

# Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Rak Buku Terintegrasi

Agus Mulyana<sup>1)</sup>, Ega Dwi Rochendi<sup>2)</sup>,

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu komputer Universitas Komputer Indonesia

Bagus081@gmail.com, dwirochendie@yahoo.com

1) Dosen Teknik Komputer

2) Mahasiswa Sistem Komputer

## Abstrak

*Sekarang ini pencarian buku ataupun arsip masih banyak dilakukan secara manual, baik itu di perpustakaan, lemari arsip kantor ataupun di tempat lain, padahal kalau pencarian tersebut bisa dilakukan secara otomatis dengan memasukkan judul buku maka itu akan sangat membantu dan memudahkan pengunjung dalam melakukan pencarian buku. "Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Rak Buku Terintegrasi" yang di harapkan bisa membantu dalam melakukan pencarian arsip, sistem ini dibangun dengan menggunakan sensor limit switch, photodiode, sql server, vb.net serta mikrokontroller DT-AVR Maxiduino. Sensor limit switch difungsikan untuk mengecek keberadaan buku, sedangkan sensor photo diode digunakan untuk mengenali buku, caranya adalah buku tersebut terlebih dahulu dipasangi kode unik agar dapat di kenali oleh photodiode, sebagai database digunakan sql server dan untuk interface antara alat dan user digunakan vb.net. dari hasil pengujian yang dilakukan sistem sudah dapat bekerja dengan baik sehingga dapat di terapkan di berbagai tempat seperti perpustakaan, semoga dengan adanya alat ini pencarian buku dapat dengan mudah dilakukan.*

**Kata Kunci:** buku, limit switch, photodiode, Mikrokontroler, Arduino, vb.net, sql server

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencarian buku dan arsip sekarang ini kebanyakan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara langsung mencari satu persatu arsip yang ada di lemari arsip, cara ini sebenarnya cukup efektif tapi bagaimana jika jumlah buku dan arsip tersebut sangat banyak, tentu saja itu akan memakan waktu yang tidak sebentar, apalagi jika buku dan arsip tersebut sangat dibutuhkan, tentu saja ini akan menjadi masalah.

Seperti yang terjadi di banyak perpustakaan sekarang ini, pencarian buku masih dilakukan secara manual, padahal kalau pencarian tersebut bisa dilakukan secara otomatis dengan memasukkan judul buku maka itu akan sangat membantu dan memudahkan pengunjung dalam melakukan pencarian buku.

Sebagai pemecahan masalah di atas maka pada proposal ini akan dibuat "Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Rak Buku Terintegrasi" yang di harapkan bisa membantu dalam melakukan pencarian arsip atau buku, dengan sistem ini diharapkan pencarian arsip atau buku dapat dilakukan cepat, tepat dan juga mudah dalam penggunaannya, perancangan ini menggunakan visual basic sebagai interface, sql server sebagai database, limit switch sebagai sensor ada atau tidaknya buku, photo diode sebagai sensor untuk mengenali arsip atau buku dan mikrokontroller DT AVR Maxiduino sebagai pengolahan data.

## 2. Pembahasan

Pada pembahasan kali ini akan dibahas mengenai Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

### 3.1 Perancangan Mekanik

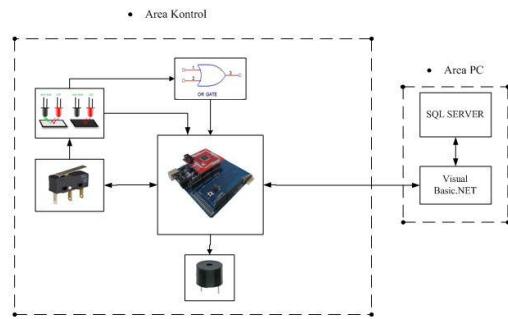
Alat yang dirancang berukuran tinggi 118 cm, panjang 50 cm, lebar 26 cm



