disebut dengan keadaan *space* atau dengan kata lain standar RS-232 menggunakan logika negatif/terbalik. Sehingga diperlukan rangkaian interface MAX-232 untuk menyesuaikan level tegangan. Nilai kapasitor yang digunakan telah ditentukan sebesar  $1 \mu\text{F}$  sesuai dengan *datasheet* MAX-232. Blok diagram untuk perancangan ditunjukkan dalam Gambar 4.3 dan Gambar 4.4. Rangkaian penyesuai level tegangan RS-232 ke TTL ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.3. Blok Diagram Pengujian Dengan Level Tegangan Masukan Logika TTL



Gambar 4.4. Blok Diagram Pengujian Dengan Level Tegangan Masukan Logika Serial

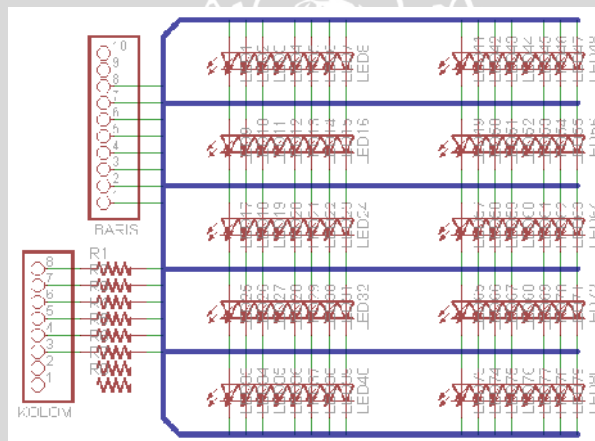


Gambar 4.5. Rangkaian Penyesuai Level Tegangan RS-232 ke TTL



### 4.3.3. Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku

Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku yang merupakan miniatur denah dari letak rak-rak buku akan memberikan informasi berupa visual sesuai dengan masukan *keyboard* yang akan diproses oleh PC. Informasi yang diberikan adalah letak rak buku yang dicari dengan indikator nyalanya LED pada denah. Rangkaian ini merupakan matriks yang terdiri dari 10 baris dan 8 kolom. Tiap baris menghubungkan 8 kutub (+) LED dan tiap kolom menghubungkan 10 kutub (-) LED. Masing-masing baris dan kolom terhubung ke pin mikrokontroller. Baris matriks ke 1-8 terhubung dengan PC.0 - PC.7 dan baris ke 9-10 terhubung dengan PD.6–PD.7. Kolom matriks ke 1-8 terhubung dengan PB.0-PB.7. Untuk menghidupkan satu LED, output salah satu pin baris harus berlogika *high*, pin kolom LED tersebut harus berlogika *low*, dan 7 pin kolom yang lain harus berlogika *high*. Rangkaian penunjuk letak rak buku ditunjukkan dalam Gambar 4.6 dan denah letak rak buku ditunjukkan dalam Gambar 4.7.



Gambar 4.6. Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku



Gambar 4.7. Denah Letak Rak Buku Perpustakaan UB

Perancangan komponen elektronika yang digunakan didapatkan dari hasil perhitungan dengan asumsi untuk menyalakan satu LED. Arus maksimum keluaran dari 1 pin mikrokontroler adalah sebesar 20 mA dan tegangan keluarannya adalah 5 volt. Tegangan yang dibutuhkan untuk menyalakan LED adalah 1,5 volt. Sehingga dapat diperoleh:

$$V_{mk} = I_{mk}R + V_{LED}$$

$$5V = 20mA.R + 1,5V$$

$$3,5V = 20mA.R$$

$$R = 175\Omega$$

Besarnya resistor yang diperoleh sebesar 175  $\Omega$  namun nilai resistor yang ada di pasaran adalah 220  $\Omega$ .

#### 4.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman DELPHI untuk *user interface*, bahasa C mikrokontroler ATMEGA8535. Program dibuat dan disesuaikan sehingga tujuan akhir perancangan dapat dicapai.

##### 4.4.1. Program Informasi Buku *via* SMS

Program yang dibuat pada dasarnya untuk mengolah data SMS yang masuk ke dalam PC. Pembacaan SMS yang datang akan diteliti format SMSnya, jika benar maka akan diolah berdasarkan database. Selanjutnya jika no HP telah terregistrasi, maka akan dikirimkan balasan informasi buku yang diminta.

Format standar penulisan SMS yang harus dikirimkan anggota perpustakaan:

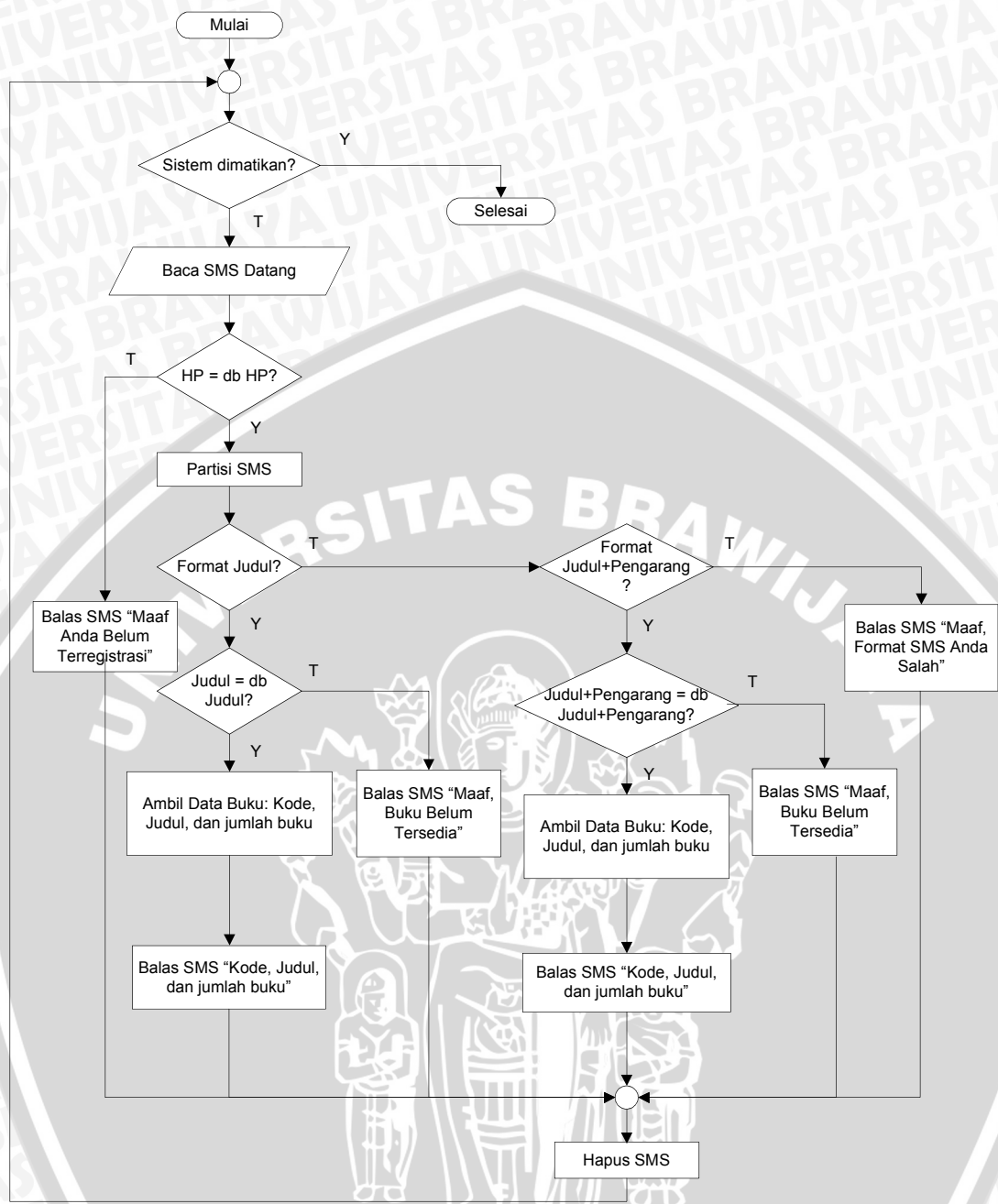
**password#judul buku# atau password#judul buku#nama pengarang**

Format SMS balasan informasi buku kepada anggota perpustakaan:

**kategori(spasi)kode buku(spasi)judul buku(spasi)jumlah buku yang tersedia**

Untuk kategori buku pada format SMS balasan kepada anggota perpustakaan terdapat empat kategori, yaitu M untuk buku label Merah, P untuk buku label putih, SKR untuk Skripsi, dan REF untuk buku Referensi. *Flowchart* program PC informasi buku *via* SMS ditunjukkan dalam Gambar 4.8.





