

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Februari 2013 hingga Oktober 2013.

B. Tahap – Tahap Pelaksanaan Tugas Akhir

Dalam penyelesaian Tugas Akhir Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan *Barcode* ini menggunakan langkah kerja yang dijelaskan sebagai berikut :

1. *System Information engineering dan Analysis*

a. Analisis Kebutuhan

Seperti yang sudah diketahui bahwa sistem yang ada sekarang belum berjalan maksimal untuk menciptakan ketertiban di laboratorium. Untuk itu perlu dirancang sebuah Model Sistem Kendali Pintu Otomatis yang digunakan sebagai model untuk memudahkan proses penertiban sekaligus menciptakan keamanan. Setelah melakukan studi, didapatkan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem yakni :

- a. Penyimpanan data mahasiswa harus berupa data elektronik, ini diperlukan untuk kemudahan pengolahan dan penyimpanan data kehadiran mahasiswa.
- b. Setiap mahasiswa yang mempunyai izin harus mempunyai kartu khusus, dalam hal ini menggunakan kartu tanda mahasiswa yang memiliki *barcode* untuk merepresentasikan nomor identitas mahasiswa.
- c. Menggunakan PC sebagai pengendali utama dibantu dengan mikrokontroler sebagai pengendali motor servo untuk buka tutup pintu.
- d. Komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak menggunakan koneksi serial, dengan pertimbangan lebih murah dan mudah.
- e. Untuk menyimpan data, perlu dibuatkan *database* yang berisi identitas mahasiswa dan data Laporan yang berisi kehadiran mahasiswa.
- f. Antarmuka pengguna yang dibuat harus mampu menjaga keamanan sistem.
- g. Antarmuka pengguna harus menyediakan menu untuk mengisi data mahasiswa.

2. Requirement Analysis

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan Model Kendali Pintu Otomatis Menggunakan *Barcode* ini dibagi menjadi perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

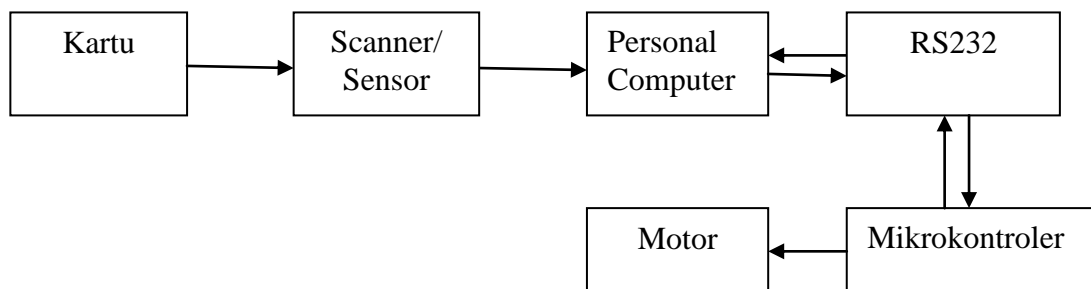
- Perangkat keras yang digunakan, yaitu :
 1. *Personal Computer* (PC) sebagai pengendali utama.
 2. Mikrokontroler Atmega 8535 sebagai pengendali motor.
 3. Modul *Scanner Barcode* Axopos BS 1200 untuk membaca *barcode*.
 4. *Project Board* sebagai sarana uji coba rangkaian.
 5. *Downloader*.
 6. Motor Servo untuk menggerakkan pintu.
 7. IC MAX232 untuk mengkonversi dari TTL ke RS232.
 8. Triplek sebagai rangka sistem.
 9. Komponen-komponen elektronika lain seperti resistor, serta kabel penghubung secukupnya.

- Sedangkan untuk perangkat lunaknya yaitu :
 1. Ms. Visual Studio 2010 berguna untuk editor program dan antarmuka.
 2. AVR Studio 4 berguna sebagai editor dan compiler bahasa C untuk mikrokontroler.
 3. Proteus 7.6 untuk mensimulasikan rancangan masing-masing blok.
 4. Microsoft Access sebagai penyimpan tabel data mahasiswa, laporan dan transaksi.