Gambar 1 Mekanik Rak Buku Tampak Depan

### 3.2 Perancangan Perangkat Keras

Sisitem yang dirancang dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 2 Diagram blok sistem

Keterangan :

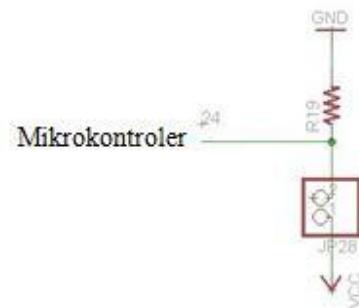
Pada diagram blok terdapat beberapa bagian yaitu;

- A. Area PC (*Personal Computer*)  
Sql server berupa *database*, yang berisi tentang data arsip,  
Visual Basic .NET yang merupakan *interface* antara pengguna dan alat.
- B. Area Kontrol
  1. Mikrokontroler sebagai pengolah data,

2. Limit switch berfungsi sebagai sensor pendekripsi arsip,
3. Photodioda berfungsi untuk mengenali/identifikasi buku,
4. Gerbang or berfungsi untuk mendapatkan logika 0 dari dua atau lebih sensor photodioda,
5. Buzzer berfungsi sebagai penanda bahwa buku berada di tempat yang benar.

#### 3.2.1 Sensor limit switch

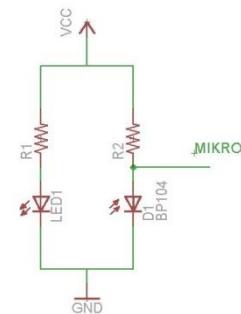
Perancangan sistem rak buku terintegrasi ini menggunakan sensor limit switch sebagai sensor untuk mendekripsi adanya buku pada rak



Gambar 3 rangkaian sensor limit switch

#### 3.2.2 Sensor photodioda

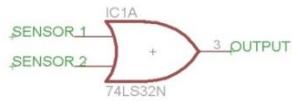
Pada perancangan sistem rak buku terintegrasi photo dioda digunakan sebagai sensor untuk mengenali buku yang ada pada rak



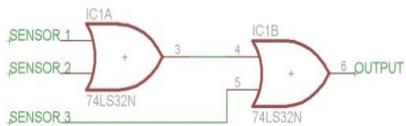
Gambar 4 rangkaian sensor limit switch

### 3.2.3 IC HD74LS32 (gerbang logika OR)

IC HD74LS32 adalah IC yang didalamnya terdapat gerbang OR yang mempunyai dua buah input dan satu output.



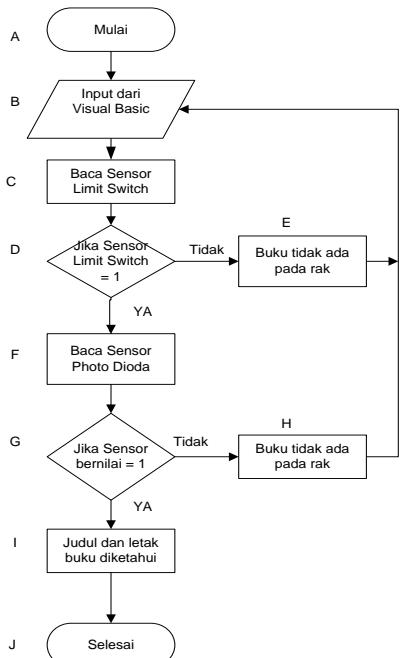
Gambar gerbang OR untuk 2 buah input sensor