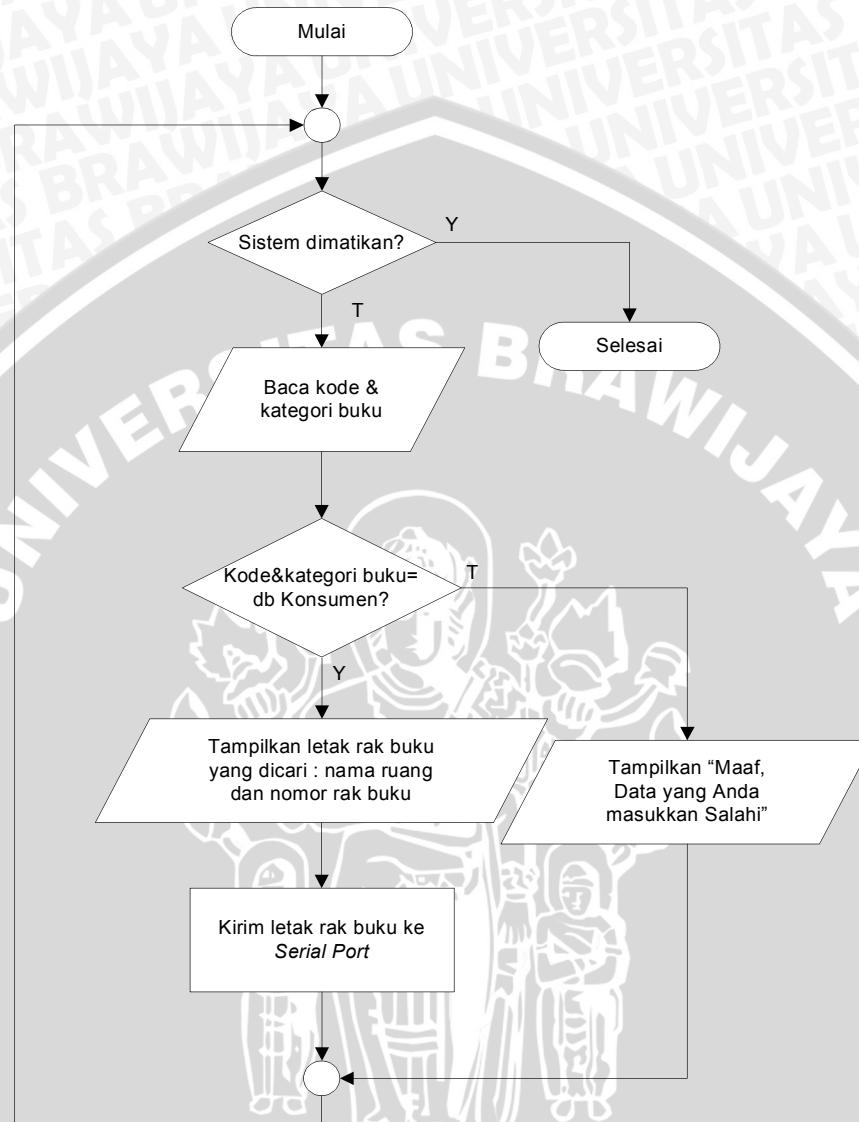
Gambar 4.8. Flowchart Program PC Informasi Buku via SMS

#### 4.4.2. Program Penunjuk Letak Rak Buku

Program ini berfungsi untuk membandingkan apakah data yang dimasukkan melalui *keyboard* sesuai dengan database konsumen. Apabila data yang dimasukkan sama, maka akan ditampilkan informasi letak rak buku (nama ruang dan nomor rak) pada layar monitor dan ditunjukkan letak rak buku dengan indikator nyalanya LED pada denah letak rak buku. Sebaliknya apabila data yang dimasukkan tidak sama maka akan muncul suatu peringatan untuk mengulangi proses pemasukkan data. Data yang

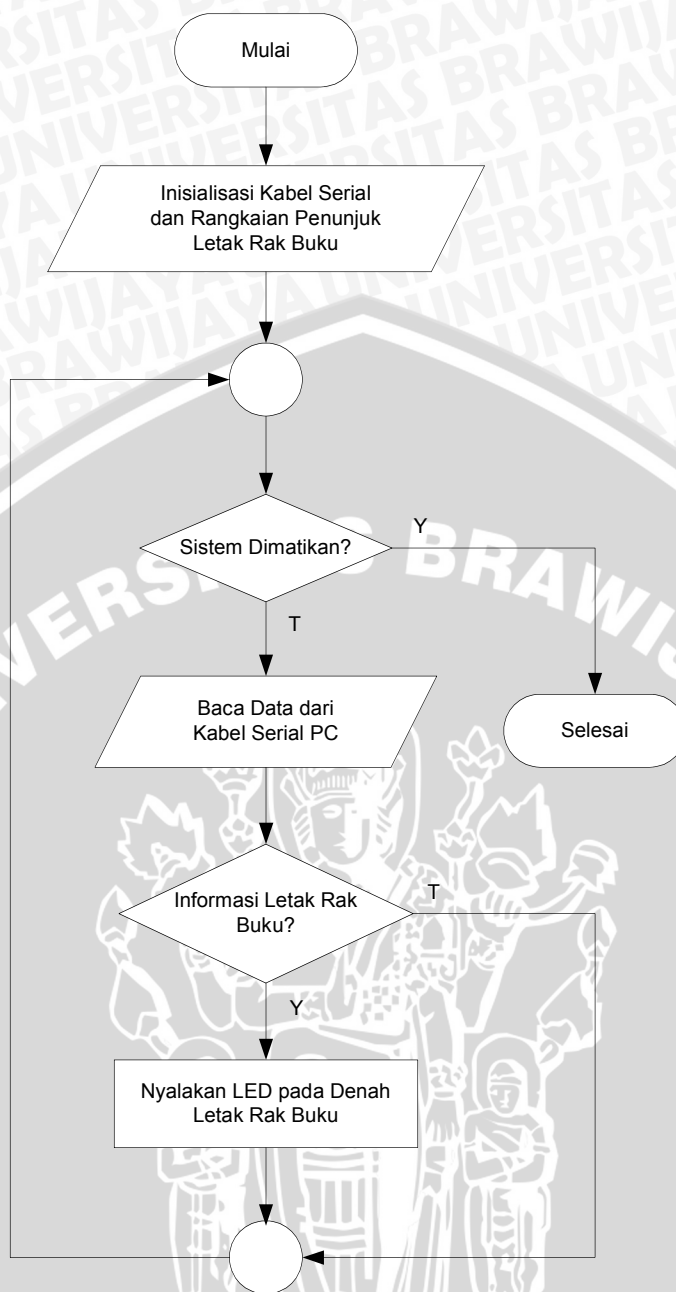


dimasukkan melalui *keyboard* adalah kode dan kategori buku. *Flowchart* program PC penunjuk letak rak buku ditunjukkan dalam Gambar 4.9. Sedangkan *flowchart* program mikrokontroller ditunjukkan dalam Gambar 4.10.



**Gambar 4.9.** *Flowchart* Program PC Penunjuk Letak Rak Buku





Gambar 4.10. Flowchart Program Mikrokontroler

#### 4.5. Perancangan Database

Database berfungsi untuk menyimpan data registrasi setiap mahasiswa yang menjadi anggota perpustakaan dan menyimpan data informasi buku perpustakaan. Database dibuat dalam dua tabel yaitu tabel data\_mahasiswa dan tabel data\_buku. Tabel data\_mahasiswa berisi nomor HP, nama, dan *password*. Tabel data\_buku berisi kode buku, judul, nama pengarang, kategori, jumlah buku yang tersedia, dan jumlah buku yang dipinjam. Database yang dibuat menggunakan Microsoft Office Access.

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini akan membahas pengujian dan analisis alat yang telah dirancang dan direalisasikan. Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok dengan tujuan untuk mengamati apakah tiap blok rangkaian sudah sesuai dengan perancangan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian keseluruhan sistem.

Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. Pengujian Komunikasi HP dengan PC
2. Pengujian Rangkaian Max-232
3. Pengujian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535
4. Pengujian Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku
5. Pengujian Pencocokan Data antara Data yang Masuk dengan data pada database server
6. Pengujian Keseluruhan Sistem

#### 5.1. Pengujian Komunikasi PC dengan HP

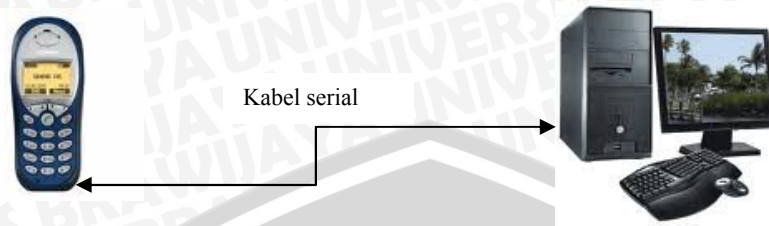
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah PC dan HP dapat berkomunikasi dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan PC dan HP dengan menggunakan kabel serial, seperti yang terlihat dalam Gambar 5.1. Setelah PC dan HP terhubung, maka dengan bantuan *software HyperTerminal* dilakukan pengujian komunikasi PC dan HP memakai bahasa *AT Command*.

