

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi penjelasan prosedur pengujian dari alat yang telah dirancang untuk mengetahui sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan. pengujian dilakukan dengan memberikan perubahan pada *input* blok diagram dan mengamati *output* blok diagram yang diuji. Data hasil pengujian yang diperoleh nantinya akan dianalisis untuk dijadikan acuan dalam mengambil kesimpulan.

Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok sistem. Adapun blok-blok yang diuji adalah:

- Pengujian modul rangkaian RFID
- Pengujian Mikrokontroler
- Pengujian rangkaian *driver*
- pengujian sistem secara keseluruhan

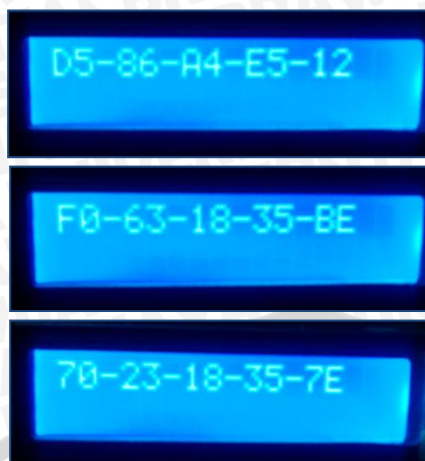
5.1 Pengujian Modul Rangkaian RFID

Pengujian RFID bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari pembaca RFID untuk membaca data yang terdapat pada kartu RFID. Blok pengujian RFID ditunjukkan dalam gambar 5.1.



Gambar 5.1. Diagram blok pengujian RFID

Hasil pengujian data keluaran ditunjukkan dalam gambar 5.2.



Gambar 5.2. Hasil pengujian rangkaian RFID dan LCD dengan tiga tag RFID

Dari hasil pengujian dalam gambar 5.2 dapat dilihat bahwa masukan yang diberikan oleh RFID reader yang berupa nomor dari tag RFID dapat ditampilkan pada LCD.

5.1.1. Hasil Pengujian

Tabel 5.1. Pengujian Modul RFID

No.	Kode Tag	Nama tag
1	D5-86-A4-E5-12	Tag 1
2	F0-63-18-35-BE	Tag 2
3	70-23-18-35-7E	Tag 3

Tabel 5.2. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu tanpa penghalang

Jarak (cm)	Pengujian 10 x		
	Tag 1	Tag 2	Tag 3
0.5	100 %	100 %	100 %
1	100 %	100 %	100 %
1.5	100 %	100 %	100 %
1.6	100 %	100 %	100 %
1.7	100 %	100 %	100 %

1.8	100 %	100 %	100 %
1.9	30 %	60 %	50 %
2.0	0%	0 %	0 %

Tabel 5.3. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu dengan penghalang plastik

Jarak (cm)	Pengujian 10x		
	Tag 1	Tag 2	Tag 3
0.5	100 %	100 %	100 %
1	100 %	100 %	100 %
1.5	100 %	100 %	100 %
1.6	100 %	100 %	100 %
1.7	100 %	100 %	100 %
1.8	20 %	10 %	10 %
1.9	0 %	0 %	0 %
2	0 %	0 %	0 %

Tabel 5.4. Prosentase keberhasilan pembacaan kartu dengan penghalang logam

Jarak (cm)	Pengujian 10x		
	Tag 1	Tag 2	Tag 3
0	100 %	100 %	100 %
0.1	0 %	0 %	0 %
0.2	0 %	0 %	0 %
0.3	0 %	0 %	0 %
0.4	0 %	0 %	0 %
0.5	0 %	0 %	0 %

5.1.2. Analisis Data

Dari hasil pengujian tabel 5.1, dapat diamati kode *tag* yang terdeteksi oleh RFID *reader* merupakan identitas *tag* yang terdeteksi.

Pengujian berikutnya dilakukan menjadi dua bagian, yaitu pengujian tanpa penghalang dan dengan penghalang. Tabel 5.2 dapat disimpulkan bahwa dengan pengujian tanpa penghalang, pembacaan *tag* agar bekerja secara baik dapat dilakukan dengan jarak maksimal ≤ 1.8 cm.

Tabel 5.3 menunjukan jarak maksimal pembacaan *tag* agar bekerja baik jika terdapat penghalang plastik dapat dilakukan adalah $\leq 1,7$ cm. Dari hasil pengujian tabel 5.4 menunjukkan bahwa pengujian dilakukan dengan penghalang logam, dapat diamati bahwa *tag* terdeteksi oleh RFID *reader* dengan jarak 0 cm.

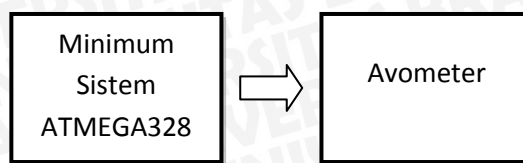
Dengan jarak lebih jauh, *tag* pasif tidak mampu terbaca oleh RFID *reader*. RFID *reader* dapat mendeteksi kartu *tag* meskipun terhalang benda lain. Pada penghalang logam secara signifikan mengurangi fluksi dari medan magnet. Akibatnya RFID tidak dapat bekerja dengan baik.

