BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Agar sistem memperoleh hasil yang diinginkan, maka dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian pada perangkat keras (*hardware*). Berikut merupakan hasil dari pengujian sistem.

4.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Dalam rangkaian catu daya digunakan tiga buah IC regulator, yaitu 7812, 7805 dan 1722-33. Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan DC yang dihubungkan pada kaki masukan masing-masing IC tersebut. Kemudian keluaran dari IC regulator diukur dengan menggunakan voltmeter. Hasil pengukuran keluaran IC regulator dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

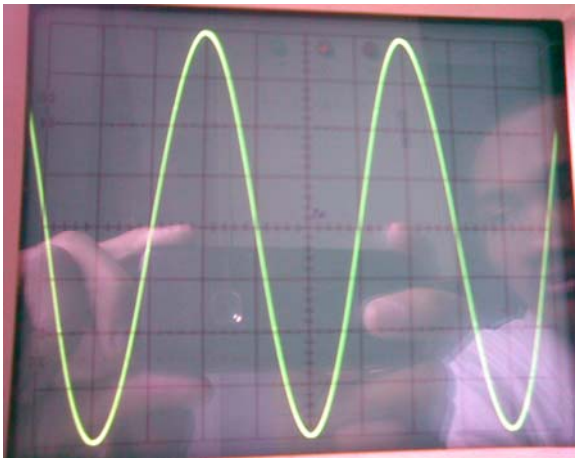
Tabel 4.1 *Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya*

IC Regulator	**Pengukuran**			**Perhitungan**	
	I	**II**	**III**	**Rata-Rata**	**Simpangan**
7812	12 V	11.9 V	12 V	11.97 V	0.058
7805	5 V	4.9 V	5.01 V	4.97 V	0.061
1722-33	3.3 V	3.2 V	3.32 V	3.27 V	0.064

Pengukuran tersebut dilakukan dalam tiga waktu yang berbeda. Pengukuran I dilakukan pukul 9.00, pengukuran II pada pukul 11.30 dan pengukuran III pada pukul 13.30. Dari hasil pengukuran tersebut tidak terdapat perbedaan yang terlalu jauh, maka beberapa tegangan yang dibutuhkan terpenuhi. Sehingga sistem dapat digunakan sesuai kebutuhan.

4.2 Pengujian RFID *Reader*

Pengujian dilakukan untuk memperoleh hasil bahwa rangkaian dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. IC RFID *reader* yg digunakan adalah ID-12 yang dapat memancarkan gelombang radio dengan frekuensi 125 KHz seperti terlihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 *Hasil Pembacaan Osiloskop Dalam Mengukur Frekuensi ID-12*

Dari hasil pembacaan osiloskop dapat diketahui bahwa ID-12 memancarkan frekuensi sebesar :

Hasil pembacaan : Periode (T) = 4 x 2µs Time/DIV

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8\mu s} = 125KHz$$

Kemudian pengujian juga dilakukan untuk memperoleh jarak sebuah *tag* yang dapat dibaca oleh *reader* ID-12. Dalam pengujian ini posisi *tag* diletakakan di depan dan belakang *reader*. Data hasil pengukuran dapat dilihat seperti Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 *Jarak Baca Reader Terhadap Tag Pasif RFID*

Jarak Baca	**Posisi *Tag***	
	Di Depan *Reader*	**Di Belakang *Reader***
1 cm	Terbaca	Terbaca
2 cm	Terbaca	Terbaca
3 cm	Terbaca	Terbaca
4 cm	Terbaca	Terbaca
5 cm	Terbaca	Terbaca
6 cm	Terbaca	Terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca

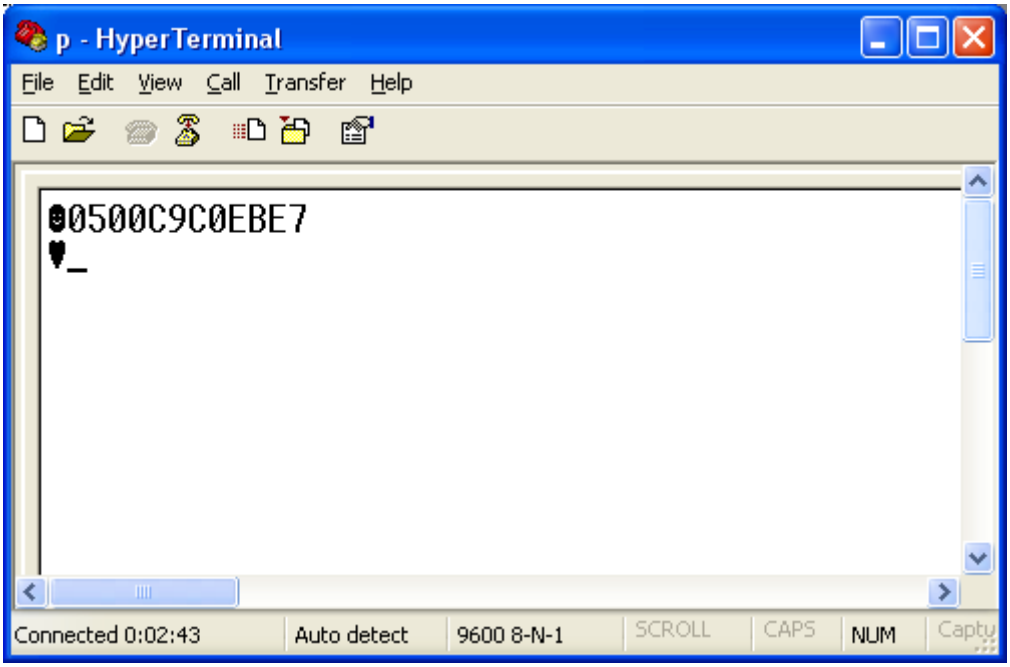
Pembacaan tersebut dilakukan tanpa adanya penghalang di antara *tag* dengan *reader*. Dari data di atas dapat diketahui bahwa jarak baca *reader* terhadap tag sebesar 6 cm. Hal tersebut terjadi karena adanya kemungkinan bahwa daya yang dipancarkan oleh reader bernilai rendah.

Kemudian sebagai indikator pada rangkaian *reader* digunakan sebuah LED yang aktif jika sebuah *tag* RFID dilewatkan pada ID-12. LED indikator ini berfungsi sebagai penanda apabila *reader* melakukan komunikasi dengan *tag*. Kondisi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 *Kondisi Reader Terhadap Tag RFID*

Kondisi *Tag*	**Kondisi *Reader* (LED)**
Dekat	Aktif (menyala)
Jauh	Tidak Aktif (mati)

Kemudian dilakukan juga pengujian untuk memperoleh identitas dari *tag* RFID tersebut. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan *tag* pada *reader*, lalu hasil pembacaan akan ditampilkan pada perangkat komputer melalui port serialCOM. Dengan memanfaatkan *hyperterminal* pada sebuah perangkat komputer, kita dapat memperoleh identitas dari *tag* RFID tersebut seperti terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Hasil Pengambilan Data Sebuah Tag RFID*

Komunikasi data yang terjadi dilakukan secara serial yaitu data dikirim bit per bit dari pin D1 (pin 9 pada ID-12). Pengambilan data tersebut menggunakan port serial COM pada PC. Dari Gambar 4.1 di atas dapat dilihat bahwa *tag* tersebut memiliki identitas 0500C9C0EBE7. Kode tersebut apabila dilakukan pengolahan logika XOR pada setiap dua buah kode akan diperoleh hasil yang sama dengan dua buah kode paling terakhir.

$$05_{hex} \oplus 00_{hex} \oplus C9_{hex} \oplus C0_{hex} \oplus EB_{hex} = E7_{hex}$$

4.3 Pengujian Rangkaian Minimum Mikrokontroler

Mikrokontroler akan bekerja jika terdapat sebuah program yang ditanamkan di dalamnya. Mikrokontroler AT89S8252 biasanya semua port akan di-set *high* "1". Kecuali di dalam program telah di-set *low* "0". Maka pengujian dilakukan dengan

cara memasukkan sebuah program dengan meng-set port 0 menjadi 00h atau kondisi *low*. Sehingga diperoleh hasil pengukuran seperti pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 *Hasil Pengukuaran pada Masing-Masing Port AT89S8252*

Port	**Level Tegangan**	**Kondisi**
Port 0	0 Volt	*low*
Port 1	4.98 Volt	*High*
Port 2	4.98 Volt	*High*
Port 3	4.98 Volt	*High*
Pin 40/ Vcc	5.01 volt	

Ket : Kondisi *low* berarti *logic* 0

Kondisi *high* berarti *logic* 1

Dengan demikian rangkaian minimum tersebut dapat bekerja dengan baik.