3. Desain Sistem

a. Perancangan Blok Diagram Sistem

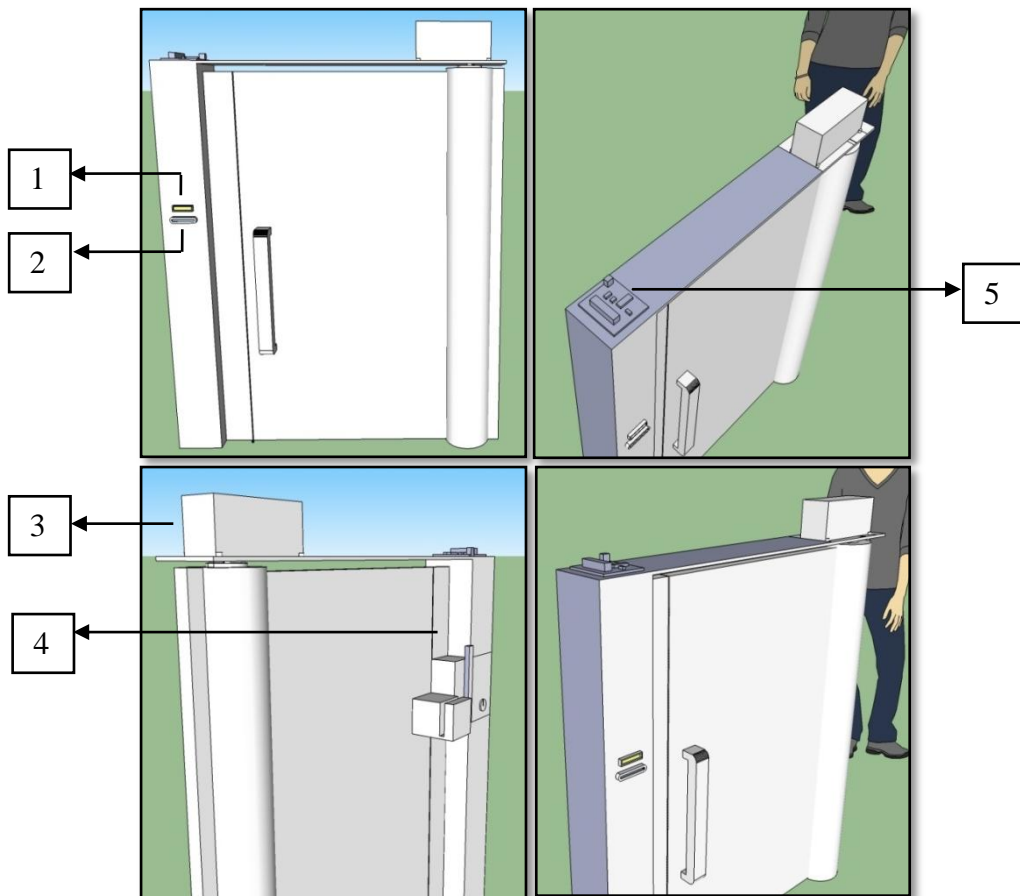
Perancangan blok diagram dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah realisasi sistem yang akan dibuat.



Gambar.3.1 Blok Diagram Sistem Kendali Pintu

Perancangan blok dimulai dari mahasiswa pemegang kartu yang telah di validasi setelah memiliki surat izin dari jurusan, kemudian mahasiswa tersebut diwajibkan melakukan *scanning* kartu identitas terlebih dahulu pada *barcode scanner* sebelum masuk ke laboratorium. Pada *scanner* akan dibaca kode yang terkandung pada garis garis bar di kartu yang kemudian dikirimkan ke *database*. Setelah proses *scanning* dilakukan oleh *scanner* maka sinyal tersebut dikirimkan ke komputer yang bertindak sebagai server pusat sekaligus pengendali utama. Pada komputer server seluruh data dari mahasiswa yang memiliki izin tersimpan. Kemudian apabila kode *barcode* cocok dengan *database* yang ada maka kemudian komputer akan meneruskan perintah ke mikrokontroler untuk eksekusi selanjutnya. Komunikasi dari komputer ke mikrokontroler menggunakan serial RS232 agar keduanya dapat saling berkomunikasi. Setelah mikrokontroler mendapat perintah eksekusi untuk membuka pintu maka motor akan berputar untuk membuka pintu.