5.2. Pengujian Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328P

Dalam pengujian minimum sistem alat dan komponen yang digunakan antara lain rangkaian minimum sistem ATmega 328P dan Avometer digital. Dalam pengujian minimum sistem ini terdapat dua pengujian yaitu:

- Pengujian I/O

Pengujian I/O dilakukan dengan cara memberi logika *low* (0) dan *high* (1) pada masing-masing port pada rangkaian minimum sistem. Lalu mencatat tegangan yang dihasilkan masing-masing *port* sesuai dengan logika yang diberikan. Diagram blok pengujian I/O minimum sistem ditunjukkan dalam Gambar 5.6, Tabel 5.5 menunjukkan tegangan *output* minimum sistem ATmega 328P logika 1 dan Tabel 5.6 menunjukkan tegangan *output* minimum sistem ATmega 328P logika 0.



Gambar 5.3. Diagram Blok pengujian I/O minimum sistem

Tabel 5.5. Tegangan *Output* Minimum Sistem ATMEGA 328P logika 1

PORT B												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
B.0	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
B.1	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
B.2	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
B.3	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
B.4	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
B.5	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
Rata –rata												4.98
PORT C												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C.0	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.1	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.2	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.3	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.4	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.5	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.6	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
C.7	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
Rata –rata												4.98
PORT D												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
D.0	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.1	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.2	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.3	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.4	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.5	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.6	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
D.7	1	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98

Rata –rata	4.98
------------	------

* Tegangan Output Minimum Sistem ATMEGA328P logika 1 berdasarkan teori adalah 5 V

Tabel 5.6. Tegangan *Output* Minimum Sistem ATMEGA 328P logika 0

PORT B												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
B.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata –rata												0
PORT C												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata –rata												0
PORT D												
PORT	Logika <i>Input</i>	Percobaan(V)										Rata – rata(V)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
D.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata –rata												0

* Tegangan Output Minimum Sistem ATMEGA328P logika 0 berdasarkan teori adalah 0 V

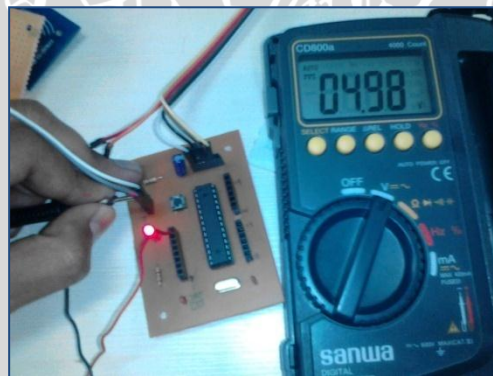
Dari hasil diatas dapat dihitung % kesalahan (*error*) dapat dirumuskan dengan menggunakan persamaan (5-1) :

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{|data \text{ praktek} - data \text{ teori}|}{data \text{ teori}} \times 100\% \dots \dots \dots (5-1)$$

Hasil penghitungan % *error* dari pengambilan data pada port I/O minimum sistem mikrokontroler ATmega 328P ditunjukkan dalam Tabel 5.7. dan untuk Gambar 5.4 menunjukkan pengujian I/O.

Tabel 5.7. Hasil penghitungan % *error* I/O

PORT	Logika	% <i>error</i>	Logika	% <i>error</i>
PORT B	1	0.40%	0	0%
PORT C	1	0.40%	0	0%
PORT D	1	0.40%	0	0%
Rata-rata <i>error</i>		0.40%		0%

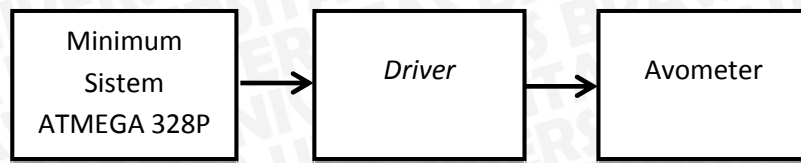
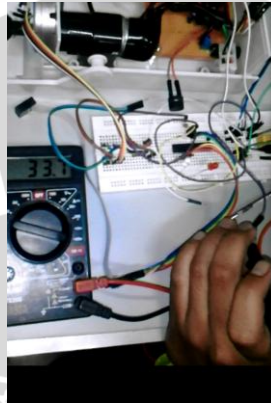


Gambar 5.4. Pengujian I/O

5.3. Pengujian Rangkaian *Driver*

Pengujian *driver* dilakukan dengan cara mengambil data arus yang dihasilkan oleh Arus *forward* ketika logika diberi *high* dan diberi *low*. Diagram blok dari pengujian *driver* ditunjukkan dalam Gambar 5.5 dan Gambar 5.6 menunjukkan pengujian dari *driver*.