4.4 Pengujian Rangkaian Solenoid

Pengujian dilakukan dengan memberikan *logic* 0 dan 1 pada masukan rangkaian. Dengan demikian, *optocoupler* dapat bekerja. Sehingga relay akan bekerja dan akan menghubungkan dan memutuskan kunci solenoid dengan sumber tegangan. Data hasil pengujian dapat dilihat seperti dalam Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 *Hasil Pengujian Rangkaian Solenoid*

Logic	**Kondisi Kunci Solenoid**
1	Mengunci
0	Membuka

Ket :

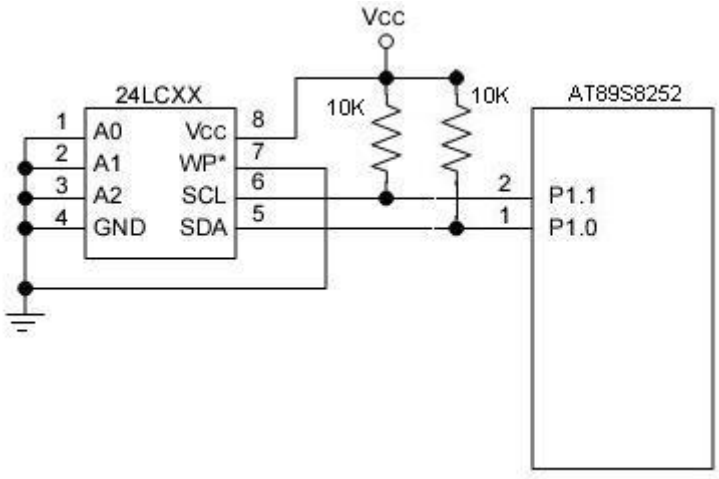
- kondisi kunci solenoid mengunci berarti solenoid aktif sehingga memutuskan saklar relay (tonjolan kunci keluar)

- kondisi kunci solenoid membuka berarti solenoid tidak aktif sehingga menghubungkan saklar relay (tonjolan kunci masuk).

Dari Tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa untuk membuka kunci solenoid maka masukan pada rangkaian diberikan *logic* 0. Hal tersebut dikarenakan oleh relay yang digunakan yaitu *normali close* (NC). Sehingga saklar akan terhubung dengan *supply*.

4.5 Pengujian Memori

Pengujian memori dilakukan dengan menggunakan pengontrol mikrokontroler. Mula – mula memori yang digunakan adalah MMC. Dengan komunikasi data antara MMC dan mikrokontroler yaitu komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*). Setelah melakukan beberapa pemrograman untuk mengisi dan membaca MMC, tidak diperoleh hasil yang diinginkan. Maka untuk menggantikan peranan memori sebagai media penyimpan database digunakan memori EEPROM dengan tipe 24C08. Fungsinya sama dengan MMC, perbedaannya hanya terletak pada rangkaian *interface* dengan mikrokontroler dan kapasitas penyimpanannya. Gambar 4.3 berikut merupakan antarmuka antara EEPROM dengan mikrokontroler AT89S8252.