b. Rancangan Model Sistem Kendali Pintu



Model Sistem Pintu dibuat dengan skala 1 : 7,5 dengan menggunakan material

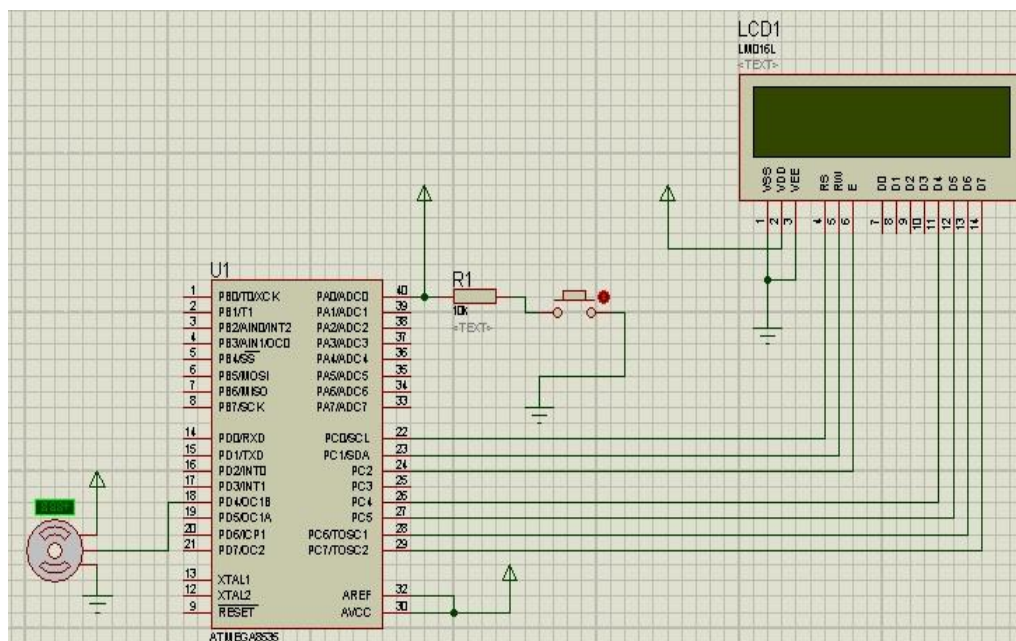
bahan triplek. Berikut adalah keterangan gambar diatas :

No	Keterangan	No	Keterangan
1	Scanner/Sensor : Sensor ini berfungsi sebagai scanner dari kartu agar dapat dibaca dan dicocokkan dengan database.	4	Engsel: Engsel pintu digunakan sebagai roda agar pintu dapat bergerak, ditambah dengan pushroot yang tersambung ke servo.
2	LCD sebagai indikator keberhasilan setelah kartu berhasil dibaca oleh scanner.	5	Mikrokontroler :Minimum mikrokontroler difungsikan sebagaipengendali dari motor servo untuk berputar.
3	Motor Servo 1 : Motor servo ini berfungsi sebagai penggerak pintu secara otomatis setelah diberikan sinyal pulsa.		

Gambar.3.2Rancangan Material ModelSistem Kendali Pintu

c. Rancangan Pengendali Motor Servo

Keluaran dari komputer server kemudian menjadi masukan untuk mikrokontroler Atmega8535 untuk eksekusi buka tutup pintu menggunakan motor servo. Motor servo yang digunakan adalah mikro servo jenis Turnigy TG9e yang mempunyai torsi sebesar 1.5kg. rangkaian *schematic* pengendali servo dapat dilihat pada Gambar.3.3 berikut :



