

Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis PC (*Personal Computer*) Pada Gerbang Laboratorium Teknik Elektro Unila

Bambang Tri Atmojo¹, Sri Ratna Sulistyanti², Emir Nasrullah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung

¹bambangtri.elektro@gmail.com

²sriratnasulistyanti@unila.ac.id

³emas@unila.ac.id

Intisari---Laboratorium adalah salah satu sarana yang sangat penting untuk menunjang belajar dan penelitian di Jurusan Teknik Elektro Unila. Terkadang pekerjaan atau penelitian tidak terselesaikan di jam kerja dilanjutkan diluar jam kerja. Saat ini jurusan hanya mengandalkan surat izin agar mahasiswa dapat melakukan kegiatan diluar jam kerja, namun solusi ini kurang efektif untuk menciptakan keamanan dan kondusif di laboratorium Teknik Elektro. Untuk itu perlu dibuatkan sebuah model pintu otomatis agar tidak semua mahasiswa dapat masuk ke laboratorium diluar jam kerja.

Model pintu otomatis ini menggunakan *barcode* yang terdapat pada kartu ID sebagai sandi untuk membuka pintu. Dengan menggunakan *scanner barcode* sebagai sensor untuk membaca *barcode* dan ditambah mikrokontroler ATMEGA 8535 sebagai pengendali motor servo. Visual Basic .Net sebagai *interface* data antara pengguna dan MS. Access sebagai manajemen *database*.

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa semua bagian dari sistem berjalan dengan baik. *Scanner* dapat membaca label *barcode* yang kemudian diteruskan ke *database* pada komputer dan kemudian dikirimkan ke mikrokontroler untuk memutar motor servo agar pintu terbuka hingga mendapatkan laporan kegiatan mahasiswa. Masalah terdapat apabila label *barcode* sudah rusak. Dapat disimpulkan bahwa Model Sistem Pintu Otomatis Menggunakan *Barcode* berbasis PC (*personal Computer*) dapat menjadi acuan untuk jurusan dalam menangani permasalahan izin penggunaan laboratorium diluar jam kerja.

Kata Kunci--- Model, *Barcode*, *Database*, Mikrokontroler, Pintu Otomatis.

Abstract---Laboratory is one of the most important means to support study and research in the Department of Electrical Engineering Lampung University. Sometimes work or research is not resolved in hours of work resumed after hours. Current department relying only license to allow students to carry out activities outside working hours, but is less effective solution to creating and enabling security in Electrical Engineering laboratory. For that needs to be make a model of automatic doors that not all students can go to the lab after hours.

This automatic door models using barcode found on the ID card as a password to unlock the door. This thesis uses a barcode scanner as sensor to read the barcode and microcontroller ATMEGA 8535 to control servo motor. Visual Basic Net as a data interface between the user and the MS Access as database management.

From the test results showed that all parts of the systems running well. Scanner can read the barcode label then forwarded to a database on a computer and then transmitted to the microcontroller to control the servo motor that opens the door to get reports of student activity. There is a problem when the barcode label is damaged. It can be concluded that Model Automatic Door Systems Using Barcode based on PC (Personal Computer) may be a reference to the department in addressing the problem permits the use of the lab after hours.

Keywords---Model, *Barcode*, *Database*, Microcontroller, Automatic Doors.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami percepatan yang tinggi. Keadaan tersebut membuat banyak hal dapat dilakukan dengan lebih mudah dan

efisien. Seiring dengan hal tersebut kebutuhan akan informasi yang cepat dan akurat juga semakin tinggi.

Penelitian dan pekerjaan yang cukup memakan waktu terkadang memaksa untuk melakukan pekerjaan di lanjutkan diluar jam

kerja. Maka dari itu ketertiban dan kenyamanan adalah faktor yang sangat penting dalam aktifitas di dalam laboratorium.