Gambar gerbang OR untuk 3 buah input sensor

## 3.3 Perancangan Perangkat Lunak

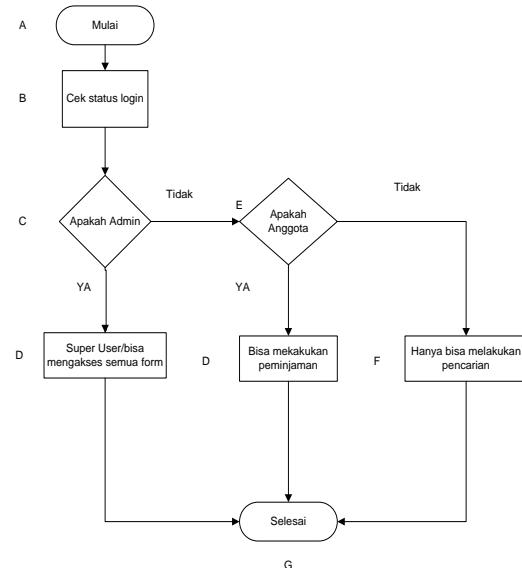
### 3.3.1 Flowchart pada Mikrokontroller



Gambar 3 Flowchart pada mikrokontroler

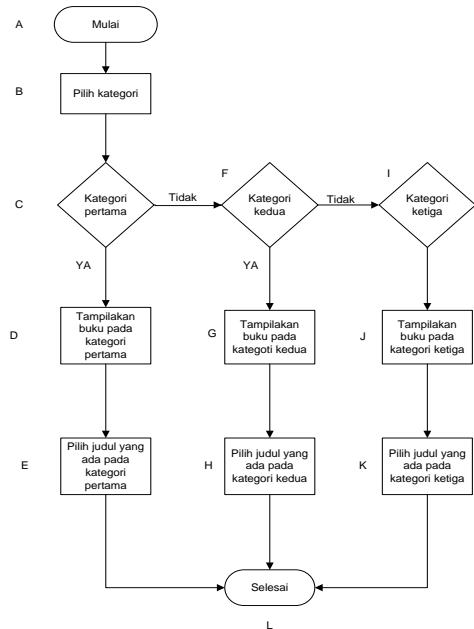
### 3.3.2 Flowchart pada VB.Net

#### a. Flowchart cek status login



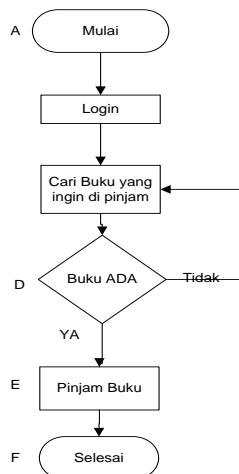
Gambar 4 Flowchart cek status login

#### b. Flowchart Pencarian



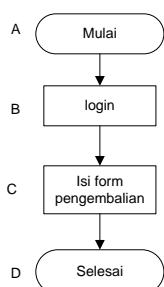
Gambar 5 Flowchart pencarian buku

### c. Flowchart peminjaman



### **Gambar 6** Flowchart peminjaman

### c. Flowchart pengembalian



### **Gambar 7** Flowchart pengembalian

### 3.3.3 Perancangan Form pada VB.NET

### a. Perancangan form login

## Sistem Informasi Penggunaan Rak Buku

Log in



Silahkan Log in terlebih dahulu agar bisa menggunakan semua fitur yang ada

Name :

Password :

Anggota    Admin

**Gambar 8** Flowchart pengembalian

## b. Perancangan form pencarian

### Pencarian Buku

Cari Buku:

Pilih kategori untuk mencari buku yang ditampilkan

Pilih kategori yang ingin dicari  
Masukkan judul yang diinginkan

Informasi pencari dan koneksi buku

Posisi:

Kode:

### **Gambar 12 Perancangan form pencarian**

### c. Perancangan form peminjaman

**FORM PEMINJAMAN BUKU**

---

Pengembara:	<input type="text"/>
No Pengembara:	<input type="text"/>
NIK Pengembra:	<input type="text"/>
Judul Buku:	<input type="text"/>
Tanggal Pengembra:	Thuesday Ad: 10.12.2014 <input type="button" value="Edit"/>
Lama Pengembra:	<input type="text"/> Minggu
Tanggal Pengembraikan:	Thuesday Ad: 10.12.2014 <input type="button" value="Edit"/>
<input type="button" value="Pesan"/> <input type="button" value="Batal"/>	