Gambar.3.3 Diagram Skematik Rangkaian Pengendali Servo

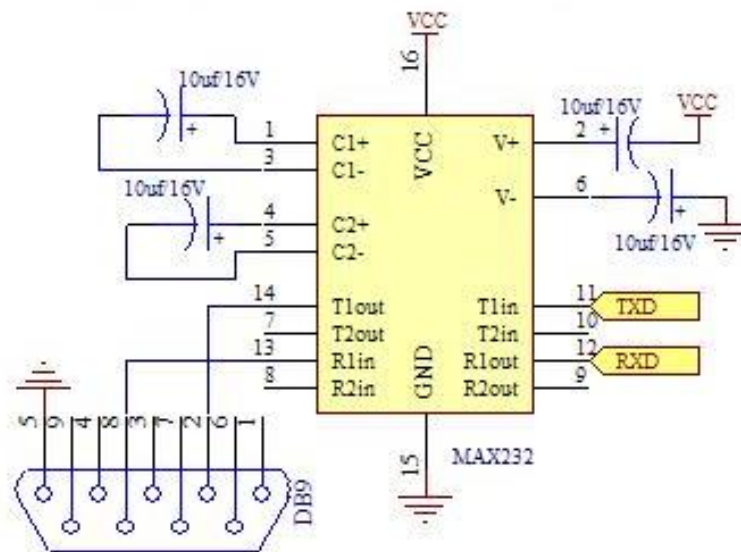
d. Rancangan Komunikasi Serial

Untuk menghubungkan dari mikrokontroler ke komputer digunakan kabel serial(konektor DB9).Konektor DB9 memiliki 9 buah pin, tidak semua pin nya digunakan tetapi hanya tiga buah pin saja yaitu pin 2 sebagai *Receiver Data(RXD)*, pin3 sebagai *Transmitter Data(TXD)* dan pin 5 sebagai *ground*.

Untuk komunikasi dengan komputer secara serial *output* yang keluar adalah level RS232 untuk itu mikrokontroler memerlukan sebuah piranti yang berfungsi sebagai pengubah level tegangan. RS232 menggunakan level atau karakteristik elektrik yang berbeda dengan level TTL. RS232 bekerja pada level tegangan +3 s/d +25 Volt untuk *space* (logic 0) dan -3 s/d -25 Volt untuk *mark* (logic 1). Sedangkan TTL bekerja pada level tegangan -5 s/d +5 Volt. Piranti tambahan yang digunakan adalah IC MAX232. Pada dasarnya IC ini hanya digunakan sebagai pengubah level tegangan ke level Transistor Transistor Logic (TTL), tidak berfungsi sebagai pengkodean sinyal yang melewati RS232, dan juga tidak mengkonversikan data serial ke parallel. Pin yang digunakan pada IC MAX232 yakni :

1. TXD dan RXD (pin 11 dan 12) adalah terhubung pada TX dan RX mikrokontroler (pin 14 dan 15) untuk *transmit* dan *receive* data.
2. Pin 15 pada IC MAX232 dihubungkan ke ground untuk pentanahan.
3. Pin 16 pada IC MAX232 dihubungkan ke VCC sebagai sumber tegangan.
4. Pin 13 (R1) dan Pin 14 (T1) dihubungkan ke pin 2 dan 3 pada konektor DB9 untuk *transmit* dan *receive* data.

Dalam pembuatan rangkaian, IC MAX232 memerlukan beberapa kapasitor. Kapasitor yang digunakan sebesar 10 μ F dengan tegangan 16 Volt pada beberapa kaki pin. IC ini memerlukan input +5 Volt.



Gambar.3.4Rangkaian Pengubah Level Tegangan

Gambar.3.4 menjelaskan cara mengkoneksikan IC MAX 232 dan tabel 3 menjelaskan fungsi dari masing-masing pin-nya. Ada 4 kapasitor yang digunakan dalam rangkaian ini yaitu pada pin 1 (+) dengan pin 3 (-), pin 4 (+) dengan pin 5 (-), pin 2 (+) dengan Vcc (-). Untuk pin 6, karena bertegangan - 10 Volt maka terhubung dengan kaki kapasitor (-) sedangkan *Ground* (+).