Saat ini pihak jurusan hanya menggunakan surat izin untuk dapat melakukan pekerjaan diluar jam kerja. Dilandasi hal tersebut maka dari itu penelitian ini bermaksud membuat sebuah model kendali pintu otomatis menggunakan *barcode*. Selain itu model ini akan mempunyai data dokumentasi kehadiran secara digital agar lebih mudah dalam proses monitoring data mahasiswa yang melakukan kegiatan diluar jam kerja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Barcode



Barcode atau kode batang adalah sekumpulan data yang digambarkan dengan garis dan jarak spasi (ruang). *Barcode* menggunakan urutan garis batang vertikal dan jarak antar garis untuk mewakili angka atau simbol lainnya. Dengan demikian, setiap ketebalan garis batang dan jarak antara garis satu dengan yang lain selalu berbeda sesuai dengan isi data yang dikandung oleh kode batang atau *barcode* tersebut.^[6]

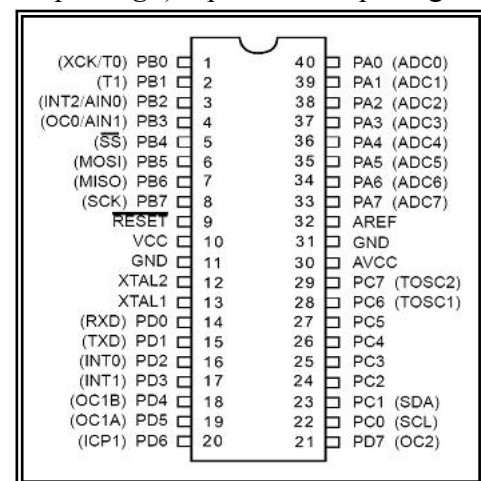
B. Barcode Scanner

Barcode Scanner adalah alat yang digunakan untuk membaca kode-kode berbentuk garis-garis vertikal yang terdapat pada kebanyakan produk-produk *consumer good*. Penggunaan *barcode scanner* ini mempunyai dua keuntungan tambahan. Pertama akan memperkecil kesalahan *input* yang disebabkan kesalahan operator

komputer atau kasir. Kedua, penggunaan *barcode scanner* mempercepat proses *entry* data sehingga mengurangi jumlah antrian yang panjang.^[7]

C. Mikrokontroler ATMEGA 8535

Mikrokontroler ATmega8535 adalah salah satu jenis mikrokontroler keluarga AVR yang diproduksi oleh *Atmel Corporation*. ATmega8535 merupakan mikrokontroler 8 bit dengan arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*).^[3] Susunan pin mikrokontroler ATmega8535 tipe DIP (*dual in line package*) diperlihatkan pada gambar 1.



Gbr. 1. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535

III. METODE PENELITIAN

A. Analisis Kebutuhan

Tahap ini mengumpulkan *requirement* (kebutuhan) apa saja yang dibutuhkan pada sistem. Analisis sistem juga merupakan sebuah teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi komponen-komponennya dengan tujuan mempelajari seberapa bagus komponen-komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk meraih tujuan. Terdapat beberapa poin penting untuk dapat menunjang sistem ini agar berjalan dengan baik. Sebagai contoh salah satunya adalah Setiap mahasiswa yang mempunyai izin harus mempunyai kartu khusus, dalam hal ini menggunakan kartu

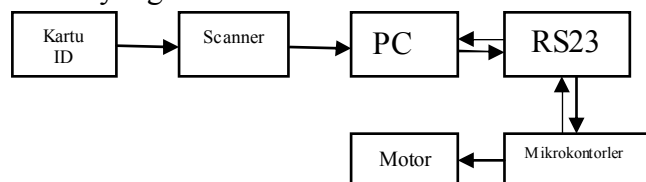
tanda mahasiswa yang memiliki *barcode* untuk merepresentasikan nomor identitas mahasiswa. Dan masih terdapat beberapa kebutuhan yang harus diperhatikan.

B. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan desain sistem yang akan dibuat sebelum proses hardware dan *coding*. Desain sistem meliputi desain *database*, *interface* sampai *hardware* yang nantinya akan menghasilkan sebuah model keseluruhan.