---

No_Pengembra	NIK_Pengembra	Judul_Buku	Tanggal_Pengembra	Tanggal_Pengembraikan
*				

**Gambar 13** Perancangan form peminjaman

**d. Perancangan form pengembalian**

**FORM PENGEMBALIAN BUKU**

Pengembalian:													
No Pengembalian:													
Id Anggota:	<input type="text"/>												
Judul:	<input type="text"/>												
Tgl Pengembalian:	Thursday, July 10, 2014 <input type="button" value="..."/>												
Tgl Pengembalian:	<input type="text"/>												
Lama Peminjaman:	<input type="button" value="..."/>												
<input type="button" value="Kembalikan Buku"/> <input type="button" value="Batal"/>													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">No_Pengembalian</th> <th style="width: 15%;">Id_Anggota</th> <th style="width: 15%;">Judul</th> <th style="width: 15%;">Tanggol_Pengemb.</th> <th style="width: 15%;">Tanggol_Pengemb.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>#</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				No_Pengembalian	Id_Anggota	Judul	Tanggol_Pengemb.	Tanggol_Pengemb.	#				
No_Pengembalian	Id_Anggota	Judul	Tanggol_Pengemb.	Tanggol_Pengemb.									
#													

**Gambar 14** Perancangan form pengembalian

e. Perancangan form laporan buku

## FORM LAPORAN BUKU

Laporan Buku:

Judul:

Pendaftar:

Tahun Terbit:

Status:

Fasilitas:

Kategori:

GroupBox1

Search
Reset
Clear
Exit

Judul	Pendaftar	Penerbit	Tahun_Terbit	Status	Posisi	Kategori
Republik Ind...	Yogi	Etangga	2005	ada	1A	Central
Jenggala...	Yogi	Etangga	2005	ada	4A	Central
...	Indra	Etangga	2005	ada	4B	Republik Pedia...
Journal LED...	abuhi	abuhi	2008	ADA	1C	Central
Mengenal Je...	abuhi	Etangga	2001	ADA	2C	Jenggala
Mengenal Kump...	Abdya	Galaweda	2001	ADA	2D	Jenggala
...	...	...	...	ada	3	...
Penerjemah Br...	Dina	Etangga	2003	ADA	1B	Central
Penerjemah Br...	Dina	Etangga	2012	ada	3C	Republik Pedia...
Penerjemah Br...	Asri	Etangga	2013	ada	2A	Jenggala

**Gambar 15** perancangan form laporan buku

f. Perancangan form laporan  
admin/anggota

Gambar 15 Perancangan form laporan admin/anggota

### 3.3.4 Perancangan Database

Dalam perancangan *database* ini *software* yang digunakan yaitu Sql server management 2008. Terdapat empat tabel dalam database diantaranya adalah :

#### a. Perancangan tabel anggota

**Tabel 1** Perancangan tabel anggota

Nama Kolom	Tipe Data
ID	Nchar(10)
Nama	Nvarchar(50)
Nim	Nchar(10)
Jurusan	Nvarchar(50)
Password	Nvarchar(50)
Status	Nvarchar(50)

#### b. Perancangan tabel buku

**Tabel 2** Perancangan tabel buku

Nama Kolom	Tipe Data
Judul	Nvarchar(50)
Penulis	Nchar(10)
Penerbit	Nchar(10)
Tahun terbit	Text
Status	Text
Posisi	Text
Kategori	Nvarchar(50)

### c. Perancangan tabel pengembalian buku

**Tabel 3** Perancangan tabel pengembalian buku

Nama Kolom	Tipe Data
No_pengembalian	Nchar(10)
ID Anggota	Nchar(10)
Judul	Nvarchar(50)
Tanggal	Nvarchar(50)
Pengembalian	Nvarchar(50)
Tanggal	Nvarchar(50)
Peminjaman	Nvarchar(50)

