

## PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PINTU OTOMATIS MENGUNAKAN BARCODE

Heru Supriyono<sup>1</sup>, Alwi Kurniawan<sup>2</sup>, Aris Rakhmadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup>Alumnus Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia, 57102

Kontak email: [herusupriyono@gmail.com](mailto:herusupriyono@gmail.com)

### ABSTRAKSI

*Dalam suatu ruangan gedung perkantoran dimana banyak orang yang keluar masuk sehingga perlu pengawasan untuk direkam datanya siapa saja yang telah masuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem pintu masuk otomatis dengan menggunakan barcode berbasis mikrokontroler dan komputer. Alat yang dibuat dalam bentuk prototype. Ada dua tahap pengujian pada alat yang dibuat. Pengujian tahap pertama adalah pengujian per bagian yang dilakukan untuk memastikan setiap bagian bekerja dengan baik. Bagian utama yang diuji adalah kemampuan pembacaan barcode dalam membaca barcode dalam berbagai kondisi dan posisi, pembukaan pintu secara otomatis berbasis mikrokontroler, komunikasi sistem mikrokontroler dengan komputer, dan program aplikasi dan basis data. Kemudian, pengujian dilakukan dengan mencoba fungsionalitas alat secara keseluruhan. Hasil percobaan menunjukkan alat bisa bekerja sesuai dengan yang diharapkan pada berbagai keadaan barcode.*

**Kata Kunci :** Otomatisasi pintu, mikrokontroler AT89S51, barcode.

### PENDAHULUAN

Sistem keamanan dibuat untuk menghindari adanya kejahatan di kantor maupun di rumah. Biasanya sistem keamanan dibuat pada pintu masuk, supaya membatasi akses orang yang tidak berkepentingan. Pada pintu dengan sistem manual tidak terdapat mekanisme pencatatan orang yang masuk secara otomatis. Sistem keamanan pada pintu masuk yang sudah dibuat saat ini adalah dengan memasang kamera *close circuit television* (CCTV) pada pintu masuk sehingga semua orang yang keluar masuk terekam dan diamati melalui monitor pengawas sehingga pengawas akan bisa membukakan pintu dan menanyainya apa keperluan orang tersebut untuk masuk ke gedung atau ruangan tersebut. Kelebihan sistem ini adalah pintu masuk dapat selalu diawasi, namun kelemahannya adalah memerlukan orang untuk membuka dan menutup pintu. Untuk gedung-gedung atau ruangan tertentu dimana hanya orang-orang tertentu yang boleh masuk seperti ruangan pusat data atau pusat riset maka diperlukan suatu sistem pintu dimana hanya terbuka untuk orang tertentu dan adanya pencatatan waktu masuk bagi orang-orang tertentu. Fasilitas lainnya yang juga perlu disediakan adalah fasilitas (fitur) dimana data orang yang masuk tersebut bisa dilacak kembali.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian tentang sistem pintu otomatis dengan fitur tersebut sangat penting untuk dilakukan. Barcode adalah sebuah kode batang yang dapat menyimpan informasi yang tersimpan dalam sistem komputer. Saat ini, barcode sudah banyak sekali digunakan terutama dalam bidang komersial diantaranya yang paling banyak adalah untuk transaksi penjualan di toko dan untuk penyimpanan barang di gudang. Dengan pertimbangan itu, dalam penelitian ini barcode akan digunakan sebagai kode atau kunci pembuka sistem pintu otomatis. Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat sebuah sistem pintu otomatis menggunakan barcode berbasis mikrokontroler yang terhubung dengan komputer.

### TINJAUAN PUSTAKA

Asnawi dan Heriana (2004) membuat prototype sistem keamanan pintu gerbang pabrik berbasis AT89C51 teroptimasi basisdata dimana orang yang akan masuk memasukkan kode 4 digit melalui keypad. Sistem ini memiliki kelemahan yaitu 4 digit kode yang dimasukkan membuat jumlah user unik yang terbatas sehingga beberapa user mungkin akan memiliki kode yang sama.

### Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler adalah satu sistem komputer yang dirancang untuk keperluan pengontrolan sistem. Mikrokontroler dilengkapi dengan central processing unit (CPU), memori (random access memory (RAM) dan read only memory (ROM)), dan perangkat perantara lainnya sehingga sering disebut mikro komputer serpih tunggal. Memory flash di dalam chip melewati program memori untuk dapat diprogram ulang di dalam sistem atau oleh suatu pemrograman memori *nonvolatile* konvensional. Mikrokontroler bisa berkomunikasi dengan piranti lain dengan mode komunikasi serial melalui port serial. Port serial pada AT89S51 bersifat dupleks penuh (*full duplex*) (Atmel, 2008), artinya port serial bisa menerima dan mengirim secara bersamaan.

### Komunikasi Data Serial

Kelebihan komunikasi serial dibandingkan dengan komunikasi paralel adalah jangkauannya yang lebih jauh karena data digital yang akan dikirim dikonversikan terlebih dahulu menjadi sebuah level tegangan. Mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan kabel RS 232 (Putra, 2002). Pada komputer, kabel RS 232 ini akan dihubungkan dengan konektor port serial (COM 1). Komunikasi serial bersifat asinkron sehingga sinyal detak tidak dikirim bersama dengan data. Konektor port serial pada komputer pada umumnya menggunakan konektor DB9 yang terdapat di COM1 yang terletak dibagian belakang komputer. Konektor DB9 memiliki 9 pin yang dua diantaranya berfungsi sebagai pengirim dan penerima data.

### Barcode

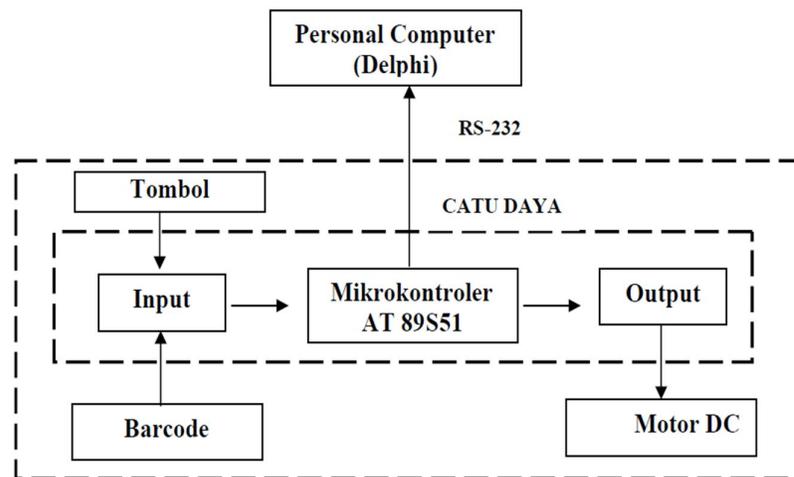
*Barcode* dibuat menyerupai kode morse (Wikipedia, 2013). Pola batang dan spasi yang berbeda digunakan untuk mewakili karakter-

karakter yang berbeda. Kumpulan pola -pola ini dikelompokkan menjadi satu untuk membentuk sebuah simbol. Ada beberapa tipe simbol *barcode* yang masing-masing memiliki karakter khusus dan keistimewaan yaitu: Codebar, Code 39 (versi normal dan versi full ASCII), Code 93, dan Code 128.

### METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

#### Konfigurasi Sistem

Sistem minimum yang terdapat pada otomatisasi buka tutup pintu ini terbagi atas dua bagian dasar, yaitu bagian perangkat keras dan bagian perangkat lunak. Sistem minimum pada penelitian ini adalah mikrokontroler AT89S51 sebagai sistem kontrol yang dapat merespon semua *input* yang didapat dari *barcode reader* dan mengolahnya sesuai dengan instruksi-instruksi program yang dibuat. Sebagai *output* dari sistem yang digunakan adalah membuka atau menutupnya pintu. Mikrokontroler akan membuka atau menutup pintu apabila nilai data yang dikirim *barcode reader* itu sesuai dengan data *barcode* yang ada di mikrokontroler kemudian mengirim data serial ke komputer untuk direkam waktu penggunaan *barcode* tersebut, apabila *barcode* yang dimasukkan benar maka mikrokontroler mengirim data serial ke komputer dan oleh komputer direkam waktu dari penggunaan *barcode* yang berhasil tetapi apabila *barcode* yang dimasukkan ternyata salah maka mikrokontroler tetap akan mengirimkan data serial ke komputer dan oleh program aplikasi data tersebut dianggap data *barcode* yang belum terdaftar. Perangkat lunak yang digunakan dalam pemrograman Mikrokontroler AT89S51 adalah dengan bahasa *assembler*. Diagram blok dari rancangan perangkat keras pada sistem kunci ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram system

### Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras untuk mendukung sistem yang akan dibuat antara lain catu daya, *barcode reader*, motor DC sebagai penggerak buka tutup pintu otomatis, *solenoid* sebagai kunci pintu dan komputer sebagai perekam data penggunaan. Pada penelitian ini digunakan *barcode reader* produk dari *ChiperLab* dengan type CPL-1000K. Antarmuka *barcode reader* adalah hubungan komunikasi serial. Komunikasi serial dipilih untuk karena relatif sederhana dan mudah diterapkan, dan tidak banyak data per detik yang harus dikirimkan. Agar sistem Mikrokontroler dapat berkomunikasi secara serial asinkron dengan komputer, maka diperlukan *chip interface* khusus yang disebut *Universal Asynchronous Receiver –Transmitter* (UART) (Budiarto, 2004). Untuk penelitian ini, IC MAX232 digunakan sebagai pengubah level tegangan dari level RS232 ke level *Transistor Transistor Logic* (TTL) dan mempunyai 2 *drivers* yang berfungsi mengubah level tegangan dari level TTL ke level RS232 (Nalwan, 2003).

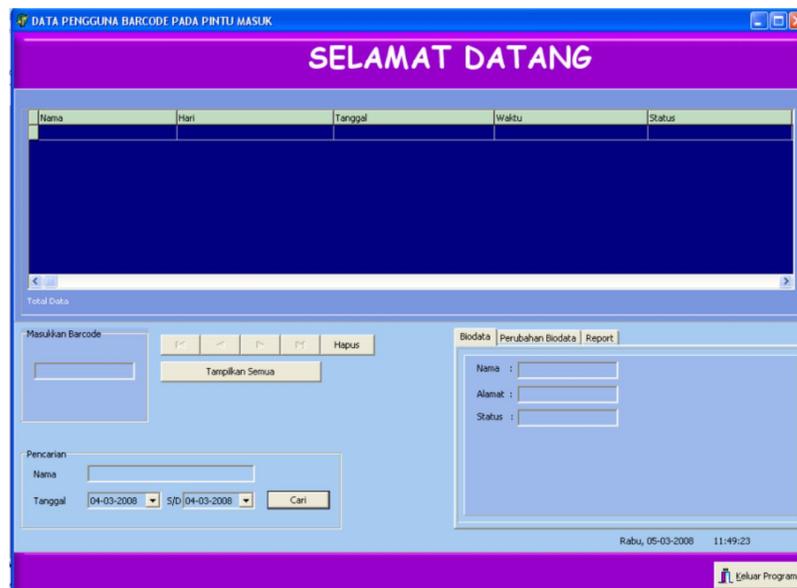
### Perancangan Program Aplikasi

Untuk dapat berkomunikasi secara serial dengan komputer maka diperlukan program aplikasi yang berfungsi untuk menerima dan menampilkan data. Dalam perancangan tampilan pada komputer dengan menggunakan program Borland Delphi dan menggunakan basis data Paradox 7 (Alam, 2005). Komponen yang pertama kali dirancang pada adalah tabel – tabel basis data yang dibuat dengan utilitas *Database Desktop*, software bawaan Borland Delphi. Tabel-tabel ini akan ditunjuk oleh alias pada *Borland Database Engine* (BDE) dan