1) Blok Diagram Sistem

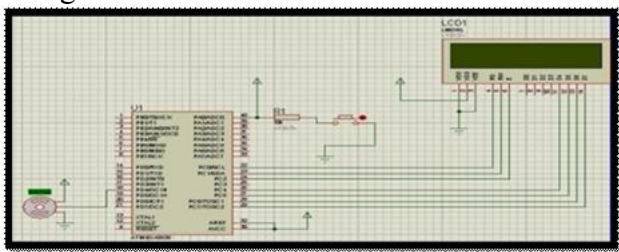
Perancangan blok diagram dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah realisasi sistem yang akan dibuat.



dimulai mahasiswa dengan kartu ID melakukan scanning ke scanner yang diteruskan ke PC untuk mencari database, ketika data ditemukan maka akan dikirimkan ke mikrokontroler menggunakan komunikasi serial untuk memutar motor dan membuka pintu.

2) Perancangan Kendali Motor Servo

Perancangan ini dilakukan untuk mengetahui apakah mikrokontroler dapat dapat mengendalikan putaran motor servo dengan baik.

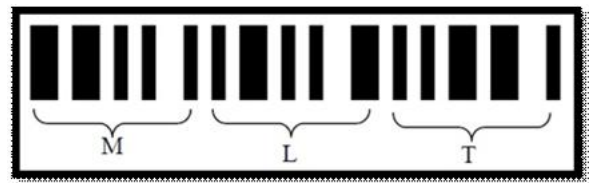


Mikrokontroler menggunakan Atmega 8535 dan motor servo menggunakan torsi sebesar 0.9 Kg.

3) Perancangan Jenis Barcode

Pada percobaan ini digunakan *barcode* jenis *code39* yaitu satu karakter dalam *code*

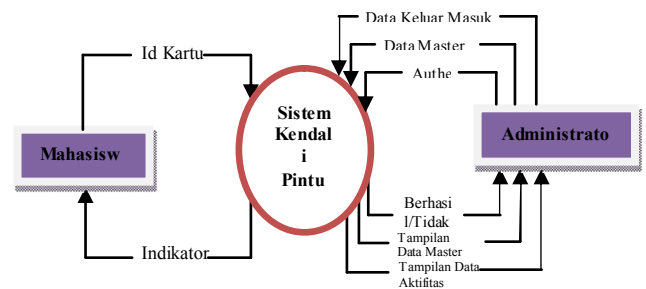
39 terdiri dari 9 elemen yaitu 5 bar (garis vertikal hitam) dan 4 spasi (garis vertikal putih) yang disusun bergantian antara bar dan spasi.



Gbr 2. Barcode Code 39

4) Data Flow Diagram

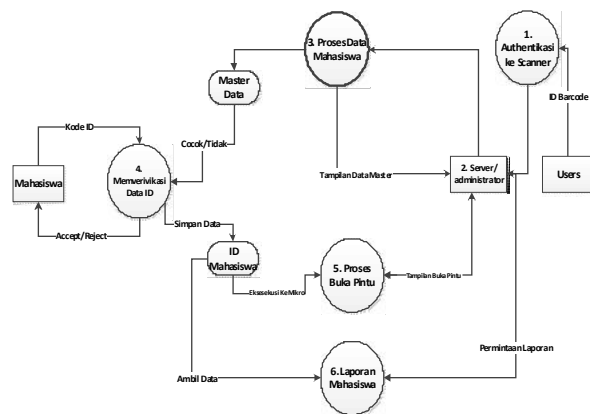
Context Diagram ini merupakan gambaran dari *interface* system. *Context diagram* secara umum, yang menggambarkan sistem beserta hubungannya dengan lingkungan luar dan bagaimana sistem ini berinteraksi. Penjelasan sistem yang lebih rinci dapat dilihat pada *Data Flow Diagram*. Dari sini bisa didapatkan gambaran secara lebih jelas lagi tentang sistem yang akan dibangun.



Gbr 3. Context Diagram

Dari gambar 3. di atas dapat dijelaskan bahwa interaksi mahasiswa kepada Sistem hanya untuk menyorotkan kartu identitas dan memperoleh indikator apakah kartu bisa dibaca atau tidak. Sedangkan administrator bisa melakukan semua interaksi kepada sistem. Pertama untuk bisa melihat data dan atau untuk melakukan proses administrasi harus melakukan autentikasi terlebih dahulu. Hal ini untuk mengantisipasi pihak yang tidak bertanggung jawab untuk mengakses data di komputer. Setelah proses autentikasi sukses, administrator atau server bisa melakukan administrasi lewat menu yang disiapkan antara lain untuk memasukkan master data mahasiswa dan menu laporan kehadiran atau aktifitas mahasiswa.