### Perancangan tabel peminjaman buku

**Tabel 4** perancangan tabel peminjaman buku

Nama Kolom	Tipe Data
No_Peminjaman	Nchar(10)
ID Anggota	Nchar(10)
Judul	Nvarchar(50)
Tanggal	Nvarchar(50)
peminjaman	Nvarchar(50)
Tanggal	Nvarchar(50)
Pengembalian	Nvarchar(50)

### 3.3.5 Hak Akses

Dalam “Perancangan Monitoring Penggunaan Rak Buku Terintegrasi” terdapat admin, anggota dan juga non anggota, ketiganya mempunyai hak akses yang berbeda.

1. Admin : sebagai super user Admin dapat mengakses semua form yang ada.
2. Anggota: Anggota dapat mengakses form pencarian, peminjaman serta pengembalian buku
3. Non Anggota: Hanya dapat mengakses form Pencarian saja.

### 3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian berguna untuk mengukur kehandalan dari sebuah sistem yang dibuat.

$$= \frac{48}{48} \times 100\% \\ = 100\%$$

#### 4.1 Pengujian perangkat keras (Hardware)

Pada pengujian perangkat keras Pengujian dilakukan dengan mengukur *output* dari tiap sensor, apakah *output* berlogika HIGH > 2V atau LOW < 2V.

##### 4.1.1 Pengujian Sensor Limit switch

###### 4.1.1.1 Pengujian limit switch ketika buku ada pada rak

Pada pengujian pertama kali ini, kondisi rak berisi buku. Pengambilan data dilakukan di Labolatorium Elektronika UNIKOM.

**Tabel 5** Hasil pengujian limit switch kodisi rak, ada buku

NO	Pengukuran ke-1			Pengukuran ke-2	
	Limit Switch	Tegangan (V)	Biner/Logic	Tegangan (V)	Biner/Logic
1	1A	4,04	1 (HIGH)	4,01	1 (HIGH)
2	1B	4,03	1 (HIGH)	4,05	1 (HIGH)
3	1C	4,03	1 (HIGH)	4,06	1 (HIGH)
4	1D	4,29	1 (HIGH)	3,97	1 (HIGH)
5	1E	4,37	1 (HIGH)	4,40	1 (HIGH)
6	1F	4,20	1 (HIGH)	4,23	1 (HIGH)
7	1G	4,36	1 (HIGH)	4,29	1 (HIGH)
8	1H	4,37	1 (HIGH)	4,40	1 (HIGH)
9	2A	3,89	1 (HIGH)	3,90	1 (HIGH)
10	2B	4,06	1 (HIGH)	4,04	1 (HIGH)
11	2C	4,06	1 (HIGH)	4,03	1 (HIGH)
12	2D	4,06	1 (HIGH)	4,87	1 (HIGH)
13	2E	4,07	1 (HIGH)	3,95	1 (HIGH)
14	2F	4,07	1 (HIGH)	3,99	1 (HIGH)
15	2G	4,05	1 (HIGH)	3,94	1 (HIGH)
16	2H	4,06	1 (HIGH)	3,96	1 (HIGH)
17	3A	3,83	1 (HIGH)	3,83	1 (HIGH)
18	3B	4,02	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)
19	3C	4,02	1 (HIGH)	4,03	1 (HIGH)
20	3D	4,02	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)
21	3E	4,10	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)
22	3F	4,02	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)
23	3G	4,02	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)
24	3H	4,02	1 (HIGH)	4,02	1 (HIGH)

Dari data pada tabel 5 dapat di hitung tingkat keberhasilan sensor dalam mengenali buku adalah:

$$\text{Keberhasilan} = \frac{\text{banyaknya keberhasilan}}{\text{banyaknya percobaan}} \times 100\%$$

###### 4.1.1.2 Pengujian limit switch ketika tidak ada buku

Pengujian kali ini dilakukan ketika kondisi rak tidak ada buku.