Tabel 3 dibawah ini menjelaskan konfigurasi pin IC MAX232.

Tabel 3.1Konfigurasi Pin IC MAX 232

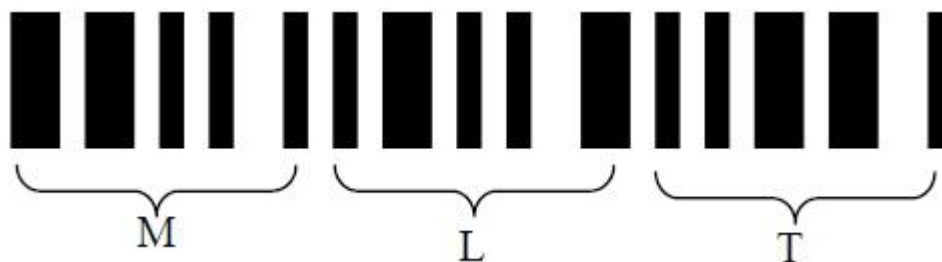
No	Name	Purpose	Signal Votage
1	C1+	+ Connector for Capacitor C1	Capacitor should stand at least 16V
2	V+	Output of voltage pump	+ 10V
3	C1-	- Connector for Capacitor C1	Capacitor should stand at least 16V
4	C2+	+ Connector for Capacitor C2	Capacitor should stand at least 16V
5	C2-	- Connector for Capacitor C2	Capacitor should stand at least 16V
6	V-	Output of voltage pump/inverter	- 10V
7	T2-out	Driver 2 output	RS-232
8	R2-in	Receiver 2 input	RS-232
9	R2out	Receiver 2 output	TTL

10	T2in	Driver 2 input	TTL
11	T1in	Driver 1 input	TTL
12	R1out	Receiver 1 output	TTL
13	R1in	Receiver 1 input	RS-232
14	T1out	Driver 1 output	RS-232
15	GND	Ground	0V
16	VCC	Power Supply	5V

e. Rancangan 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. 3 dari 9 element tersebut memiliki ketebalan lebih tebal dari yang lainnya oleh karenanya kode ini biasa disebut juga dengan *code 39, 3* elemen yang lebih tebal tersebut terdiri dari 2 bar dan 1 spasi. Elemen yang lebar mewakili digit biner 1 dan elemen yang sempit mewakili digit biner 0.

Contoh digunakan 3 karakter dalam sebuah kartu *barcode*. Contoh *barcode* dengan 3 karakter dapat dilihat pada Gambar.3.5



Gambar.3.5 *Barcode Code 39*

f. Rancangan Kartu

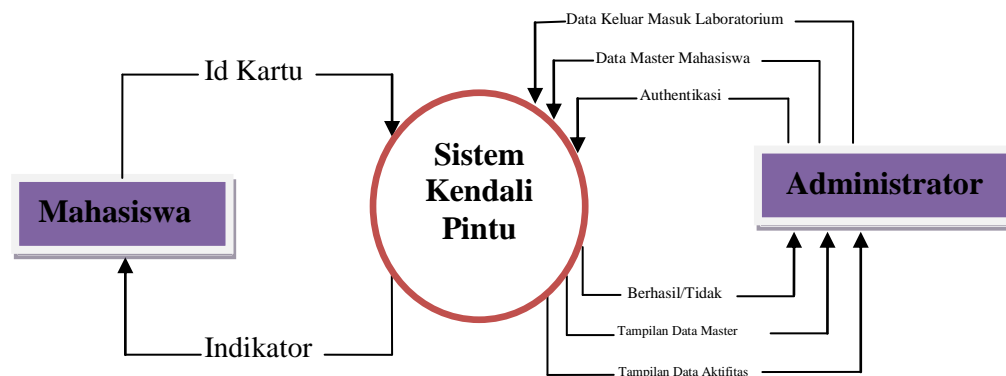
Dalam sistem kendali pintu dibutuhkan sebuah kartu tanda pengenal agar pintu dapat terbuka, pada sistem ini tanda pengenal yang digunakan adalah kartu tanda mahasiswa (KTM). Dipilihnya kartu mahasiswa karena pada kartu telah terdapat label *barcode* beserta angka yang dapat dibaca oleh *scanner*. Selain itu pada kartu tanda mahasiswa sudah dilengkapi dengan keterangan nama, npm, serta jurusan maka sudah cukup lengkap untuk digunakan sebagai tanda pengenal. Contoh kartu tanda mahasiswa (KTM) seperti pada Gambar.3.6.