Aliran data dan prosesnya lebih rinci disajikan oleh *Data Flow Diagram (DFD) Level 1*



Gbr 4. Diagram alir data level 1

5) Perancangan Kartu ID

Dalam sistem kendali pintu dibutuhkan sebuah kartu tanda pengenal agar pintu dapat terbuka, pada sistem ini tanda pengenal yang digunakan adalah kartu tanda mahasiswa (KTM).



Gbr 5. Kartu ID

Dipilihnya kartu mahasiswa karena pada kartu telah terdapat label *barcode* beserta angka yang dapat dibaca oleh *scanner*. Selain itu pada kartu tanda mahasiswa sudah dilengkapi dengan keterangan nama, npm, serta jurusan maka sudah cukup lengkap untuk digunakan sebagai tanda pengenal.

IV. HASIL PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengujian Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan *Barcode* Berbasis PC (*Personal Computer*) dapat diambil beberapa *point* penting yang bisa menjadi rujukkan untuk pengembangan sistem ini, di antaranya mengenai proses program yang berjalan pada Sisitem Kendali

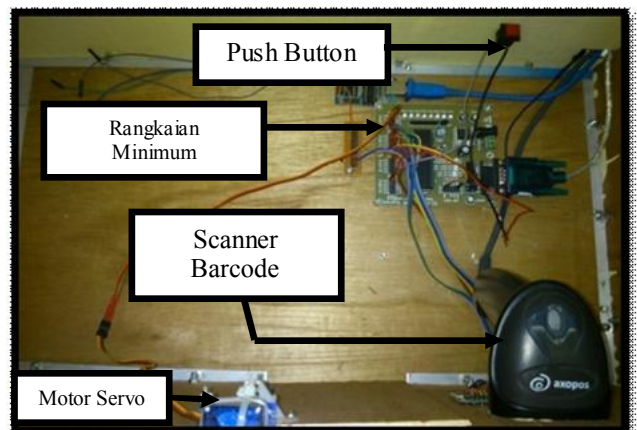
Pintu dan memaksimalkan sistem keamanan dengan mendeteksi jumlah mahasiswa yang masuk ke laboratorium saat proses scan terjadi.

A. Desain Hardware



Gbr 6. Desain Hardware

B. Desain Hardware Controll Room



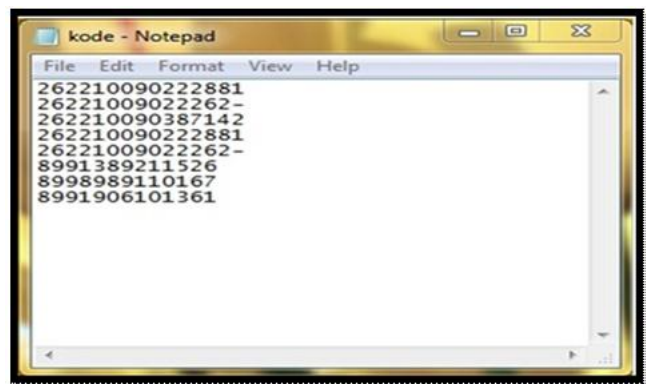
Gbr 7. Desain Ruanagn Kontrol didalam Laboratorium

Pengambilan	Label Barcode	Hasil Pembacaan
Pengambilan 1	262210090222881	262210090222881
Pengambilan 2	26221009022262-	26221009022262-
Pengambilan 3	262210090387142	262210090387142
Pengambilan 4	262210090222881	262210090222881
Pengambilan 5	26221009022262-	26221009022262-
Pengambilan 6	8991389211526	8991389211526
Pengambilan 7	8998989110167	8998989110167
Pengambilan 8	8991906101361	8991906101361

C. Pengujian

Sebelum melakukan implementasi ke seluruh model, diharuskan untuk melakukan pengujian di setiap sub rangkaian.