**Tabel 6** pengujian ketika buku tidak ada

NO	Pengujian ke 1		Pengujian ke 2		
	Limit Switch	Tegangan (V)	Biner/Logic	Tegangan (V)	Biner / Logic
1	1A	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
2	1B	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
3	1C	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
4	1D	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
5	1E	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
6	1F	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
7	1G	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
8	1H	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
9	2A	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
10	2B	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
11	2C	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
12	2D	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
13	2E	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
14	2F	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
15	2G	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
16	2H	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
17	3A	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
18	3B	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
19	3C	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
20	3D	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
21	3E	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
22	3F	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
23	3G	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)
24	3H	0	0 (LOW)	0	0 (LOW)

Dari data pada tabel 6 dapat di hitung tingkat keberhasilan sensor dalam mengenali buku adalah:

$$\text{Keberhasilan} = \frac{\text{banyaknya keberhasilan}}{\text{banyaknya percobaan}} \times 100\% \\ = \frac{48}{48} \times 100\% \\ = 100\%$$

##### 4.1.2 Pengujian sensor photodioda

Sensor photodioda digunakan untuk mengenali buku, sehingga setiap buku bisa ditempatkan di tempat yang telah di tentukan, jadi bila buku tersebut di tempatkan di tempat yang salah

maka dapat diketahui dengan adanya sensor photodioda tersebut.

#### 4.1.2.1 Pengujian sensor photodioda ketika buku berada pada posisi yang benar

hasil pengujian dari sensor photodioda yang dilakukan di lab Elektronika UNIKOM.

**Tabel 7** hasil pengujian sensor photodioda ketika kondisi buku benar

No	Pengujian ke 1			Pengujian ke 2	
	Photo dioda	Tegangan (V)	Biner/Logic	Tegangan (V)	Biner / Logic
1	1A	0.124	0 (LOW)	0.124	0 (LOW)
2	1B	0.339	0 (LOW)	0.339	0 (LOW)
3	1C	0.224	0 (LOW)	0.224	0 (LOW)
4	1D	0.085	0 (LOW)	0.085	0 (LOW)
5	1E	0.150	0 (LOW)	0.150	0 (LOW)
6	1F	0.100	0 (LOW)	0.100	0 (LOW)
7	1G	0.067	0 (LOW)	0.067	0 (LOW)
8	1H	0.245	0 (LOW)	0.245	0 (LOW)
9	2A	0.150	0 (LOW)	0.150	0 (LOW)
10	2B	0.090	0 (LOW)	0.090	0 (LOW)
11	2C	0.078	0 (LOW)	0.078	0 (LOW)
12	2D	0.089	0 (LOW)	0.089	0 (LOW)
13	2E	0.320	0 (LOW)	0.320	0 (LOW)
14	2F	0.678	0 (LOW)	0.678	0 (LOW)
15	2G	0.020	0 (LOW)	0.020	0 (LOW)
16	2H	0.133	0 (LOW)	0.133	0 (LOW)
17	3A	0.276	0 (LOW)	0.276	0 (LOW)
18	3B	0.090	0 (LOW)	0.090	0 (LOW)
19	3C	0.100	0 (LOW)	0.100	0 (LOW)
20	3D	0.102	0 (LOW)	0.102	0 (LOW)
21	3E	0.204	0 (LOW)	0.204	0 (LOW)
22	3F	0.089	0 (LOW)	0.089	0 (LOW)
23	3G	0.090	0 (LOW)	0.090	0 (LOW)
24	3H	0.245	0 (LOW)	0.245	0 (LOW)

Dari data pada tabel 7 dapat di hitung tingkat keberhasilan sensor dalam mengenali buku adalah:

$$\text{Keberhasilan} = \frac{\text{banyaknya keberhasilan}}{\text{banyaknya percobaan}} \times 100\% \\ = \frac{48}{48} \times 100\%$$

$$= 100 \%$$

#### 4.1.2.1 Pengujian Photodioda Ketika Buku Dalam Kondisi Salah

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika UNIKOM.