Gambar.3.6 Gambar Desain Kartu

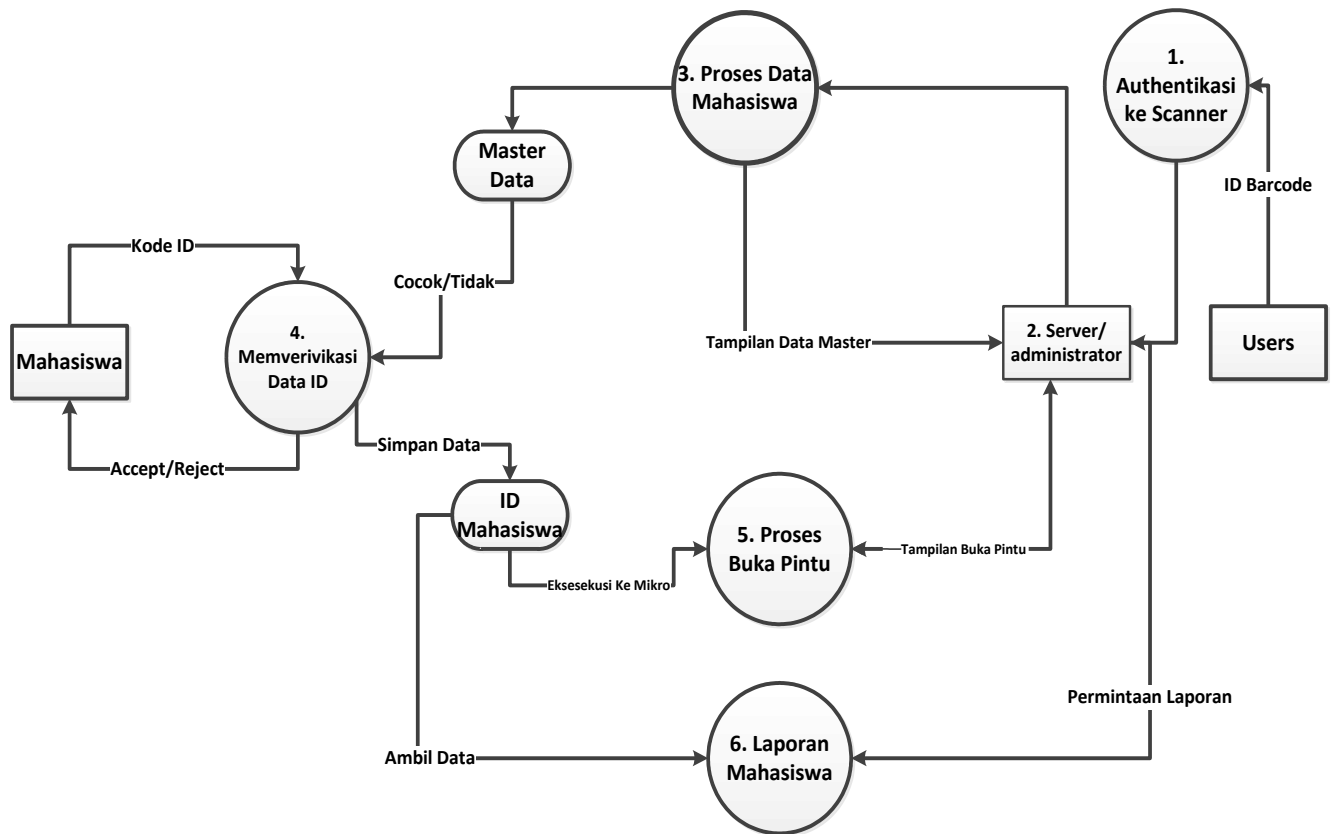
g. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat adalah perangkat lunak antar muka ke sistem untuk kemudahan administrasi dan penyimpanan data. Proses perancangan perangkat lunak yang akan digunakan terlebih dahulu mencari kebutuhan dari masing-masing entitas yang akan berinteraksi dengan sistem. Gambar 28 merupakan *Data Context Diagram*(DCD) Sistem Kendali Pintu Otomatis.