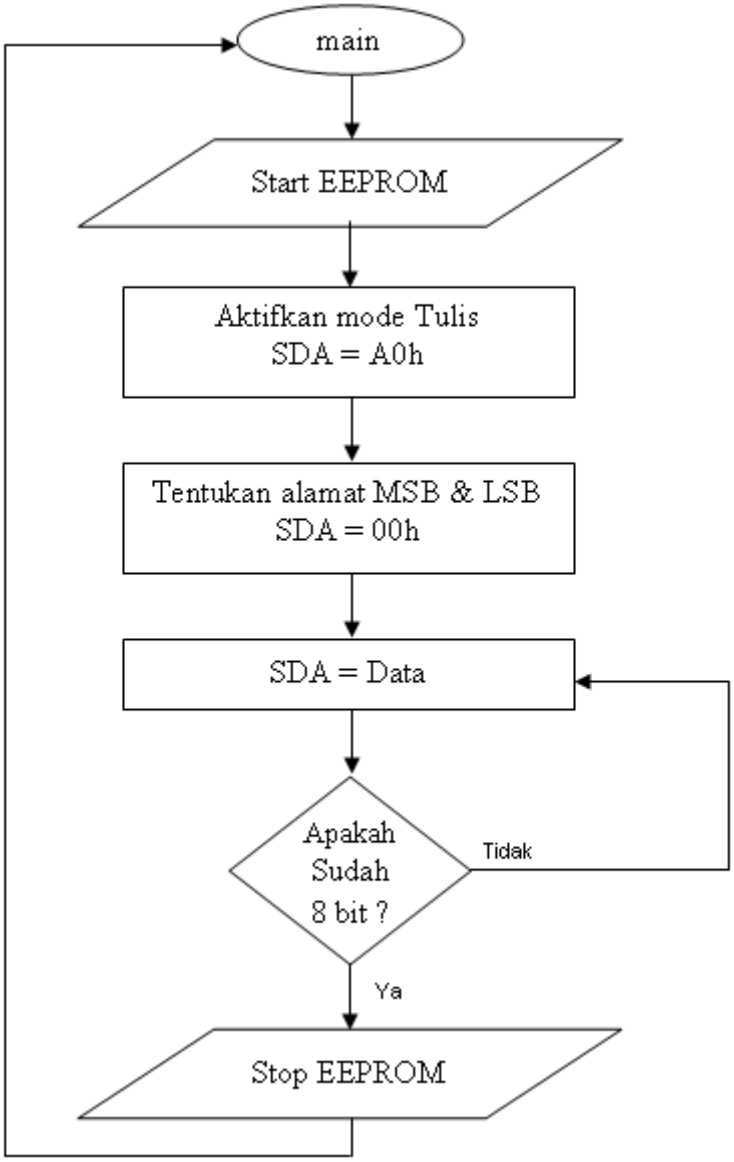
Gambar 4.3 *Rangkaian Antarmuka 24Cxx dengan AT89S8252*

Dari gambar terlihat dua buah pin 24Cxx yang terhubung dengan mikrokontroler, yaitu :

- SCL = masukan *clock* serial
- SDA = data serial

Untuk kapasitas penyimpananya sendiri, 24C08 ini memiliki kapasitas memori sebesar 8KB. Sedangkan untuk sebuah *tag* RFID minimal memiliki data yang tersimpan di dalamnya antara 32 – 128 bit. Jadi EEPROM ini dapat menyimpan data sekitar 500 data *tag*.

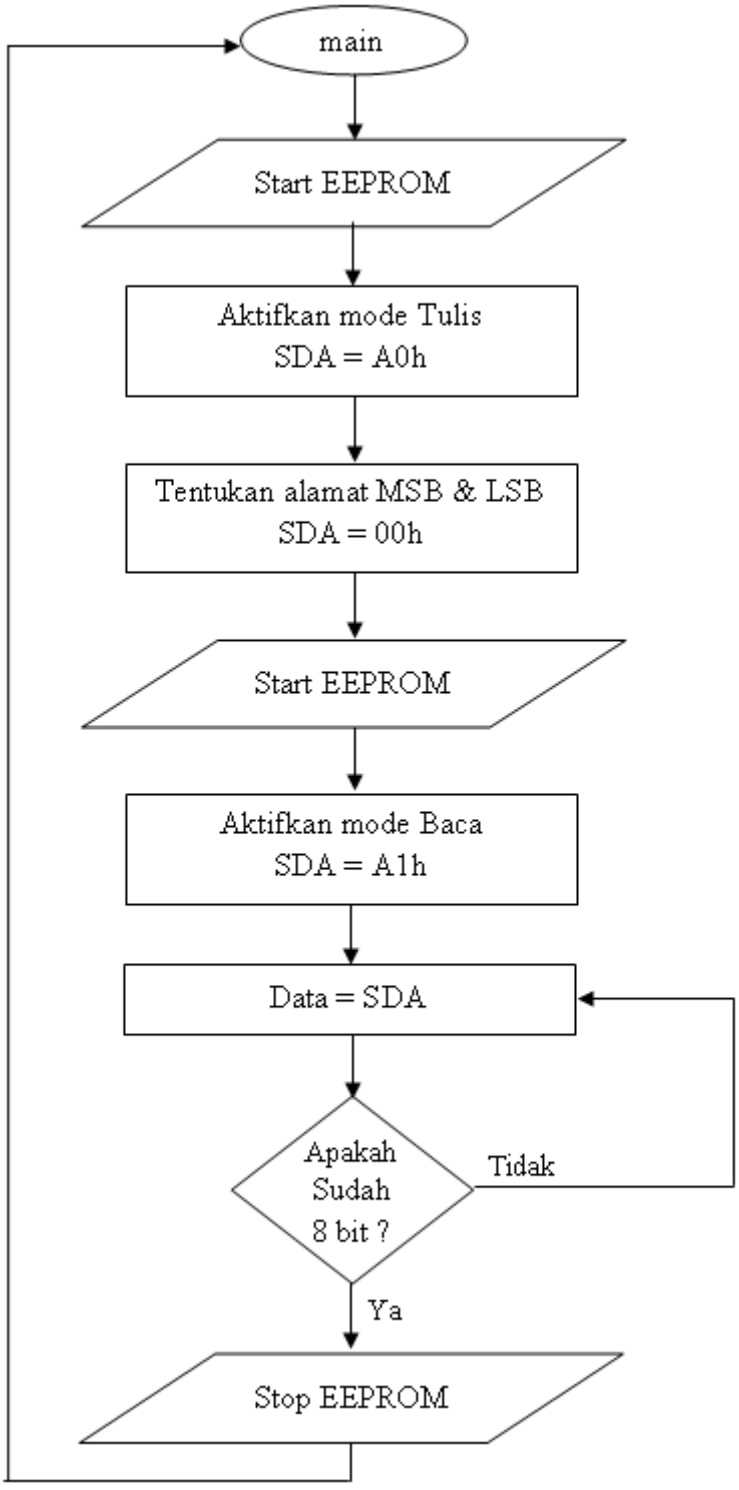
Data yang masuk dan keluar EEPROM melalui pin 5 (SDA) secara serial, artinya data yang ditransmisikan secara bit per bit. Jadi untuk memperoleh 1 *byte* data, pengambilan harus diulang sabanyak 8 kali, seperti terlihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Flowchart Menulis Data ke EEPROM*