**Tabel 8** hasil pengujian sensor photodioda ketika kondisi buku benar

NO	Pengujian ke 1		Pengujian ke 2		
	Photo dioda	Tegangan (V)	Biner/Logic	Tegangan (V)	Biner/Logic
1	1A	3.2	1 (HIGH)	3.2	1 (HIGH)
2	1B	3	1 (HIGH)	3	1 (HIGH)
3	1C	2,1	1 (HIGH)	2,1	1 (HIGH)
4	1D	2,7	1 (HIGH)	2,7	1 (HIGH)
5	1E	2,7	1 (HIGH)	2,7	1 (HIGH)
6	1F	3,6	1 (HIGH)	3,6	1 (HIGH)
7	1G	3,3	1 (HIGH)	3,3	1 (HIGH)
8	1H	3,4	1 (HIGH)	3,4	1 (HIGH)
9	2A	3,2	1 (HIGH)	3,2	1 (HIGH)
10	2B	2,6	1 (HIGH)	2,6	1 (HIGH)
11	2C	2,4	1 (HIGH)	2,4	1 (HIGH)
12	2D	2,9	1 (HIGH)	2,9	1 (HIGH)
13	2E	2,7	1 (HIGH)	2,7	1 (HIGH)
14	2F	3,3	1 (HIGH)	3,3	1 (HIGH)
15	2G	3,4	1 (HIGH)	3,4	1 (HIGH)
16	2H	2,9	1 (HIGH)	2,9	1 (HIGH)
17	3A	3,0	1 (HIGH)	3,0	1 (HIGH)
18	3B	3,7	1 (HIGH)	3,7	1 (HIGH)
19	3C	2,5	1 (HIGH)	2,5	1 (HIGH)
20	3D	2,7	1 (HIGH)	2,7	1 (HIGH)
21	3E	3,0	1 (HIGH)	3,0	1 (HIGH)
22	3F	3,1	1 (HIGH)	3,1	1 (HIGH)
23	3G	2,7	1 (HIGH)	2,7	1 (HIGH)
24	3H	3,0	1 (HIGH)	3,0	1 (HIGH)

Dari data pada tabel 8 dapat di hitung tingkat keberhasilan sensor dalam mengenali buku adalah:

$$\text{Keberhasilan} = \frac{\text{banyaknya keberhasilan}}{\text{banyaknya percobaan}} \times 100\% \\ = \frac{48}{48} \times 100\% \\ = 100 \%$$

## 4.2 Pengujian Software

### 4.2.1 Pengiriman data dari sensor ke VB.NET

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa data sensor yang dikirim secara serial dapat diterima oleh visual basic .net untuk selanjutnya diolah kembali. Berikut pengujian pengiriman data.

Kolom Pertama	Kolom Kedua	Kolom Ketiga	Kolom Empat	Kolom Lima	Kolom Enam	Kolom Tujuh	Kolom Delapan
1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

**Gambar 16** Pengujian pengiriman data serial ke VB.NET

Keterangan :

1. Data yang dikirim ke visual basic .net, data dikirim perbaris (kategori)
2. Data yang sudah di bagi perkolom, perkolom masing-masing mempunyai tiga data, yang meliputi :
  - Data pertama merupakan header data, data ini menunjukan letak baris dan juga kolom.
  - Data kedua merupakan data dari sensor limit switch, data ini menunjukan ada atau tidaknya buku pada rak.
  - Data ketiga merupakan data dari sensor photodioda, data ini menunjukan apakah buku tersebut berada di tempat yang salah atau tidak.

Dengan melihat gambar IV.1 kita dapat mengetahui bahwa pengiriman data ke visual basic .net berhasil dilakukan.

### 4.2.2 Pengujian login

Berikut contoh ketika login berhasil dan juga gagal.