dengan *BDE* ini program menampilkan tabel data yang sudah dibuat. Ada dua tabel yang dibuat dalam aplikasi ini yaitu Tabel Data Identitas (berisi informasi barcode, nama, alamat, status dan hari pengaksesan) dan Tabel Data Masuk (berisi informasi tanggal, nama, waktu, status dan hari).

Dalam program aplikasi ini, informasi ditampilkan secara visual dalam 2 buah *form* yaitu *form* utama dan *form report*. *Form* ini sebagai induk dari semua *form*. *Form* utama dapat diakses dengan mudah oleh user dan menghubungkan *form-form* yang lainnya. Pada *form* utama terdapat tampilan untuk pencarian, pemanggilan *report* dan tampilan siapa saja yang diijikan masuk. Tampilan *form* utama dapat dilihat pada Gambar 2. Pada *form* utama juga terdapat kontrol pencarian yang dapat dilakukan dengan menuliskan nama dan tanggal yang dicari. Tampilan *form* pencarian dapat dilihat pada Gambar 3.

*Form* laporan adalah *form* visual yang berfungsi untuk memberikan laporan hasil olahan data menjadi informasi yang siap dicetak dilembar kertas. Pada program aplikasi yang dibuat, *form* laporan digunakan untuk menampilkan data-data orang yang memasuki ruangan per-hari dan per-periode. Untuk mencetak *report* ke printer tanpa terlebih dahulu menampilkannya ke layar (*preview*) baru kemudian dicetak. Didalam pembuatan laporan Periode menggunakan *filter* atau penyaring yaitu dengan menyeleksi data yang akan diakses atau diproses. Tampilan pemanggilan *form* laporan pada program aplikasi yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Tampilan *form* utama

**Gambar 3.** Tampilan formPencarian

**Gambar 4.** Pemanggilan *report*

## **PENGUJIAN DAN ANALISA**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan dibagi dua tahap yaitu pengujian per bagian untuk mengetahui apakah setiap bagian sudah berjalan dengan baik dan setelah itu dilakukan pengujian alat secara keseluruhan.

### **Pengujian Komunikasi Serial**

Pengujian komunikasi serial dilakukan dengan cara menggunakan fasilitas dari hyperterminal yaitu fasilitas yang akan digunakan untuk menampilkan data dari mikrokontroler. Untuk dapat mengakses hyperterminal maka parameter pada port settingnya harus dipilih sebagai berikut: Bits per second: 2400, Data bits: 8, Parity: None, Stop bits: 1, Flow control: None. Kemudian, pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan data dari mikrokontroler, misalnya kata 'ALWI', ke PC kemudian diamati apakah kata 'ALWI' tertampil di hyperterminal atau tidak. Dari pengujian dapat diketahui bahwa komunikasi serial berhasil dijalankan tandanya adalah kata 'ALWI' dapat tertampil di hyperterminal (Gambar 5). Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa pada pengiriman data dari mikrokontroler ke PC bisa dilakukan bila keduanya telah mengalami sinkronisasi, artinya keduanya sudah sama piranti dan baudrate-nya sehingga dapat berkomunikasi.

### **Pengujian Program Aplikasi**

Pengujian kali ini dilakukan dengan cara menjalankan program yang telah dibuat. Dari pengujian menjalankan program tersebut dapat diketahui bagaimana unjuk kerja program yang telah dibuat.