Setelah ada perintah mengaktifkan EEPROM, maka penulisan akan dimulai. Selanjutnya pin SDA akan mengaktifkan mode tulis dengan mengirimkan konstanta A0h. Kemudian melalui pin SDA pula akan dikirim alamat untuk data MSB dan LSB. Setelah itu barulah data yang akan disimpan dalam EEPROM dikirimkan melalui SDA setiap byte. Gambar di atas merupakan *flowchart* untuk penulisan 1 *byte* data. Karena data pada *tag* RFID ada 12, maka penulisan

dilakukan sebanyak 12 kali. Selanjutnya untuk membaca data dari EEPROM dapat dilihat pada Gambar 4.5.



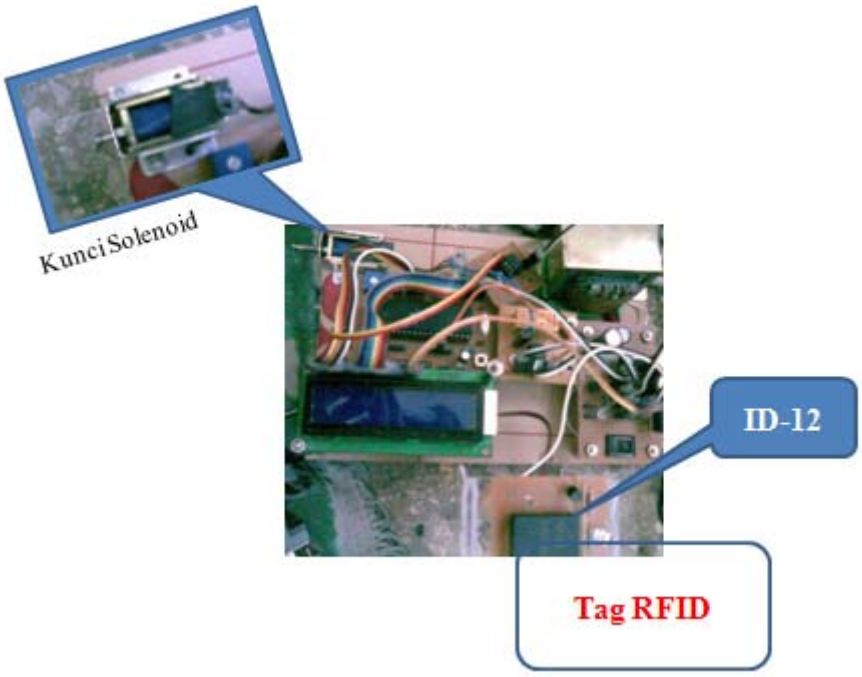
Gambar 4.5 *Flowchart Program Pengambilan Data EEPROM*

Pengambilan data akan dilakukan setelah ada perintah untuk mengaktifkan EEPROM. Selanjutnya SDA akan mengirimkan perintah mode tulis tujuannya adalah untuk menentukan alamat data MSB dan LSB. Setelah itu EEPROM akan diaktifkan ulang dan SDA mengirimkan mode baca yaitu A1h. kemudian data akan dikirimkan melalui SDA untuk diambil dan diolah dalam mikrokontroler sebanyak data yang diinginkan.