1) Pengujian Scanner Barcode



Gbr 8. Pengujian *Scanner Barcode*

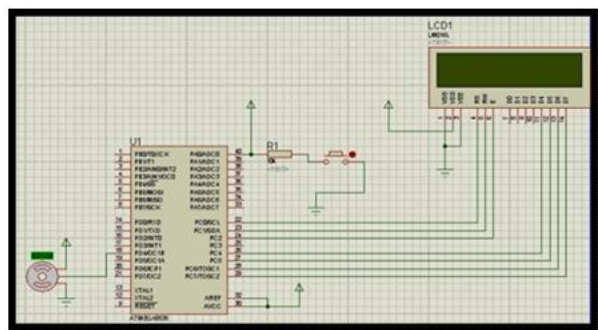
Tabel. 1. Hasil Pembacaan *Scanner Barcode*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah scanner berjalan dengan baik atau tidak.

Dilihat pada gambar dan tabel di atas terlihat bahwa scanner dapat membaca sebanyak 8 kali dengan akurat.

2) Pengujian Pengendali Motor

Pengujian terhadap pengendali servo bertujuan untuk memastikan bahwa motor servo bergerak sesuai dengan program yang telah dibuat. Untuk mengendalikan atau menggerakkan motor servo digunakan mikrokontroler seri Atmega 8535 dengan frekuensi *clock* eksternal sebesar 11092MHz.



Gbr 9. Rangkaian Schematic Pengendali Motor

Untuk menggerakkan motor pada program yaitu dengan mengatur nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mendapatkan sudut derajat yang diinginkan. Berikut adalah *listing* program yang dibuat untuk menggerakkan motor servo.

```
{ OCR1B=50;

_delay_ms(10000);

PORTC = 0xFF;

OCR1B=300;

_delay_ms(1000);
```

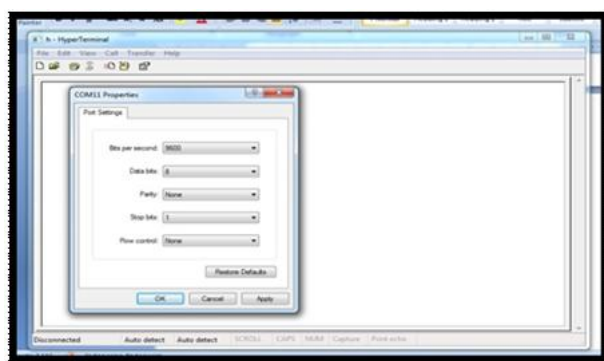
Gbr 10. Listing Program PWM Motor

3) Pengujian Rangkaian Serial

Mikrokontroler ATmega 8535 juga dilengkapi dengan port serial yang memungkinkan untuk mengirimkan data dalam format serial. Port serial ini berfungsi untuk menghubungkan atau melakukan komunikasi antara mikrokontroler dengan sebuah personal komputer begitupun sebaliknya antara komputer dengan mikrokontroler.

Namun ketika akan melakukan komunikasi antara mikrokontroler dengan sebuah personal komputer maupun sebaliknya melalui port serial, level TTL harus diubah menjadi level RS232. Untuk mengubahnya dapat digunakan IC MAX232.

Pengujian rangkaian serial pada komunikasi antara komputer ke mikrokontroler dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Hyper Terminal* dan kabel serial RS232 yang terhubung ke komputer.



Gbr 11. Pengujian Komunikasi Serial

4) Pengujian Software

Pengujian software ini adalah pengujian untuk memastikan interface program untuk user dan administrator sesuai dengan yang

diharapkan. Interface program dibuat menggunakan Visual Basic. Net.

Pada pengujian *software* prosedur pertama admin yang ingin *login* akan diminta memasukkan *username* dan *password* sebagai keamanan dari data dan laporan sistem keamanan pintu.



Gbr 12. Menu Login

Apabila *login* berhasil maka akan langsung masuk ke program utama yang memiliki beberapa menu yaitu data mahasiswa, cek kode, laporan mahasiswa, data pengguna, kunci aplikasi, *about me* dan keluar/*logout*. aturan.