Gambar 5.5. Blok Diagram Pengujian *Driver*Gambar 5.6. Pengujian Rangkaian *Driver*

Alat yang digunakan dalam pengujian *driver* adalah rangkaian minimum sistem, avometer dan rangkaian *driver*. Setelah data didapat maka dibandingkan dengan hasil secara teori. Untuk penghitungan secara teori besar arus I_F dengan $I_{cmin} = 34,09 \text{ mA}$, $CTR = 100\%$ adalah:

$$CTR = \frac{I_c}{I_F} \times 100\%$$

$$I_F = \frac{I_c}{CTR} \times 100\%$$

$$I_F = \frac{34,09}{100\%} \times 100\%$$

$$I_{Fmin} = 34,09 \text{ mA}$$

Untuk hasil pengujian dari perancangan *driver* transistor ini ditunjukkan dalam Tabel 5.8.

Tabel 5.8. Hasil Pengujian *Driver*

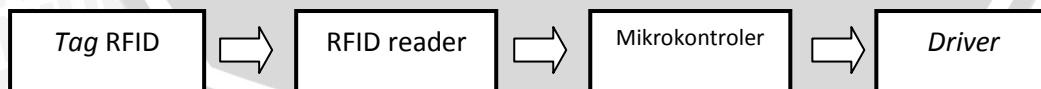
Tegangan <i>Input</i>	Percobaan I_F (mA)					Rata-rata(mA)	Teori I_F (mA)
	1	2	3	4	5		
5	32,20	33,7	33,7	33,0	32,90	33.10	34.09
0	0	0	0	0	0	0	0

Dari Hasil pengujian, Saat diberi logika 1 *driver* aktif tapi arus yang dihasilkan sangat kecil. Dari data yang didapat dari pengujian juga dapat dihitung % kesalahan yaitu dengan membandingkan hasil yang didapat dalam pengujian dan hasil yang didapat pada perhitungan secara teori. Di bawah ini merupakan % kesalahan dari perancangan:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kesalahan} &= \frac{|data \text{ pengujian} - data \text{ teori}|}{data \text{ teori}} \times 100\% \\
 &= \frac{|33,10 - 34,09|}{34,09} \times 100\% \\
 &= 2,90 \%
 \end{aligned}$$

5.4. Pengujian Keseluruhan Sistem

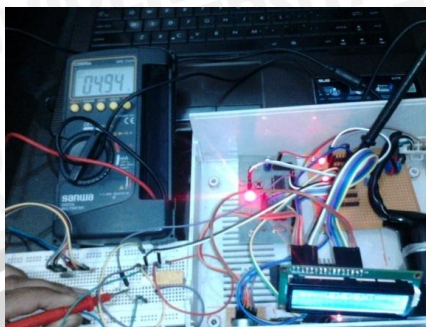
Pengujian keseluruhan sistem ini bertujuan untuk menguji sistem dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara menggabungkan semua perangkat/*interface* yang telah dirancang dari perancangan semua *hardware* dan perancangan *software*. Untuk diagram blok dari pengujian keseluruhan sistem ditunjukkan pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7. Blok pengujian keseluruhan sistem

Setelah semua perangkat telah terpasang selanjutnya mengambil data berupa arus I_F , output tegangan pada pin 14, dan output tegangan pada pin 15 berdasarkan perubahan *input tag* RFID. Untuk pengujian keseluruhan sistem ditunjukkan

dalam Gambar 5.8 dan Tabel 5.9 menunjukkan data dari pengujian keseluruhan sistem.



Gambar 5.8. Pengujian Keseluruhan Sistem

Tabel 5.9. Hasil pengujian keseluruhan sistem

pengujian	Tag	V _{pin15} (V)	I _F (mA)	Driver
1	terdaftar	4.94	32,20	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
2	Terdaftar	4.93	33,70	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
3	Terdaftar	4.93	32,20	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
4	Terdaftar	4.96	33,50	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
5	Terdaftar	4.94	33,70	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
6	terdaftar	4.94	32,10	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
7	Terdaftar	4.93	33,70	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
8	Terdaftar	4.92	32,20	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
9	Terdaftar	4.96	33,50	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif
10	Terdaftar	4.91	33,70	Aktif
	Tidak terdaftar	0	0	Tidak aktif
	Tidak ada(wait ±10s)	0	0	Tidak aktif

Dari pengujian keseluruhan bahwa alat berjalan dengan baik berdasarkan algoritma yang digunakan pada *flowchart* yang dibuat. Dari percobaan didapatkan ketika *tag* yang digunakan sudah terdaftar pada sistem, $V_{pin\ 15}$ rata-rata bernilai 4,94, arus *forward* (I_F) rata-rata bernilai 33,05 mA dan *driver* aktif. Saat *tag* yang digunakan tidak terdaftar pada sistem, $V_{pin\ 15}$ bernilai 0, arus *forward* (I_F) bernilai 0 mA dan *driver* tidak aktif. Pada saat pengujian tanpa menggunakan *tag* $V_{pin\ 15}$ bernilai 0 V, arus *forward* (I_F) bernilai 0 mA dan *driver* tidak aktif. Pengujian keseluruhan sistem ini dilakukan dengan kondisi penghalang jika alat ini di implementasikan lebih lanjut.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