### **Pengujian Komunikasi Data**

Pada saat mikrokontroler mengirimkan data maka secara otomatis akan diterima oleh program delphi

6 melalui COM1. Pada aplikasi ini, komunikasi yang digunakan adalah satu arah. Artinya program aplikasi ini hanya dapat menerima data dari mikrokontroler saja. Komponen utama pada form ini adalah ComPort. ComPort adalah komponen untuk menampilkan dan mengirim data secara serial melalui RS-232. Komponen ini dilengkapi dengan fitur setting komunikasi serial, seperti penggunaan *Port*, *Baut Rate*, *Data Bits*, *Stop Bits*, *Parity* dan *Flow Control*.

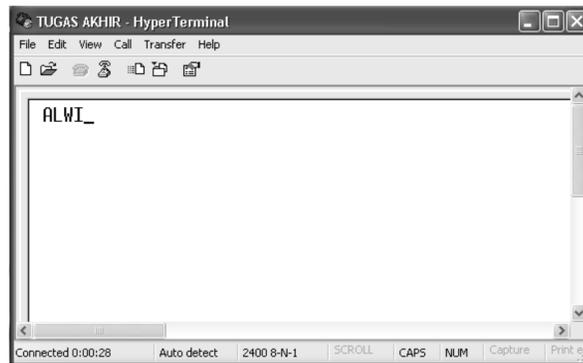
Hasil percobaan menunjukkan bahwa proses pemasukan data *barcode* ke dalam *database* menggunakan *interface* port serial dapat dilakukan sesuai dengan rencana semula yaitu ketika *barcode* sebagai inputan dapat memberikan informasi identitas, tanggal dan waktu ketika membuka pintu (Gambar 6). Informasi tersebut tersimpan secara otomatis di dalam *database*.

### **Pengujian Pencarian Data**

Pada pencarian dengan cara menuliskan nama dan tanggal yang akan dicari (Gambar 7) maka akan menampilkan nama dan tanggal sesuai yang dicari (Gambar 8).

### **Pengujian Pemanggilan Report**

Pengujian ini bertujuan untuk mencoba fungsi tombol *preview* dan *print*. Data yang ditampilkan dan yang dicetak adalah data yang telah dipilih berdasarkan tanggal dalam *database* (Gambar 9). Untuk memanggil report perhari dilakukan dengan memasukan tanggal tersebut kemudian tombol *preview* ditekan sehingga ditampilkan semua data sesuai dengan pemasukan tanggal yang dimasukkan (Gambar 10). Untuk menghasilkan report dengan periode tertentu dapat dilakukan dengan memasukan tanggal selama periode yang dikehendaki.



Gambar 5. Hyperterminal sesudah mikrokontroler mengirimkan data

Nama	Hari	Tanggal	Waktu	Status
Adi Gunawan	Jumat	01-02-2008	15:31:28	Pegawai
Alwi Kurniawan	Jumat	01-02-2008	15:31:23	Pegawai
Budi	Jumat	01-02-2008	15:32:02	Pegawai
Filo Adi Cahya	Jumat	01-02-2008	15:31:38	Pegawai
Kabri Yulyanto	Jumat	01-02-2008	15:31:47	Pegawai
Nana	Jumat	01-02-2008	15:31:55	Pegawai
Alwi Kurniawan	Sabtu	02-02-2008	15:32:53	Pegawai
Filo Adi Cahya	Sabtu	02-02-2008	15:32:44	Pegawai
Filo Adi Cahya	Sabtu	02-02-2008	15:33:03	Pegawai