*HyperTerminal* membantu kita untuk mengetahui *response* PC saat dihubungkan dengan HP melalui port serial PC. *Response* yang baik akan didapatkan ketika diketikkan sejumlah perintah *AT Command*, apakah *response* yang muncul itu "OK" atau "ERROR". *Response* "OK" menandakan HP *compatible* dan siap digunakan, sebaliknya apabila *response* "ERROR" yang dihasilkan menandakan HP tidak *compatible*.

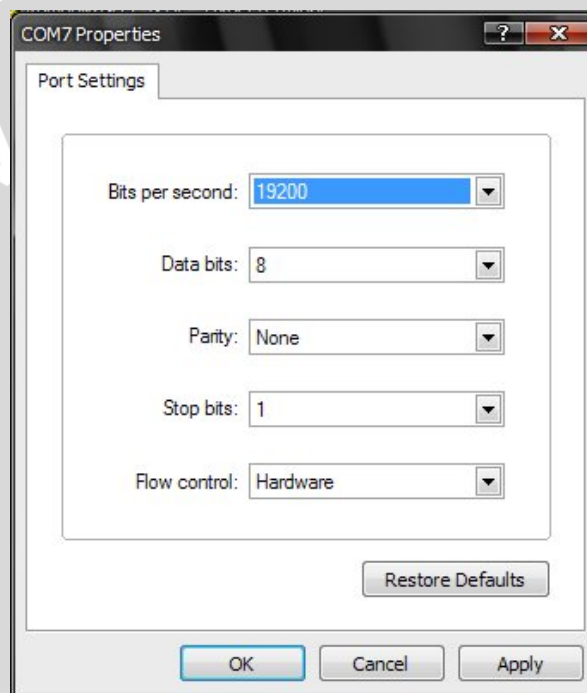
Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan HP ke port serial PC dan mengubah *bits per second* pada *HyperTerminal* sebesar 19200 (Gambar 5.2). Untuk mengecek apakah *HyperTerminal* bekerja dengan baik maka lakukan pengetikan melalui *keyboard* PC. Apabila di layar monitor muncul sesuai apa yang diketik, maka *HyperTerminal* siap untuk digunakan. Apabila di layar monitor tidak muncul sesuai apa yang diketik, maka kemungkinan yang terjadi adalah HP belum dikoneksikan melalui



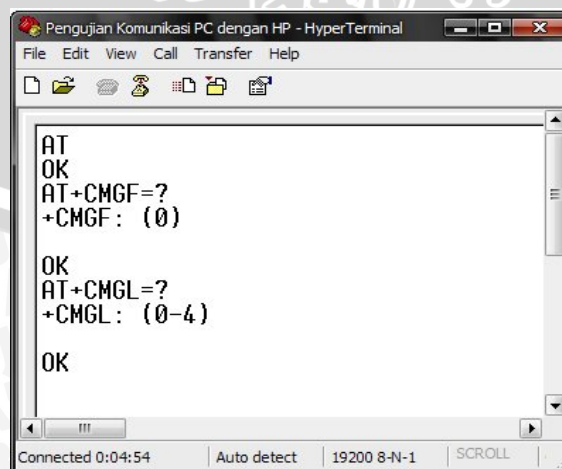
port serial. Proses pengujian dimulai dengan cara memasukkan sejumlah perintah *AT Command*. *Response* yang dihasilkan dapat dilihat setelah ditekan *Enter*.



**Gambar 5.1** PC dan HP yang Terhubung dengan Kabel Serial



**Gambar 5.2.** Port Setting *HyperTerminal*



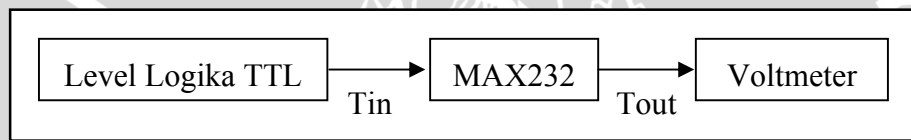
**Gambar 5.3.** Bentuk *Response* yang Dihasilkan oleh PC

Data hasil pengujian komunikasi serial HP adalah bentuk *response* yang ditunjukkan dalam Gambar 5.3. Dengan data hasil pengujian diatas, dilihat bahwa PC memberikan *response* sehingga diperoleh suatu kesimpulan bahwa PC dan HP dapat berkomunikasi dengan baik dan siap digunakan.

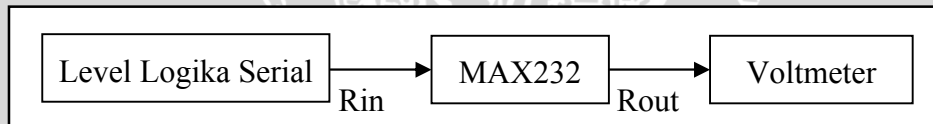
## 5.2. Pengujian Rangkaian Max-232

Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa apakah rangkaian Max-232 dapat bekerja dengan baik untuk mengkonversi level tegangan logika RS-232 menjadi level tegangan logika TTL yang dapat diterima oleh mikrokontroller. Dalam melakukan pengujian, dibutuhkan beberapa rangkaian pendukung, catu daya dan voltmeter.

Proses pengujian dilakukan dengan memberikan masukan level tegangan logika TTL (0V dan +5V) dan level tegangan logika serial (+15V dan -15V) pada IC Max-232 dan diukur tegangan keluaran menggunakan voltmeter.



Gambar 5.4. Blok Diagram Pengujian dengan Level Tegangan Masukan Logika TTL



Gambar 5.5. Blok Diagram Pengujian dengan Level Tegangan Masukan Logika Serial

Hasil Pengujian dari rangkaian Max-232 dapat dilihat dalam Tabel 5.1. dan Tabel 5.2.

Tabel 5.1. Data Pengujian dengan Masukan Logika TTL

Tegangan Masukan (volt)	Tegangan Keluaran (volt)
0	7.94
5	-8.51

Tabel 5.2. Data Pengujian dengan Level Tegangan Masukan Logika Serial

Tegangan Masukan (volt)	Tegangan Keluaran (volt)
+15	0
-15	4.73

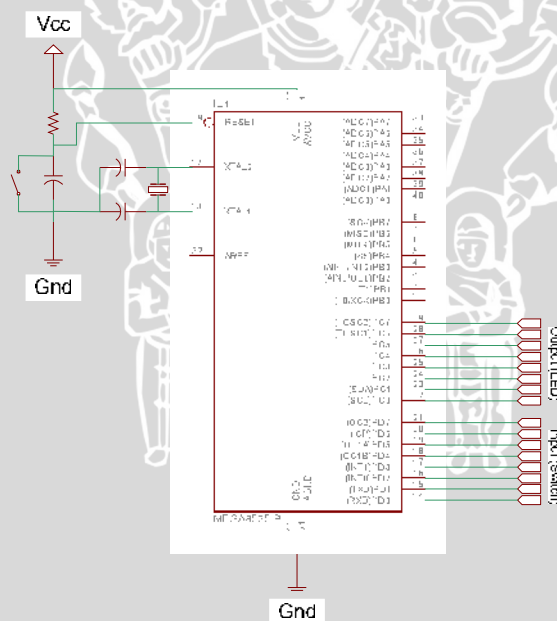
Data pengujian pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa saat diberi tegangan masukan sebesar 0 V menghasilkan keluaran dengan nilai yang berada dalam *range* 3 –



15 V, dan saat diberi tegangan masukan sebesar 5 V menghasilkan tegangan keluaran dengan nilai yang berada dalam *range* (-3) – (-15) V. Data pengujian pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa saat diberi tegangan masukan sebesar 15 V menghasilkan tegangan keluaran berlogika rendah, dan saat diberi masukan sebesar -15 V menghasilkan tegangan keluaran berlogika tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rangkaian hasil perancangan mampu mengubah level tegangan logika TTL menjadi level tegangan logika RS-232 (yang dapat diterima PC) serta mampu mengubah level tegangan logika RS-232 menjadi level tegangan logika TTL (yang dapat diterima mikrokontroler).