Gbr 13. Halaman Utama Software

Menu yang terdapat dalam sistem ini dibagi menjadi 7 bagian yakni :

1. Data Mahasiswa = Menu untuk memasukkan data-data mahasiswa dan *barcode* nya.
2. Cek Kode = Menu ini untuk mengecek kode dari *barcode*, apakah *barcode* sudah tersimpan, kemudian mencatat transaksi meliputi tanggal masuk dan jam masuk.
3. Report = Menu ini digunakan untuk melihat dan mencetak laporan

mahasiswa yang melakukan aktifitas di luar jam kerja, dengan metode per hari atau per bulan.

4. Data Pengguna = Menu ini digunakan untuk menyimpan semua identitas mahasiswa mulai dari nama, *barcode*, sampai hak akses. Pada menu ini juga ditentukan siapa yang menjadi administrator dan sebagai users biasa
5. Kunci Aplikasi = Menu ini digunakan sebagai pencegahan adanya duplikasi data atau kecurangan yang dilakukan mahasiswa. Kunci aplikasi ini hanya administrator saja yang memiliki password untuk membuka kembali.
6. About Me = Menu ini merupakan menu tambahan sebagai salah satu informasi mengenai *software* Sistem Keamanan Pintu.
7. Keluar = Menu untuk keluar dari sistem.

Pada sistem kendali pintu otomatis juga dilengkapi dengan laporan kehadiran mahasiswa yang melakukan kegiatan di laboratorium diluar jam kerja. Laporan tersebut terkan saat mahasiswa melakukan scanning untuk masuk ke laboratorium. Berikut gambar dari laporan mahasiswa :


LABORATORIUM TERPADU TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG

Laporan Tanggal : 15/05/2013

LAPORAN DATA MAHASISWA

No	Npm	Nama	Waktu
1	0115031001	Seta Prayoga Wibowo	30/09/2013 18:38:44
2	0115031006	Fendi Antoni	30/09/2013 18:39:05
3	0115031006	Yudhy Wiranata	30/09/2013 18:39:25
4	0115031004	Wan Novel Saputra	30/09/2013 18:40:04
5	0115031001	Seta Prayoga Wibowo	30/09/2013 18:40:34
6	0115031008	Fendi Antoni	30/09/2013 18:41:00
7	0115031006	Yudhy Wiranata	30/09/2013 20:53:28
8	0115031004	Wan Novel Saputra	30/09/2013 20:54:05
9	0115031001	Seta Prayoga Wibowo	30/09/2013 21:42:58
10	0115031003	Skaryadi	30/09/2013 17:06:41
11	0115031008	Fendi Antoni	30/09/2013 16:20:08
12	0115031006	Trisno Hendoko	09/09/2013 22:21:52
13	0115031006	Yudhy Wiranata	12/09/2013 23:10:29
14	0115031001	Seta Prayoga Wibowo	13/09/2013 18:57:28
15	0115031004	Wan Novel Saputra	15/09/2013 19:44:09

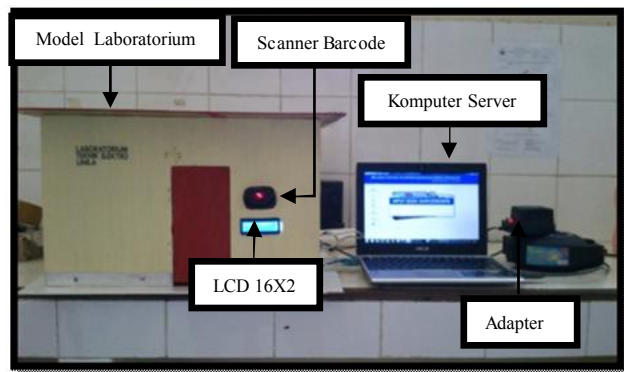
Gbr 14. Laporan Mahasiswa

Pada laporan tercatat lengkap jam dan tanggal mahasiswa masuk ke laboratorium. Program yang dibuat juga dapat melakukan pengambilan laporan secara periodik, jadi pengambilan laporan dapat dilakukan dengan

jangka waktu perhari, perbulan ataupun pertahun.

5) Pengujian Sistem Keseluruhan

Setelah melakukan penelitian seperti di atas maka dilakukan pengujian sistem dengan mengintegrasikan dari masing-masing subsistem untuk melihat sejauh mana model sistem pintu otomatis bekerja dengan baik.