Gambar.3.7 Data Context Diagram (DCD) Sistem Kendali Pintu Otomatis

Dari Gambar.3.7 diatas 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 seperti pada Gambar.3.8 berikut :



Gambar.3.8 Data Flow Diagram (DFD) Sistem Kendali Pintu Otomatis

Dari Gambar.3.8 bisa didapatkan informasi mengenai proses dan aliran data pada sistem. Mahasiswa akan memasukkan kartu identitas pada perangkat sensor atau *scanner*, kemudian akan dilakukan proses pembacaan kartu sehingga didapatkan kode ID kartu pengenal tersebut. Kode *barcode* kemudian akan dilakukan verifikasi oleh sistem, proses ini akan membaca *database* pada tabel Data Mahasiswa. Proses ini akan menghasilkan keputusan kartu tersebut terdaftar atau tidak, jika nomor kartu terdaftar di *database* maka proses ini akan dilanjutkan ke mikrokontroler untuk perintah membuka pintu. Jika tidak terdaftar maka proses tidak akan dilanjutkan ke mikrokontroler.

Untuk memasukkan identitas mahasiswa (Barcode, NPM, Nama, No Telp, Konsentrasi), administrator bisa melakukannya dengan melakukan proses

input dimenu Data mahasiswa. Proses ini akan melakukan *updatedatabase* pada Tabel Mahasiswa, tabel ini yang akan digunakan sebagai tabel pembanding. Untuk melakukan pencatatan aktifitas kehadiran mahasiswa maka administrator harus mengaktifkan proses cek kode. Proses ini akan mengaktifkan antarmuka untuk pencatatan kehadiran mahasiswa (tanggal dan jam masuk), kemudian menampilkannya kepada administrator dengan membaca *database* pada tabel Transaksi. Selanjutnya untuk dapat memperoleh laporan mahasiswa yang masuk ke laboratorium, administrator harus menjalankan proses Laporan. Proses ini akan membaca *database* tabel transaksi dan menampilkan laporan berdasarkan tanggal.

Dalam pengerjaan sistem ini perangkat lunak yang dipakai menggunakan Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman Visual Basic .NET. Visual Basic .NET dipilih karena kemudahannya dalam membuat antar muka dan laporan serta kemudahan dalam antar muka dengan perangkat keras. Dalam pembuatan sistem ini perangkat lunak yang digunakan untuk membuat *database* adalah Microsoft Access 2007.

Databasediperlukan untuk menampung data – data yang diperlukan sistem atau data yang akan diolah oleh sistem. *Database* yang diperlukan dalam program ini dirancang hanya satu buah yang disebut sebagai dbMahasiswa. Dalam dbmahasiswa nantinya diperlukan tiga buah tabel dengan masing-masing *field* yang akan berisi data yang harus disimpan. Tabel dan field yang dibutuhkan antara lain :

Tabel.3.2Data Mahasiswa

ID	Barcode	NPM	Nama	No Telpon	Jurusan

Tabel.3.2 diatas digunakan untuk menampung data awal Mahasiswa yang mendapat izin melakukan aktifitas diluar waktu jam kerja.

Tabel.3.3Data Pengguna

No	Nama	Username	Password	Akses

Tabel. 3.3didas digunakan untuk data Pengguna dan memilih siapa yang menjadi administrator atau menjadi *users* biasa.

Tabel. 3.4Laporan Mahasiswa

No	NPM	Nama	Waktu

Tabel. 3.4 diatas digunakan untuk menampung data proses kehadiran mahasiswa pada laboratorium

4.Pengujian Alat

A. Pengujian subsistem rangkaian

Pengujian rangkaian subsistem ini dilakukan untuk menguji kinerja masing-masing subsistem yang akan diintegrasikan.