### 5.3. Pengujian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah mikrokontroler bekerja dengan baik yaitu dengan memberikan program sederhana pada ATMEGA8535 dan dilihat apakah keluaran dari mikrokontroler sudah sesuai dengan yang diharapkan. Rangkaian minimum sistem Mikrokontroler ATMEGA8535 dapat dilihat dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535



Gambar 5.7. Hasil pengujian Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535

Hasil pengujian dalam Gambar 5.7 menunjukkan bahwa delapan LED yang merupakan *output* dari mikrokontroller menyala semua. Nyalanya delapan LED ini sesuai dengan program yang diberikan pada mikrokontroller, sehingga dapat disimpulkan bahwa rangkaian minimum sistem Mikrokontroler ATMEGA8535 dapat bekerja dengan baik.

#### 5.4. Pengujian Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku

Tujuan pengujian ini adalah untuk memeriksa apakah Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku yang merupakan rangkaian matriks LED dapat bekerja dengan baik sesuai perancangan. Peralatan yang dibutuhkan adalah catu daya +5V, rangkaian matriks LED dan multimeter.

Pengujian ini dilakukan dengan mengecek apakah rangkaian LED yang disusun sedemikianrupa dapat menyala semua sesuai dengan perancangan. Hasil Pengujian dari Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku dapat dilihat dalam Tabel 5.3 dan Gambar 5.8.

**Tabel 5.3.** Hasil Pengujian Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku

Input Baris										Input Kolom								Output (Nyala LED)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L



**Gambar 5.8.** Nyala LED Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku

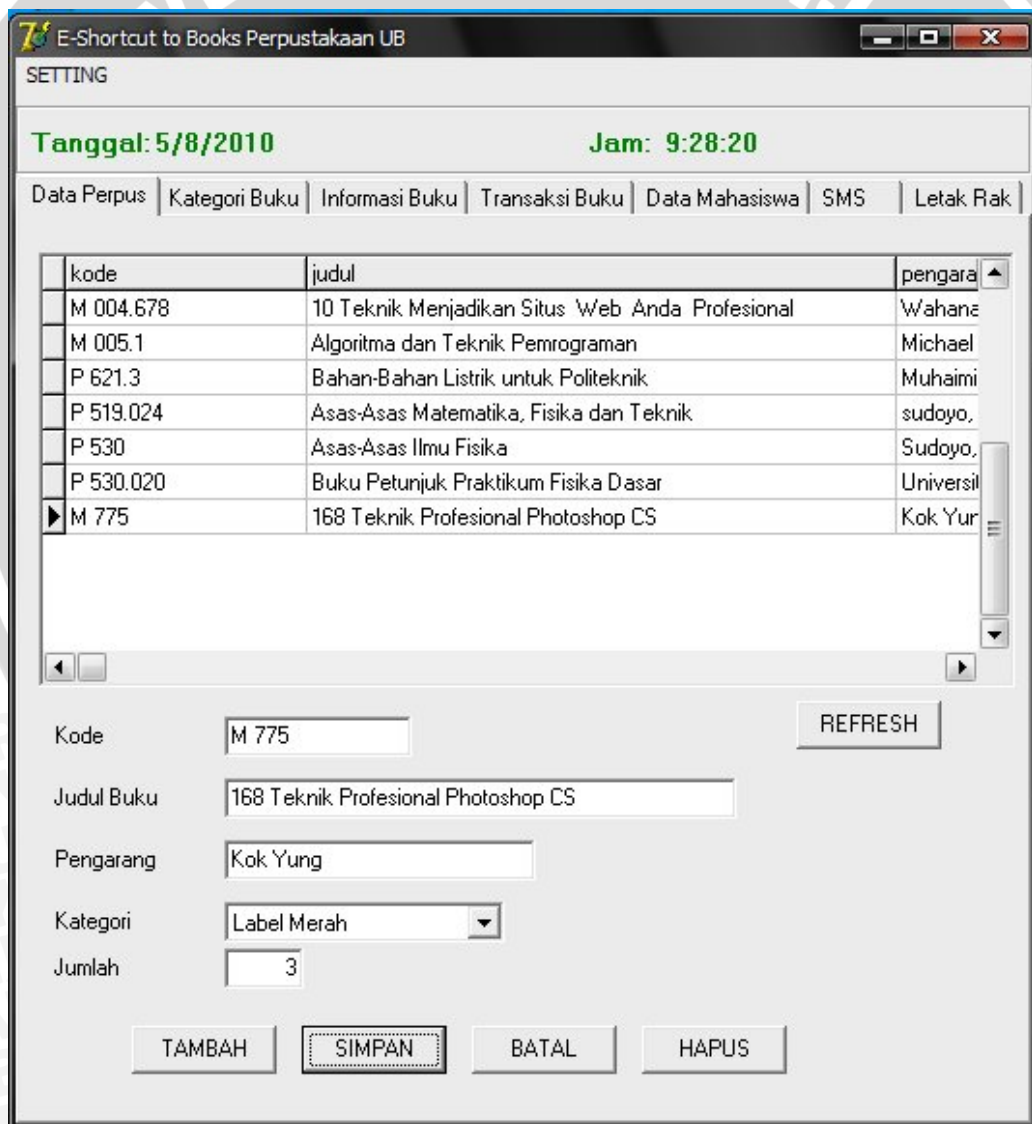
Dari pengujian dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku yang merupakan rangkaian matriks LED dapat bekerja sesuai dengan perancangan.



### 5.5. Pengujian Pencocokan Data antara Data yang Masuk dengan Data pada Database Server

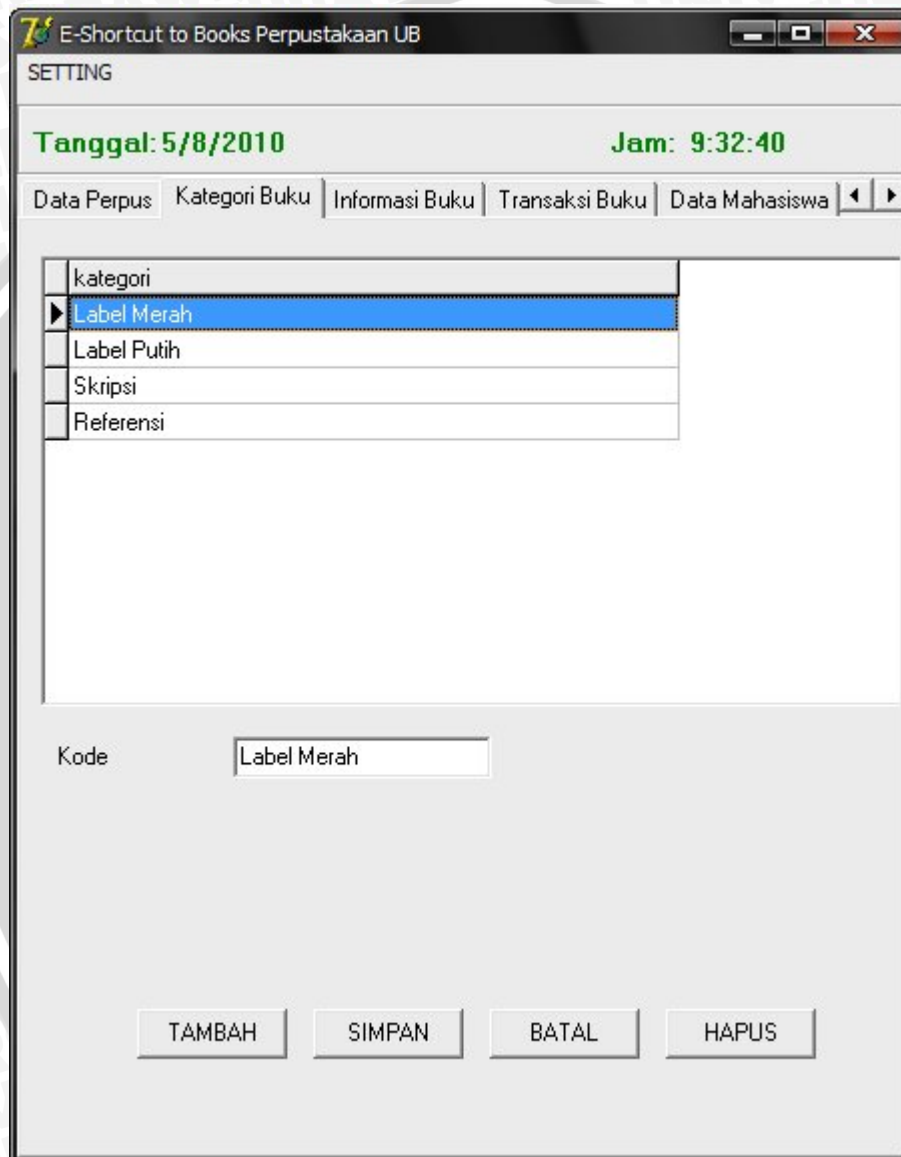
Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa apakah Program Sistem Informasi Buku yang dibuat dapat bekerja dengan baik. Pembuatan program sistem ini menggunakan Delphi 7 dan *database* Microsoft Access.

