BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang pengujian sistem yang telah direalisasi. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang telah direalisasi sesuai dengan perancangan, yaitu memenuhi secara fungsional. Pengujian ini menyangkut beberapa hal sebagai berikut.

1. Pengujian Per Blok yang meliputi.
   - Pengukuran Tegangan dan Arus
   - Port Mikrokontroler
   - Komunikasi Serial RS232
   - Pengujian Pengiriman dan Penerimaan SMS.
2. Pengujian Sistem Keseluruhan

4.1. Pengujian Per Blok

4.1.1 Pengukuran Tegangan

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan voltmeter digital dengan dua angka penting di belakang koma. Sistem yang dirancang membutuhkan sumber tegangan sebesar ±5 VDC dan arus sebesar ±50 mA pada saat mengirim sebuah pesan dan mengakses perintah. Hasil pengukuran sebagai berikut (lihat ***Tabel 4.1***).

Tabel 4.1 *Hasil Pengukuran Tegangan*

Node	Tegangan Seharusnya (V)	Tegangan Hasil Pengukuran (V)
Power suply	5	4,87
74HC573 (blok print)	5	4,87
74HC573 (blok *seven segment*)	5	4,76
MAX232 (pin16)	5	4,87
AT89C52 (pin 40)	5	4,87

Persen error (% error) dari pengukuran rangkaian diatas adalah:

$$\%error = \frac{|\text{Pengukuran} - \text{Teori}|}{\text{Teori}} \text{x}100\%$$

- Untuk Power suply:

$$\%error = \frac{|4{,}87\text{V} - 5\text{V}|}{5\text{V}} \text{x}100\%$$

$$= 2{,}6\%$$

- Untuk IC 74HC573 pada blok printer:

$$\%error = \frac{|4{,}87\text{V} - 5\text{V}|}{5\text{V}} \text{x}100\%$$

$$= 2{,}6\%$$

- Untuk IC IC 74HC573 pada blok *seven segment*

$$\%error = \frac{|4{,}76\text{V} - 5\text{V}|}{5\text{V}} \text{x}100\%$$

$$= 4{,}8\%$$

- Untuk IC MAX232

$$\%error = \frac{|4{,}87\text{V} - 5\text{V}|}{5\text{V}} \text{x}100\%$$

$$= 2{,}6\%$$

- Untuk IC AT89C52

$$\%error = \frac{|4{,}87\text{V} - 5\text{V}|}{5\text{V}} \text{x}100\%$$

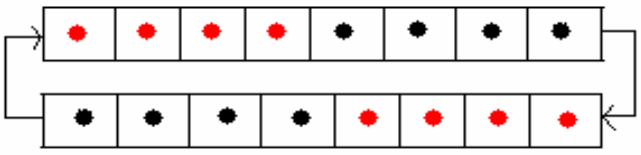
$$= 2{,}6\%$$

Dari perhitungan %error diatas, kesalahan tegangan output untuk power suply sebesar 2,6%, IC 74HC573 blok printer sebesar 2,6%, IC 74HC573 blok *seven segment* sebesar 4,8%, IC MAX232 sebesar 2,6% sedangkan untuk IC AT89C52 sebesar 2,6%. Hasil tersebut dikarenakan beberapa faktor, diantaranya kualitas dari tiap-tiap komponen yang digunakan nilainya tidak murni. Selain itu, tegangan jala-jala listrik yang digunakan tidak stabil. Hal ini masih dapat diabaikan, karena kesalahannya tidak melebihi nilai toleransi (10%), sehingga tegangan yang dijadikan sebagai inputan mikrokontroler dan rangkaian *seven segment* ini masih dapat digunakan dan bisa mengaktifkan rangkaian, serta tidak menyebabkan kerusakan pada komponen.

4.1.2 Pengujian Port Mikrokontroler

Untuk mengetahui apakah sistem minimum bekerja dengan baik, maka diadakan pengujian jalur–jalur port yang dimiliki oleh mikrokontroler. Pengujian port mikrokontroler dimaksudkan untuk mengecek apakah data yang dimasukkan (*input*) dan dikeluarkan (*output*) mikrokontroler sesuai dengan deskripsi kerja sistem.

Untuk simulasi awal pengecekan I/O menggunakan simulasi nyala LED dengan menggunakan program sederhana menyalakan LED di port B.