Total Data = 63

Gambar 6. Hasil masukan berupa identitas dan waktu masuk

Pencarian

Nama

Tanggal  S/D

Gambar 7. Tampilan form pencarian

Nama	Hari	Tanggal	Waktu	Status
Kresna	Rabu	05-03-2008	09:49:57	Pegawai

Gambar 8. Tampilan hasil pencarian dengan nama dan tanggal

Biodata | Perubahan Biodata | Report

Laporan Harian Berdasarkan Tanggal

Laporan Periode Antara Tanggal s/d Tanggal

s/d

Rabu, 05-03-2008 09:55:32

Gambar 9. Tampilan pemanggilan laporan pertanggal dan periode

**LAPORAN PENGGUNA BARCODE PADA PINTU MASUK**

Dicetak Tanggal = 05-03-2008 10:05:37

	NAMA	HARI	TANGGAL	WAKTU	STATUS
1	Budi	Minggu	02-03-2008	09:49:20	Pegawai
2	Mursid Budi R	Minggu	02-03-2008	09:49:17	Pegawai
3	Nur	Minggu	02-03-2008	09:49:16	Pegawai
4	Yuswira	Minggu	02-03-2008	09:49:18	Penguji

Page 1 of 1

**Gambar 10.** Tampilan *preview* laporan

#### **Pengujian Perubahan Data Dalam Basis Data**

Dalam pengujian tampilan ini data yang sudah tersimpan dalam basis data dapat dirubah atau ditambah. Program aplikasi juga dilengkapi dengan fasilitas pencarian (Gambar 11) sehingga memudahkan untuk mencari dan menemukan orang.

#### **Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian keseluruhan disini merupakan pengujian yang dilakukan dengan menggabungkan seluruh sistem rangkaian sistem mekanik, perangkat lunak di mikrokontroler dan perangkat lunak di komputer. Alat akan dicoba untuk membaca data berbagai jenis barcode yang sudah disiapkan sebelumnya dan kemudian dilihat apakah alat bisa mengenali dan kemudian membuka pintu atau tidak. Kode barcode juga dibuat dengan berbagai variasi

keadaan fisik terutama kualitas cetakan barcode untuk mengetahui apakah alat tetap bisa bekerja dengan berbagai kondisi kode. Data berbagai percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan proses pengujian perangkat keras dan perangkat lunak alat yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa sistem buka pintu secara otomatis dapat bekerja seperti yang diharapkan untuk beberapa kode barcode yang digunakan. Program aplikasi yang dibuat juga mampu bekerja untuk melakukan pencatatan siapa orang yang masuk dan kapan orang tersebut masuk serta melakukan pencarian berdasarkan orang maupun waktu masuk.

**Gambar 11.** Tampilan form perubahan data dalam basis data

**Tabel 1.** Hasil pengujian rangkaian keseluruhan

Barcode		Pintu	Data Delphi
Code 39	 *D400030012*	Bergerak	Masuk dan tersimpan
Code 128	 D400030012	Bergerak	Masuk dan tersimpan
Codebar	 12345671	Bergerak	Masuk dan tersimpan
Code 39	 *12345671*	Bergerak	Masuk dan tersimpan
Code 128	 12345671	Bergerak	Masuk dan tersimpan
ITF	 12345671	Bergerak	Masuk dan tersimpan

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asnawi, Rustam. dan Heriana, Octa. 2004. *Sistem Keamanan Pintu Gerbang Berbasis AT89C51 Teroptimasi Basisdata Melalui Antarmuka Port Serial*, Jurnal Teknik Elektro dan Komputer EMITOR Vol. 4, No. 2, September 2004.
- Atmel, 2008, *Data Sheet Microcontroller AT89S51*.<http://www.atmel.com/Images/doc2487.pdf>, (Diakses tanggal 25 Februari 2013).
- Alam, M.Agus J. 2005. *Pemrograman Database Lokal dan Server Menggunakan Borland Delphi 2005*. Jakarta : Penerbit Alex Media Komputindo.
- Nalwan, Paulus Andi. 2003. *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. Jakarta : Penerbit Alex Media Komputindo.
- Putra, A. E. 2002. *Teknik Antarmuka Komputer : Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Widodo Budiarto, S.Si, M.kom. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler* . Jakarta : Penerbit Alex Media Komputindo.
- Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Barcode> (Diakses tanggal 12 April 2013)