Untuk menguji kelayakan dari program ini, maka dilakukan pengujian terhadap persesuaian antara data yang dimasukkan dengan data yang tersimpan di *database*. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap persesuaian hasil *searching*/pencarian informasi buku dengan data buku pada *database*. Berikut beberapa gambar tampilan fasilitas program Sistem Informasi Buku (E-Shortcut to Books) di Perpustakaan Universitas Brawijaya Malang.



Gambar 5.9. Tampilan Untuk Data Perpustakaan

Gambar 5.9 menunjukkan data perpustakaan dimasukkan melalui kolom isian yaitu buku dengan kode M 775, judul 168 Teknik Profesional Photoshop CS, nama pengarang Kok Yung, Kategori Label Merah dan jumlah buku 3. Data buku yang diisikan ini sesuai dengan data yang tersimpan di *database*, seperti terlihat dalam gambar tabel di atas kolom isian.



**Gambar 5.10.** Tampilan Untuk Kategori Buku Perpustakaan

Dari Gambar 5.10 terlihat bahwa kategori buku yang diisikan Label Merah pada kolom isian kode telah tersimpan dalam *database*, seperti yang terlihat pada tabel kategori.



kode	judul	pengarang
M 005.1	Algoritma dan Teknik Pemrograman	Michael Al

**Gambar 5.11.** Tampilan Untuk Informasi Buku Perpustakaan

Gambar 5.11 menunjukkan proses pencarian informasi buku dengan memasukkan judul "algoritma" pada kolom isian. Setelah di-click tombol CARI maka ditampilkan informasi buku yang dicari secara lengkap yaitu kode buku, judul lengkap, nama pengarang, kategori, jumlah total buku, dan jumlah buku yang dipinjam.

HP	Nama	Password
6285649722615	azis	azis
6285730989454	Hanif	sholih
628179056070	hendi	hendi
6289680621877	dendi	dendi
6285855882054	Abdullah	hamba

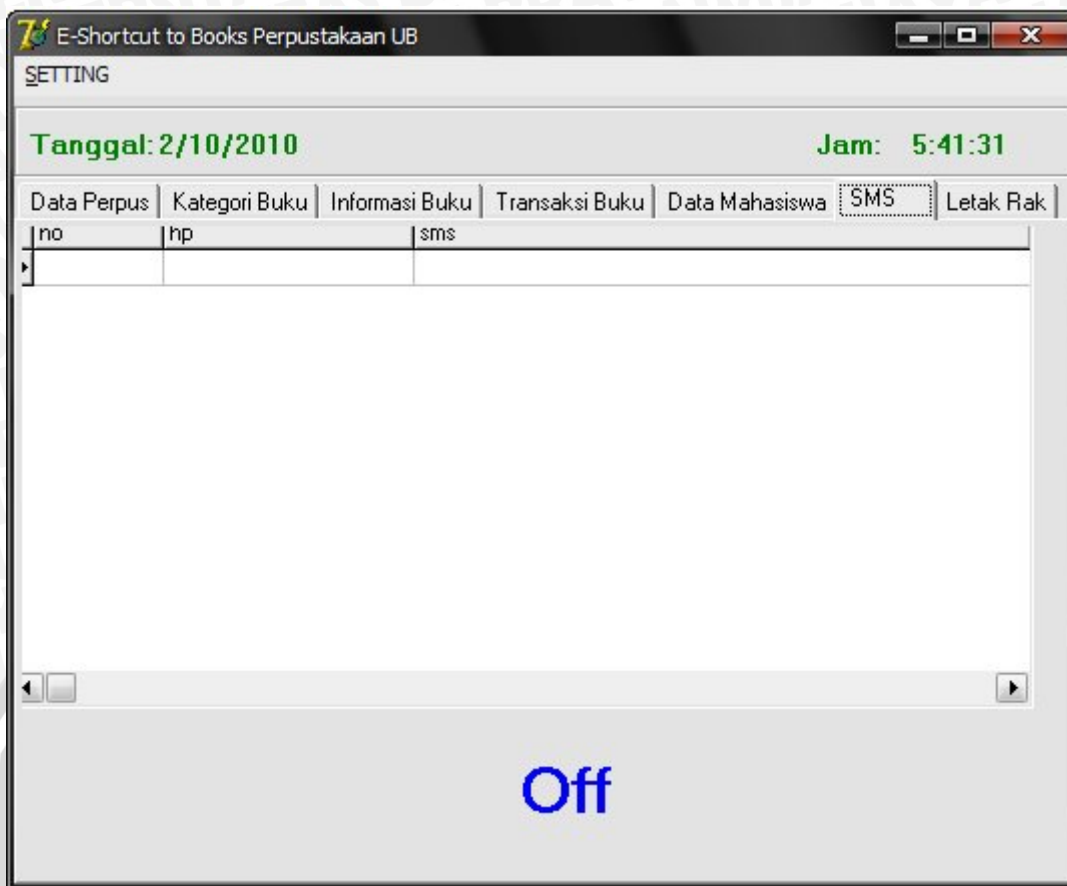
HP: 6285855882054  
Nama: Abdullah  
Password: hamba

TAMBAH SIMPAN BATAL HAPUS

Gambar 5.12. Tampilan Untuk Data Regritasi Mahasiswa Perpustakaan

Gambar 5.12 menunjukkan data regritasi Mahasiswa untuk dapat mengakses Sistem Informasi Buku via SMS. Registrasi dilakukan dengan mengisikan data mahasiswa yaitu Nomor HP, Nama dan *Password* pada kolom isian. Dari gambar terlihat bahwa data mahasiswa yang diisikan sesuai dengan data yang tersimpan dalam *database*.



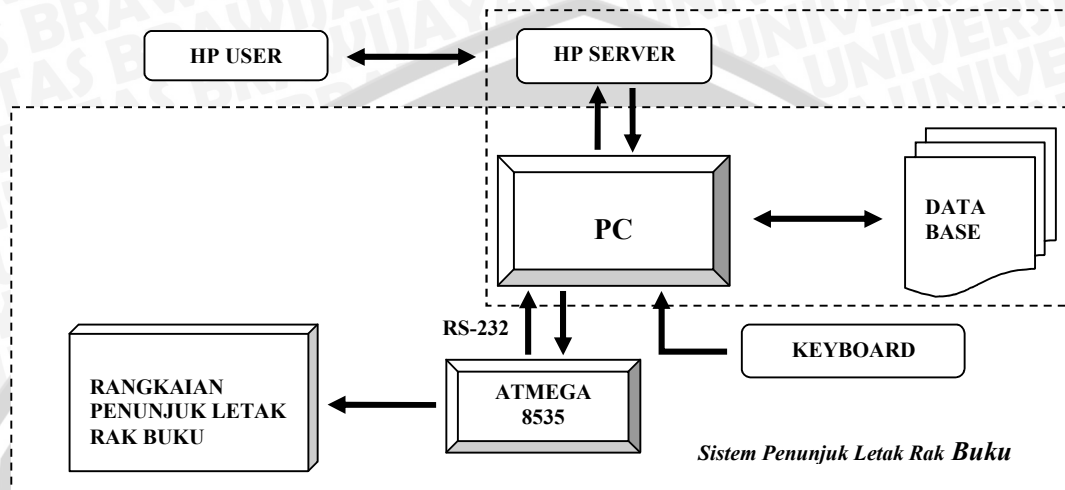


**Gambar 5.13.** Tampilan Proses Jalannya Transaksi SMS

Gambar 5.13 menampilkan *interface* untuk memantau jalannya transaksi pencarian buku melalui SMS (SMS gateway). Dari *interface* ini akan terlihat SMS yang masuk dari HP *user*, nomor HP *user*, dan SMS balas dari HP *server*.

## 5.6. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari keseluruhan sistem yang dirancang. Pada pengujian ini semua sistem digabungkan menjadi satu kesatuan dan dilakukan simulasi.