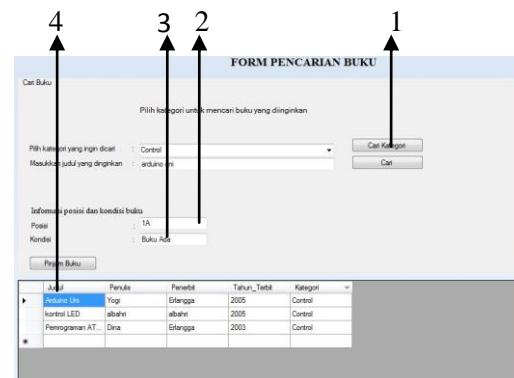
(a)

(b)

**Gambar 17** (a) login gagal, (b) login berhasil

Ketika login gagal maka akan muncul *pop up* yang memberitahukan bahwa username (Id) salah berikut *pop up* yang muncul “ Mohon cek username dan password dengan benar”. Dan aka ada *pop up* juga yang memberitahukan ketika kita berhasil login “Terimakasih anda sudah melakukan login sebagai admin/anggota”.

### 4.2.3 Pengujian pencarian buku.



**Gambar 18** Pengujian pencaarian buku

Keterangan :

1. Langkah pertama memilih kategori yang diinginkan.
2. Memasukkan judul yang ingin di cari.

3. Informasi posisi dan status buku akan muncul setelah melakukan dua langkah di atas.
4. Menampilkan buku yang ada pada kategori yang dipilih.

Seperti yang dilihat pada gambar IV.3 pencarian buku berhasil dilakukan dengan melakukan dua langkah tersebut, yaitu memilih kategori dan memasukkan judul yang ingin di cari.

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, diantaranya:

1. Sensor limit switch berhasil mendeteksi ada atau tidaknya buku ini didasari dari hasil pengujian yang dilakukan pada sensor tersebut. Seperti yang dapat dilihat pada tabel IV.1 dan tabel IV.2.
2. Sensor photodiode berhasil mengenali buku dengan benar ini berdasarkan pada hasil pengujian seperti yang dapat dilihat pada tabel IV.3 dan tabel IV.4.
3. Pengiriman data ke visual basic .net berhasil dilakukan berdasarkan pada pengujian seperti pada gambar IV.1.
4. Pencarian buku berhasil dilakukan berdasarkan pada pengujian yang dilakukan seperti pada IV.3.
5. Sistem perancangan monitoring penggunaan rak buku terintegrasi ini sudah dapat bekerja dengan baik seperti yang diharapkan yaitu dapat mencari dan mengenali buku yang ada pada rak buku. Ini didasari dari pengujian yang telah dilakukan seperti yang dapat dilihat pada bab IV.

#### **4.2 Saran**

Perancangan alat ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut lagi dalam proses perancangan baik itu perancangan software maupun hardware. Adapun saran yang dapat disampaikan kepada pihak-pihak yang ingin mengembangkan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan jenis komponen dan sensor yang tepat sehingga dapat bekerja dengan baik, perlu diperhatikan juga peletakan sensor dan ukuran dari buku yang akan disimpan karena semua itu berpengaruh pada keberhasilan alat.
2. Perancangan mekanik perlu dikembangkan lagi, yaitu bagaimana cara agar buku dapat disimpan dan diambil dengan mudah.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Malvino, Albert, (1996), "Prinsip-Prinsip Elektronika (Jilid 1). Penerbit Erlangga Jakarta.
- [2] Wiliam Kleitz, Digital Electronics Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1996
- [3] DT-AVR Maxiduino, Februari 2014 ([http://www.innovativeelectronics.com/index.php?pg=ie\\_pdet&idp=31](http://www.innovativeelectronics.com/index.php?pg=ie_pdet&idp=31), diakses pada 3 maret 2014).
- [4] Limit Switch dan Saklar Push On, (<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/limit-switch-dan-saklar-push-on/>, Diakses pada oktober 2013)
- [5] Sensor Photodioda, (<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor->

tranducer/sensor-photodioda/, diakses  
pada oktober 2013)