1. Pengujian Modul *Scanner Barcode*

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa *scanner* berfungsi dengan baik, yaitu dapat membaca *barcode* yang telah dibuat secara benar. Scanner yang digunakan menggunakan modul *Scanner Axopos BS 12*, selain harga yang tidak terlalu mahal *scanner* jenis ini merupakan termasuk jenis *scanner* yang memiliki tingkat pembacaan yang baik serta memiliki kelebihan dibanding *scanner* yang lain.

Berikut spesifikasi dari modul *scanner barcode Axopos BS 12*:

1. Power Supply : 5V DC
2. Interface : USB
3. Waktu Pembacaan : 120 scan/detik
4. Sumber Cahaya : Dioda Laser
5. Resolusi Auto Sensing : 0.3mm
6. Ambient Light Rejection : -
7. Dimensi : 10.5 x 7 x 13.5 mm
8. Jarak Pembacaan : 50 mm

Proses pengujian dilakukan dengan menscann *barcode* yang telah dibuat kemudian *output* hasil scan akan dilihat menggunakan aplikasi *notepad*.

2. Pengujian Pengendali Motor

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan pengendali motor dalam hal ini mikrokontroler Atmega8535 berkerja dengan baik. Proses pengujian dilakukan dengan mendownload program ke mikrokontroler

dan memasang motor servo. Indikator program dapat berjalan dengan baik apabila motor servo dapat berputar sesuai dengan program yang dibuat.

3. Pengujian *port serial*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah PC (*Personal Computer*) bisa berkomunikasi dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi serial. Proses pengujian dilakukan dengan perangkat lunak *Hyper Terminal*.

4. Pengujian program antarmuka dan *Database*

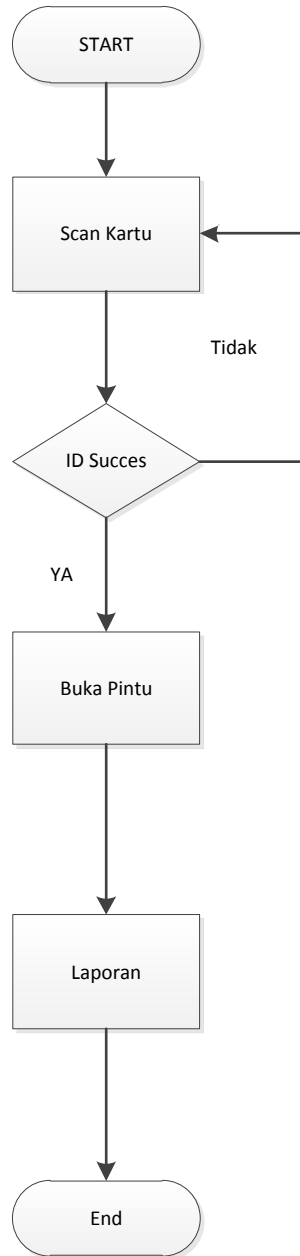
Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah program Visual Basic. Net bisa membaca data kode *barcode* yang diterima dari *scanner* dan mencocokkan serta menyimpan perubahan pada *database* serta menguji komunikasi antara komputer dengan mikrokontroler.

B. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui integrasi semua subsistem apakah sudah berhasil atau tidak dengan menjalankan semua sistem yang telah dirangkai dan diprogram. Nantinya dalam pengujian model ini akan dibuatkan sebanyak 9 buah kartu yang sudah divalidasi dan 2 kartu yang belum divalidasi. Kemudian akan dilihat bagaimana *output* dari kelima kartu tersebut dengan cara menscan kartu ke *scanner barcode*.

C. Analisis dan simpulan, serta pembuatan laporan.

Setelah melakukan semua tahapan, tahapan paling akhir yakni membuat analisis dan simpulan dari penelitian dan percobaan yang dibuat serta membuatnya dalam sebuah laporan



Gambar.3.9 Diagram Alir Penelitian