Gambar 5.14. Blok Diagram Keseluruhan Sistem *E-Shortcut to Books*

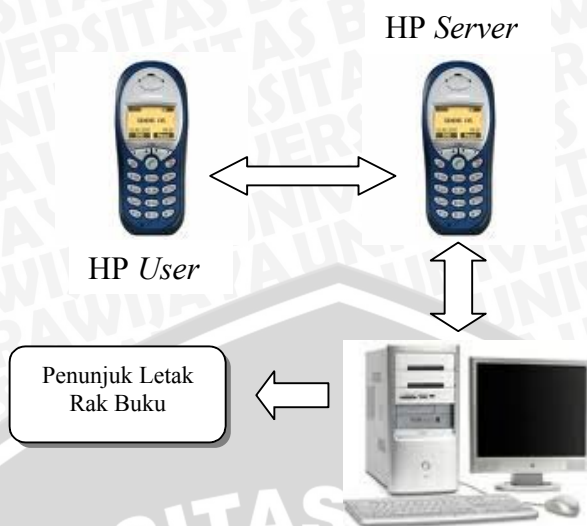
Prosedur pengujian yang dilakukan yaitu:

- Merangkai semua unit menjadi satu kesatuan sistem
- Program *E-Shortcut to Books* diaktifkan
- Pengujian Sistem Informasi Buku *via* SMS
- Pengujian Sistem Penunjuk Letak Rak Buku

### 5.6.1. Merangkai semua unit menjadi satu kesatuan sistem

Langkah pertama dalam pengujian alat secara keseluruhan adalah dengan cara menghubungkan semua komponen atau perangkat sesuai rancangan yang dibuat. Rangkaian keseluruhan sistem ditunjukkan dalam Gambar 5.15.





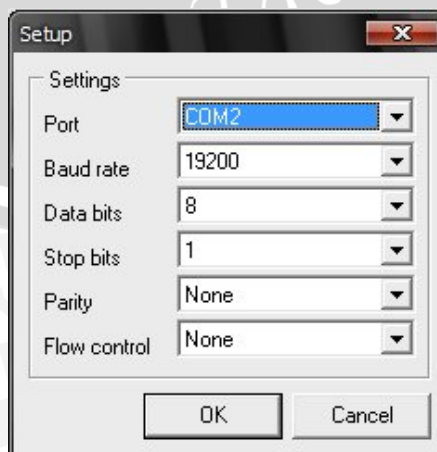
**Gambar 5.15.** Rangkaian Keseluruhan Sistem *E-Shortcut to Books*

Pengujian dilakukan dengan cara menyalakan masing-masing perangkat keras. HP server dan Rangkaian Penunjuk Letak Rak Buku dihubungkan ke PC dengan *serial port* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.15.

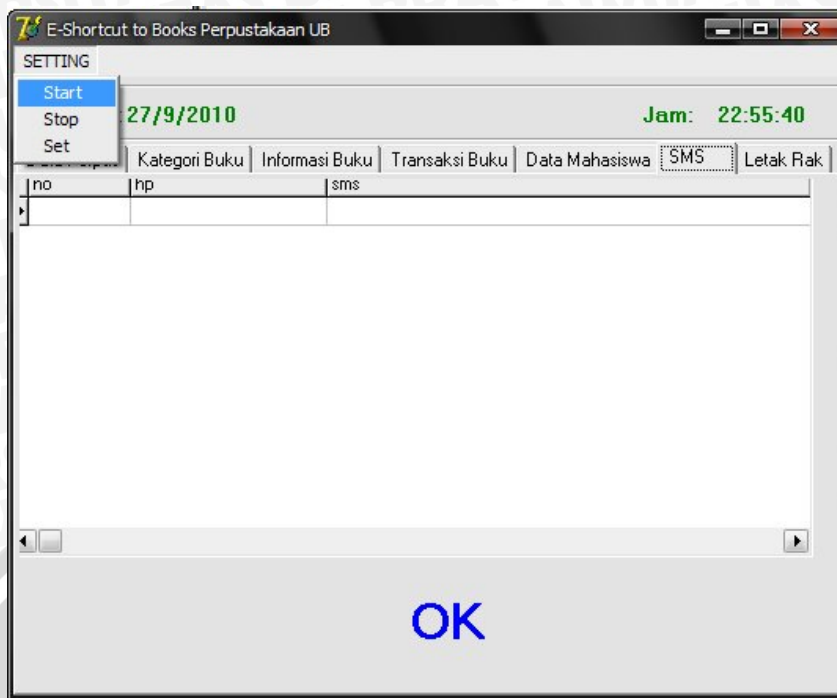
#### 5.6.2. Pengujian Sistem Informasi Buku *via* SMS

Setelah semua alat dalam keadaan terhubung dalam satu rangkaian dan sudah diaktifkan, maka langkah selanjutnya membuka program atau perangkat lunak yang sudah dibuat.

Sebelum pengujian dilakukan, terlebih dahulu program *E-Shorcut to Books* dibuka. Setelah jendela program terbuka pilih SET pada menu toolbar SMS untuk mengatur komunikasi serial antara PC dan HP seperti dalam Gambar 5.16. Seperti di tunjukkan dalam Gambar 5.17, kemudian *click* “Start”.



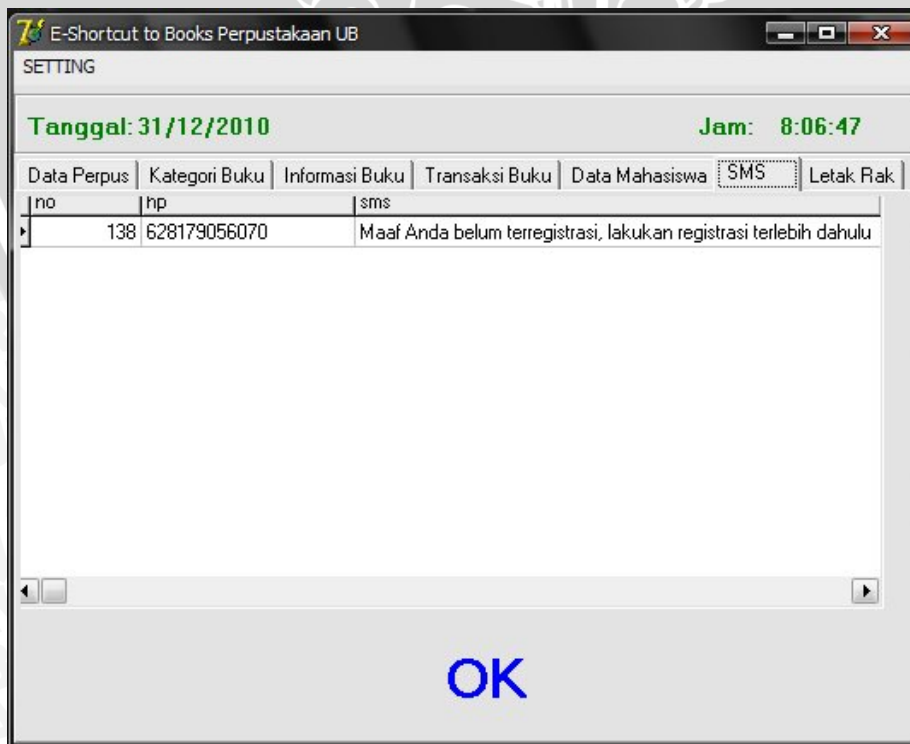
**Gambar 5.16.** Tampilan *Settings* Komunikasi Serial PC dan HP



Gambar 5.17. Jendela *Interface* Dimulainya Transaksi SMS

Pengujian Program Informasi Buku *via* SMS dilakukan dengan cara membandingkan SMS yang masuk dari *user* dengan SMS balasan dari *server*. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa kemungkinan yang terjadi.