Gbr 15. Pengujian Basis Aturan Gejala

Gambar diatas adalah Model Sisem Kendali Pintu Otomatis setelah semua komponen digabungkan. Pada pengujian keseluruhan semua berjalan dengan baik.

Pada pengujian mahasiswa diharuskan melakukan *scanning* pada menu cek kode yang sudah terhubung ke *database* agar dapat membuka pintu untuk masuk ke laboratorium.



Gbr 16. Menu Cek Kode

Dalam pengujian keseluruhan ini digunakan 8 buah kartu yang telah divalidasi oleh administrator untuk menguji dari keseluruhan sistem dan 2 kartu yang belum dilakukan validasi.

Tabel 7. Daftar pertanyaan untuk pengguna

Pengujian Ke	Kode Barcode	Nama Mahasiswa	Output
Pengujian ke 1	262210090222881	Yudhi Wiranatha	Berhasil/Buka
Pengujian	26221009022262-	Wan Novri	Berhasil/Buka

ke 2			
Pengujian ke 3	1015031009	Fendi Antoni	Berhasil/Buka
Pengujian ke 4	26221009022502X	Trisno Handoko	Berhasil/Buka
Pengujian ke 5	262210090229080	Suriyadi	Berhasil/Buka
Pengujian ke 6	1015031061	Seto Parayogo	Berhasil/Buka
Pengujian ke 7	22621009021603Y	Giri Woryanto	Berhasil/Buka
Pengujian ke 8	1215031021	Didi Ardiyansah	Berhasil/Buka

Dari tabel diatas dapat dilihat sistem berjalan dengan baik dengan berhasil membaca kode *barcode* sebanyak 8 kali dan berhasil membuka pintu sebanyak 8 kali.

6) Standar Deviasi

Pada pengujian keseluruhan juga dapat dilihat *respon time* dan standar *error* dari model sistem kendali pintu otomatis ini. Pengujian ini dilakukan dengan melihat waktu respon alat ketika kartu berhasil di scan dan membuka pintu sampai dengan pintu tertutup kembali.

Pada pengujian *respon time* alat dilakukan dengan 2 kali pengujian yaitu pada *scanner* dan pada *push button*. Dalam menentukan standar deviasi dapat digunakan persamaan berikut :

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dimana :

x = Data ke n

$\bar{x}$ = x rata-rata = nilai rata-rata sampel

n = Banyaknya data

Sedangkan untuk mendapatkan nilai standar *error* digunakan persamaan berikut :

$$SE = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

Dimana :

S^2 = Standar Deviasi

N = Jumlah Data

Maka pada pengujian *respon time* didapatkan nilai standar deviasi untuk *scanner* adalah $x = 9.07 \pm 0.35$ dan untuk standar *error* nya adalah senilai 0.117 atau 11.7 %.

Sedangkan *push button* didapatkan nilai deviasi sebesar $x = 6.07 \pm 0.245$ dan standar *error* pada *push button* sebesar 0.24 atau 24.5 %.

Hal ini berarti secara keseluruhan model sistem kendali pintu otomatis memiliki *respon time* yang baik dan tingkat keakuratan yang baik.

7) Pemeliharaan Program

Sistem yang dibuat harus terus dipelihara dengan cara mengecek dan memperbaiki secara berkala agar terus berjalan baik. Pengecekan *hardware* dan *software* yang dapat dikembangkan seperti berikut :

1. Mengaplikasikan model pintu secara otomatis di laboratorium teknik elektro UNILA.
2. Menambah model sensor agar dapat diketahui berapa jumlah mahasiswa yang masuk ke laboratorium ketika sekali scan.
3. Diberikan suatu jaringan komunikasi antara komputer *server* dengan komputer di jurusan agar jurusan dan komputer server bisa berkomunikasi jadi pihak jurusan dapat langsung melihat laporan tanpa harus menghubungi administrator terlebih dahulu.
4. Digunakan model atau tipe barcode yang lain, agar proses identifikasi semakin bervariasi.
5. Diberikan petunjuk cara install dan pengaturan alat secara manual yang dapat membantu administrator jika terjadi *error* instalasi.

V. KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian, pengujian, dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Model Sistem Pintu Otomatis Menggunakan *Barcode* Berbasis PC (*Personal Computer*) berhasil dibuat dengan bahasa pemrograman visual basic .Net sebagai antarmuka sistem dan pengendali motor servo dilakukan dengan menambahkan mikrokontroler yang menggunakan bahasa pemrograman AVR Studio 4.
2. Pengujian *respon time* didapatkan nilai standar deviasi untuk *scanner* adalah $x = 9.07 \pm 0.35$ dan standar *error* nya adalah senilai 0.117 atau 11.7 %. Sedangkan untuk *push button* didapatkan nilai deviasi sebesar $x = 6.07 \pm 0.245$ dan standar *error* pada *push button* sebesar 0.24 atau 24.5 %. Hal ini berarti secara keseluruhan model sistem kendali pintu otomatis memiliki *respon time* yang baik dan tingkat keakuratan yang baik.
3. Setelah melakukan pengujian, Model Pintu Otomatis ini dapat memasukkan data mahasiswa yang melakukan *scanning* dan perangkat lunak menyesuaikan dengan data mahasiswa yang sesuai dengan data yang ada di *database*. Data absensi yang direkam meliputi jam masuk, tanggal masuk.
4. Setelah dilakukan pengujian sistem pintu otomatis dapat disimpulkan bahwa *barcode* bisa dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sistem otomatisasi dan juga proses identifikasi lainnya.
5. Perangkat ini diharapkan dapat menjadi model untuk jurusan sebagai langkah untuk mengatasi masalah penertiban mahasiswa yang melakukan kegiatan di luar jam kerja.
6. Sistem yang dibuat masih terdapat beberapa kendala, seperti kartu dengan label *barcode* yang sudah rusak, hal ini mengakibatkan proses *scanning* sedikit memakan waktu.

REFERENSI

- [1] Hatta Muttaqin, Ismail, Risnandar, 2012, Modul Pengiriman Data Untuk Pemindai Barcode Nirkabel, Bandung: Politeknik Telkom
- [2] Permana Budi, 2012, Dasar-dasar Pemrograman Visual Studio.
- [3] Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [4] Bhakti Dinar, 2012, Rancang Bangun Bangun Mesin Kehadiran, Bandar Lampung: Unila
- [5] AkbarulHuda, 2013, Mengenal Motor servo, [http://akbarulhuda.wordpress.com/2010/04/01/mengenal motor servo/](http://akbarulhuda.wordpress.com/2010/04/01/mengenal-motor-servo/) *diupload* tanggal 01 April 2010
- [6] Irigomi, Sejarah dan Manfaat Penggunaan dan Pengertian Barcode, [http://irigomi.com/sejarah manfaat penggunaan dan pengertian barcodebarcodekode batang.html](http://irigomi.com/sejarah-manfaat-penggunaan-dan-pengertian-barcodebarcodekode-batang.html). *diupload* 11 Oktober 2011
- [7] Dikatkj1, 2011, Macam Macam Jenis Barcode Scanner, [http://diikatkj1.blogspot.com/2011/01/macam macam jenis barcode scanner untuk.html](http://diikatkj1.blogspot.com/2011/01/macam-macam-jenis-barcode-scanner-untuk.html). *diupload* tanggal 21 Januari 2011
- [8] Mardiana. 2006. *Bahan Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandar Lampung : Unila
- [9] Heryanto, M. Ary and Adi P, Wisnu. 2008. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [10] [http://id.wikipedia.org/wiki/Visual Basic .NET](http://id.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic.NET) *diupload* 05 April 2013
- [11] Dk.Clipart.co.uk, Subject Design Tecnology, [http://www.clipart.dk.co.uk/733/subject/Design Technology Barcode](http://www.clipart.dk.co.uk/733/subject/Design-Technology-Barcode) *diupload* tanggal 3 Januari 2013
- [12] Idwholesaler, Learning Dictionary, [http://www.idwholesaler.com/learning center/dictionary/main.htm](http://www.idwholesaler.com/learning-center/dictionary/main.htm) *diupload* tanggal 18 Maret 2013