Pengisian data pada EEPROM dilakukan dengan memprogram mikrikontroler sebagai pengisi data. Data yang akan diisikan ditulis langsung kedalam program tersebut. Selanjutnya untuk dapat mengetahui hasilnya dapat memanfaatkan *hyperterminal* pada PC seperti pada pengujian *reader* RFID. Data dari EEPROM diambil kedalam mikrokontroler kemudian dikeluarkan melalui port serial yang selanjutnya dihubungkan ke PC melalui *hyperterminal*.

4.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan secara keseluruhan pada sistem. Setelah data dalam memori siap maka program dapat dijalankan dan akan megeksekusi perintah-perintah di dalamnya. Setelah semua terinisialisasi, maka sebuah *tag* RFID dilewatkan pada IC *reader* ID-12 dan mengaktifkan LED indikator. Selanjutnya data masuk melalui serial port Rx pada mikrokontroler. Setelah itu data diproses, apabila sesuai maka kunci solenoid akan membuka selama beberapa saat kemudian akan mengunci kembali. Gambar 4.6 berikut ini merupakan gambar sistem secara keseluruhan.



Gambar 4.6 *Rangkaian Sistem Secara Keseluruhan*

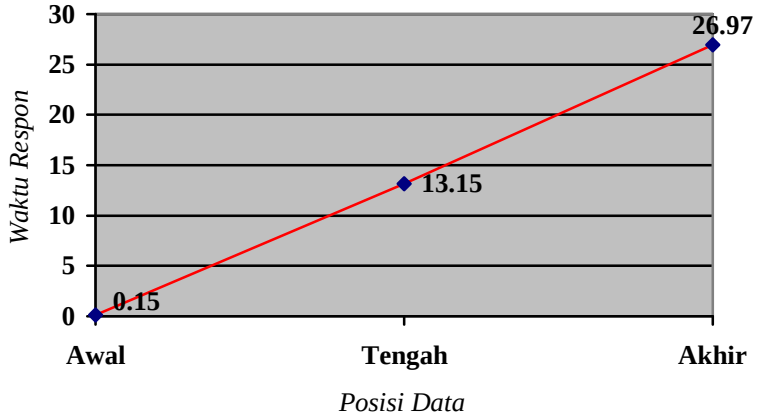
Pengujian juga dilakukan terhadap respon dari kunci terhadap hasil pembacaan *reader*. Data yang terdapat pada memori eksternal sebanyak 200 data tag. Dan pengujian dilakukan dengan menggunakan sebuah tag yang akan dicocokkan dengan data dalam memori eksternal tersebut. Tag yang akan diuji memiliki nomor identitas 0500C9C0EBE7. Nomor identitas tersebut diletekkan pada tiga posisi yang berbeda di dalam memori eksternal. Pencocokan data dilakukan secara berurutan mulai dari data pada posisi pertama hingga terakhir. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 *Pengujian Respon Pembacan Reader Terhadap Pembukaan Kunci*

Posisi Nomor Id	**Pembacaan Ke-**				**Rata-Rata (detik)**	**Simpangan (detik)**
	1	**2**	**3**	**4**		
Awal	0.14	0.15	0.16	0.15	0.15	0.008
Tengah	13.14	13.14	13.16	13.14	13.15	0.012
Akhir	26.78	27.14	26.96	26.99	26.97	0.148

Ket :
- posisi data awal = data ke-1
- posisi data tengah = data ke-100
- posisi data akhir = data ke-200
- pembacaan dalam detik

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa posisi data dalam memori eksternal mempengaruhi waktu respon kunci solenoid untuk dapat membuka. Semakin banyak data yang terdapat dalam memori, maka semakin lama pula waktu repon yang dibutuhkan kunci solenoid untuk membuka. Hubungan penempatan data terhadap waktu respon dapat dilihat seperti Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 *Grafik Hubungan Antara Posisi Data Terhadap Waktu Respon*