#### 5.6.2.1. Belum Melakukan Registrasi

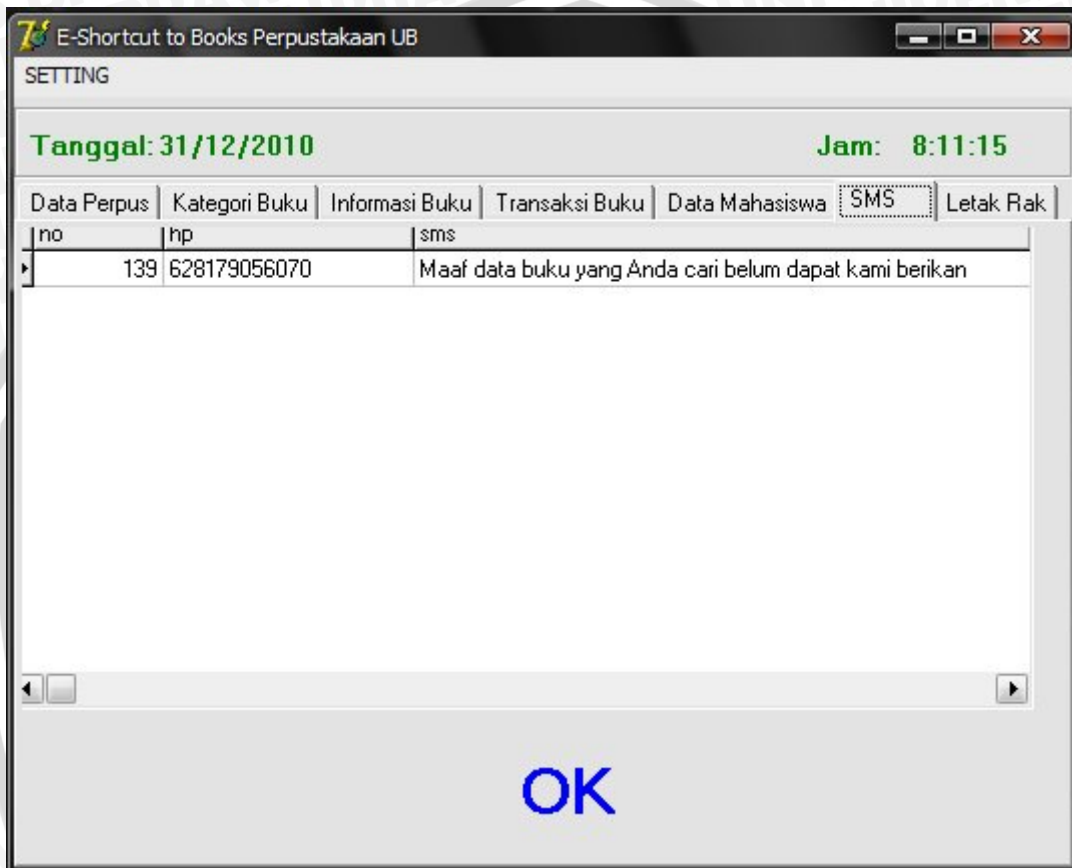


Gambar 5.18. Tampilan Transaksi *User* yang Belum Terregistrasi



Gambar 5.18 menampilkan jendela *interface user*/anggota perpustakaan yang belum melakukan registrasi. Program secara otomatis akan memberikan SMS balasan berupa informasi “Maaf Anda belum terregistrasi, lakukan registrasi terlebih dahulu”.

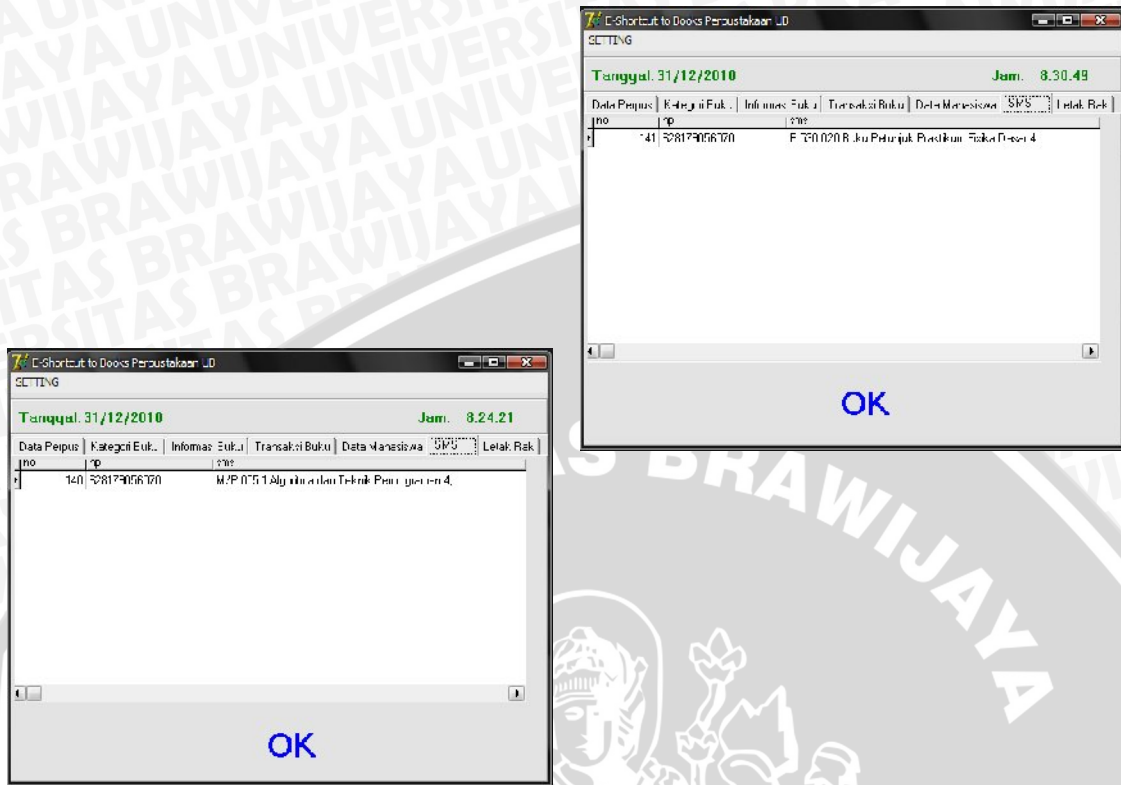
#### 5.6.2.2. Judul Buku yang dicari tidak Sesuai dengan *Database*



**Gambar 5.19.** Tampilan Transaksi Judul Buku Tidak Sesuai dengan *Database*

Gambar 5.19 menampilkan jendela *interface* yang menunjukkan anggota perpustakaan melakukan transaksi dengan format yang benar. Setelah program mencocokkan judul buku yang dicari dengan *database* dan didapatkan bahwa judul buku belum terdata, maka diberikan SMS balasan berupa “Maaf data buku yang Anda cari belum dapat kami berikan”.

### 5.6.2.3. Judul Buku yang dicari Sesuai dengan Database



**Gambar 5.20.** Tampilan Transaksi Judul Buku Sesuai dengan Database

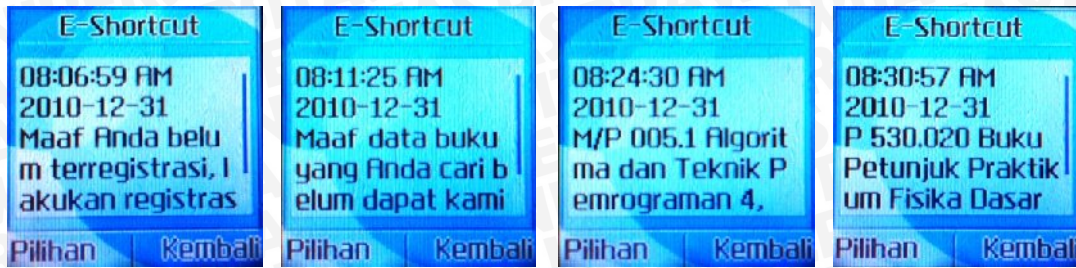
Gambar 5.20 menampilkan jendela *interface* yang menunjukkan *user* melakukan transaksi dengan format yang benar, setelah program mencocokkan judul buku yang dicari dengan *database* dan didapatkan bahwa judul buku sesuai, maka diberikan SMS balasan berupa kategori buku, kode buku, judul lengkap, dan jumlah buku yang tersedia.

Dari pengujian pencocokan data antara SMS dari *user* dengan SMS balasan dari *server* diperoleh hasil seperti yang diperlihatkan pada Tabel 5.4. Gambar 5.21 menunjukkan tampilan SMS Balasan yang diterima HP *User* dari HP *Server*.

**Tabel 5.4.** Hasil Pengujian Pencocokan Data antara SMS dari *User* dengan SMS Balasan dari *Server*

No	SMS dari <i>User</i>	SMS Balasan dari <i>Server</i>	Waktu Balas
1	Hendi#bisnis#	Maaf Anda belum terregistrasi, lakukan registrasi terlebih dahulu	12 detik
2	Hendi#mikrokontroler#	Maaf data buku yang Anda cari belum dapat kami berikan	10 detik
3	Hamba#algoritma#	M/P 005.1 Algoritma dan Teknik Pemrograman 4	9 detik
4	Bismillah#fisika#brawijaya	P 530.020 Buku Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 4	8 detik





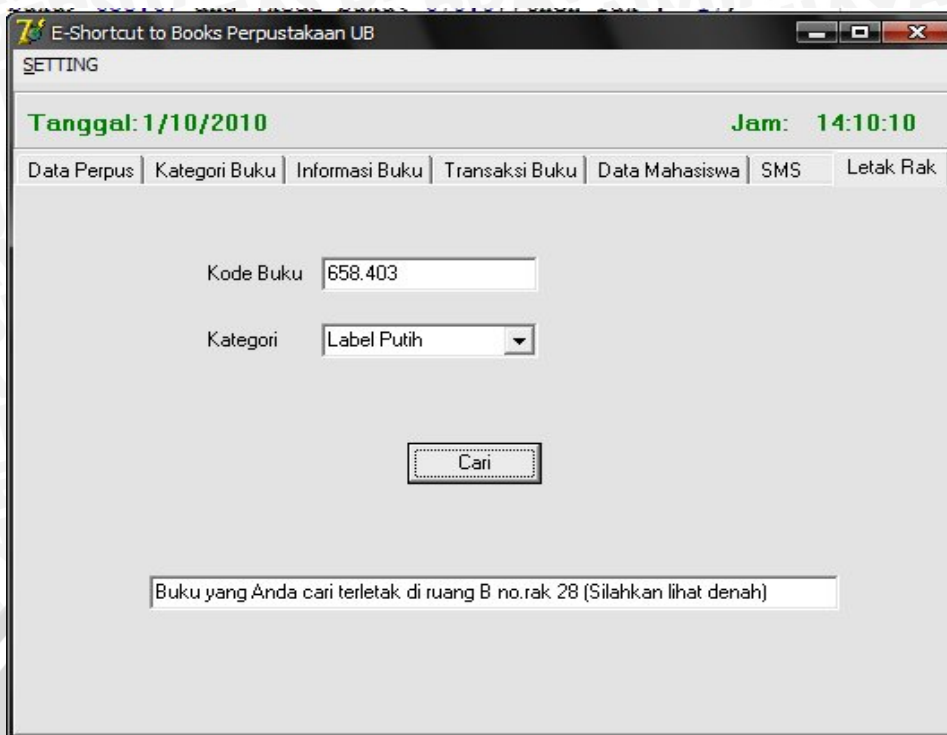
**Gambar 5.21.** Tampilan SMS Balasan yang diterima HP User dari HP Server

Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan dengan cara membandingkan SMS yang masuk dari *user* dengan SMS balasan dari *server* dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Buku *via* SMS dapat bekerja dengan baik.

### 5.6.3. Pengujian Sistem Penunjuk Letak Rak Buku

Setelah mengetahui informasi buku melalui Program Informasi Buku *via* SMS, selanjutnya letak rak buku yang dicari dapat diketahui melalui Program Penunjuk Letak Rak Buku. Pengujian program ini dilakukan dengan memasukkan beberapa kode dan kategori buku melalui program *interface* penunjuk letak rak buku seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.22. Kode dan kategori buku akan dicocokkan dengan *database*. Jika kode dan kategori buku yang dimasukkan sesuai dengan *database*, maka akan ditunjukkan visualisasi letak rak buku dengan indikator nyalanya LED pada denah letak rak buku. Denah letak rak buku di Perpustakaan Universitas Brawijaya dapat dilihat dalam Gambar 5.23.

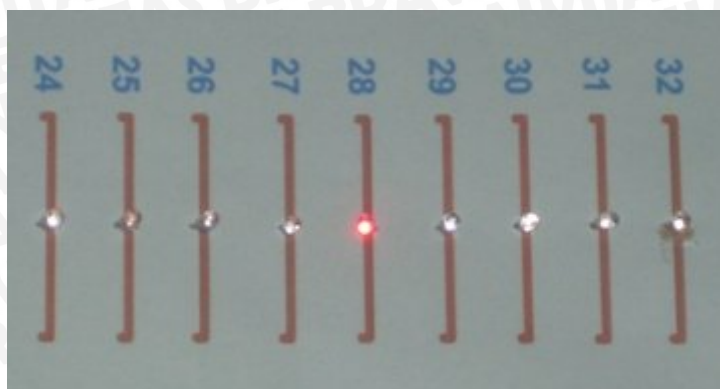




Gambar 5.22. Interface Penunjuk Letak Rak Buku



Gambar 5.23. Denah Letak Rak Buku Perpustakaan UB



**Gambar 5.24.** Nyala LED Sebagai Indikator Letak Rak Buku

Hasil pengujian dalam Gambar 5.24 menunjukkan bahwa LED nomor 28 pada denah rak buku menyala yang artinya bahwa buku yang dicari terletak pada rak urutan ke 28. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Sistem Penunjuk Letak Rak Buku dapat bekerja dengan baik.





## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian tiap blok rangkaian dan pengujian sistem keseluruhan yang telah dilakukan pada Bab V, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Database* program komputer dibuat dengan *Microsoft Access*. *Database* terdiri dari dua tabel yaitu tabel *data\_mahasiswa* dan tabel *data\_buku*. Tabel *data\_mahasiswa* berisi nomor HP, nama, dan *password*. Tabel *data\_buku* berisi kode buku, judul, nama pengarang, kategori, jumlah buku yang tersedia, dan jumlah buku yang dipinjam. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa terdapat kesesuaian antara data yang dimasukkan dengan data yang tersimpan pada *database*.
2. Komunikasi PC dengan mikrokontroler ATmega8535 dan *handphone* dirancang menggunakan komunikasi serial. Komunikasi serial yang digunakan berformat 1-bit start, 8-bit data, 1-bit stop, dan tidak ada paritas. Komunikasi PC dengan *handphone* *baudrate*-nya 19200 bps. Komunikasi mikrokontroler ATmega8535 dengan PC *baudrate*-nya 9600 bps.
3. Komunikasi serial RS-232 antara PC dengan mikrokontroler ATmega8535 menggunakan MAX-232. Level tegangan TTL/CMOS 0 volt dapat diubah menjadi 7.94 volt, dan 5 volt dapat diubah menjadi -8.51 volt, sehingga bisa dibaca oleh PC. Level tegangan PC +15 volt dapat diubah menjadi 0 volt, sedangkan -15 volt dapat diubah menjadi 4.73 volt, sehingga bisa dibaca oleh mikrokontroler.
4. Program Informasi Buku *via* SMS dibuat dengan program Delphi. Perintah yang digunakan untuk mengirim SMS adalah `'AT+CMGC=<panjang PDU><CRLF>` kemudian `<PDU><ctrl-Z>` sedangkan untuk membaca SMS baru adalah `'AT+CMGL=0'`. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa program ini telah dapat menangani proses pengiriman dan penerimaan SMS ke dan dari *handphone user*.
5. Program Penunjuk Letak Rak Buku telah mampu menampilkan dan mengirimkan informasi letak rak buku (nomor dan nama ruang) ke mikrokontroler ATMEGA8535 berdasarkan masukan kode dan kategori buku yang dicari.
6. Rangkaian penunjuk letak rak buku merupakan matriks yang terdiri dari 10 baris dan 8 kolom yang terhubung ke mikrokontroler ATMEGA8535. Tiap baris menghubungkan 8 kutub (+) LED dan tiap kolom menghubungkan 10 kutub (-)

LED. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa rangkaian ini telah mampu menyalakan LED (indikator letak rak buku) sesuai data masukan.

## 6.2 Saran

Meskipun alat ini sudah dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, namun ada beberapa hal yang dapat dikembangkan dari alat ini di kemudian hari, antara lain:

- 1) *Database* yang digunakan dapat dimodifikasi lebih lanjut untuk mengolah data-data konsumen lebih dalam. *Database* tersebut dapat dijadikan acuan untuk membuat suatu grafik peningkatan pelayanan yang dapat dipelajari dalam usaha pengembangannya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Atmel, 2006. *8-bit AVR Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash*, [www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2502.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf), diakses tanggal 11 Februari 2009.
- Atmel, 2006. *Interfacing GSM modems, 8-bit AVR Mikrokontroler*, [http://atmel.com/dyn/prod\\_documents/doc8016.pdf](http://atmel.com/dyn/prod_documents/doc8016.pdf), diakses tanggal 11 Februari 2009.
- Bejo, Agus. 2008. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bodic, Le. 2002. *PDU (Protocol Data Unit) mode*.  
*Central Library of Brawijaya University*. [www.digilib.brawijaya.ac.id](http://www.digilib.brawijaya.ac.id), diakses tanggal 12 Februari 2009.
- Hs, Lasa. 2007. *Manajemen Perpustakaan Sekolah*. Yogyakarta: Pinus Book Publisher.
- MADCOMS. 2006. *Seri Panduan Pemrograman: Pemrograman Borland Delphi 7*. Yogyakarta: Andi.
- Malvino, Albert. Paul. 1991. *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Maxim. 2003. *5V Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receiver*, diakses tanggal 11 Februari 2009.
- Petterson, Lars. -. *SMS and the PDU format*. <http://dreamfabric.com/SMS>, diakses tanggal 11 Februari 2009.
- Siemens AG ICmobile. 2001. *AT command set for S45 Siemens mobile phones and modems*. [http://konca.com/mobile/file/s45\\_at\\_cmd.pdf](http://konca.com/mobile/file/s45_at_cmd.pdf), diakses tanggal 11 Februari 2009.
- Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi
- Website OPAC (Online Public Access Catalog)*. [www.digilib.brawijaya.ac.id/opac](http://www.digilib.brawijaya.ac.id/opac), diakses tanggal 12 Februari 2009.
- Zakaria Marcus, Teddy. 2003. *Pemrograman Delphi untuk Pemula: IDE dan Struktur Pemrograman*. IlmuKomputer.com