Gambar 4.1 *Hasil Pengujian Port Mikrokontroler*

```
.ORG 0X0000
MULAI : LDRIR16,0B11111111
        OUT DDRD,R16
        RCALL DELAY
LOOP:LDIR16,0B11110000
        OUT PORTB,R16
        RCALL DELAY
        LDIR16,0B00001111
        OUT PORTB,R16
        RCALL DELAY
        RJMP LOOP
DELAY:1LDRIR18,255
DELOOP:LDIR17,255
        DECR17
        BRNE DELLOP
        DEC R18
        BRNE DELLOOP
        RET
.EXIT
```

Berdasarkan listing program pada pengujian port pada mikrokontroler maka tampilan yang didapatkan pada nyala LED yaitu pada saat program pertama kali dijalankan maka LED akan menyala yaitu LED yang dihubungkan dengan PB.0 sampai dengan PB.3 kemudian setelah selang waktu yang telah ditentukan pada delay maka nyala LED akan berubah yaitu menjadi PB.4 sampai dengan PB.7 yang nyala. Kemudian program diulang mulai awal begitu seterusnya.

4.1.3 Pengujian Terhadap Printer

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pencetakan data yang diinginkan. Sebelum melakukan pencetakan, harus dilakukan inisialisasi terhadap printer terlebih dahulu. Keberhasilan inisialisasi diketahui dari respon printer yang akan menggerakkan print head. Proses inisialisasi dilakukan dengaan cara memberi

logic ‘0’, kemudian dikembalikan ke logic ‘1’. Pin dari port C yang dihubungkan dengan pin init dari printer adalah pin C.1.

```
MOV  DPTR,#PortC
CLR ACC.1
MOVX @DPTR,A
SETB ACC.1
MOVX @DPTR,A
```

Setelah inisialisasi berhasil, langkah selanjutnya dalah mencoba melakukan pencetakan karakter. Untuk mencetak suatu karakter, yang dilakukan adalah mengirim kode ASCII dari karakter tersebut, kemudian mengirim sinyal strobe.

```
STB: MOV DPTR,#PortC
MOV A,#11111110B
MOVX @DPTR,A
SETB ACC.0
MOVX @DPTR,A
Ret
MOV A,#’A’
Acall STB
```

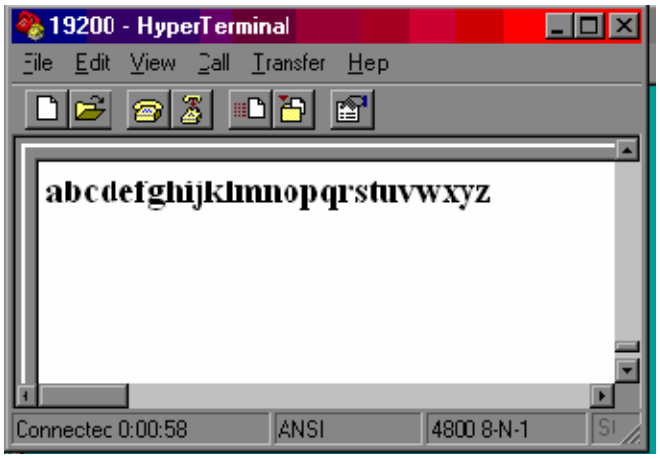
Dengan program di atas, pengujian terhadap printer dilakukan. Hasilnya, printer berjalan dengan baik

4.1.4 Pengujian Kominikasi Serial RS232

Komunikasi asinkron driver RS232 merupakan piranti yang sangat vital karena apabila driver ini tidak di uji kinerjanya mengakibatkan kesalahan pengiriman atau penerimaan data. Satu hal yang sangat penting sebelum melakukan pengujian pada IC ini adalah mematuhi ketentuan-ketentuan yang sesuai dengan

karakteristik pada data sheet RS232. Peralatan bantu utama untuk melakukan pengujian diantaranya PC dengan fasilitas *HyperTerminal*, sistem minimum mikrokontroler, dan kabel serial RS232.

Hasil pengamatan program komunikasi serial RS232 pada *HyperTerminal* dengan menggunakan baudrate sebesar 19200 dapat dilihat pada ***Gambar 4.2***. Sedangkan hasil pengujiannya dapat dilihat pada ***Tabel 4.2***.



Gambar 4.2 *Pengujian Komunikasi Serial pada Hyper Terminal*

Tabel 4.2 *Hasil Pengujian Komunikasi Serial*

Input dari Keyboard	Output HT
a	a
b	b
c	c
dst	dst

4.1.5 Pengujian Pengiriman dan Penerimaan SMS

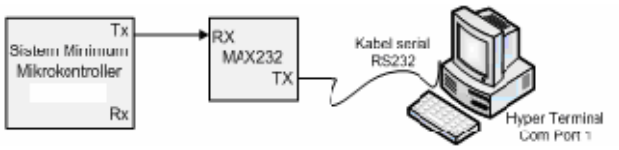
Pengujian I/O untuk data pengiriman dan penerimaan SMS dilakukan dengan menggunakan rangkaian sistem minimum beserta rangkaian serial RS232 yang

dihubungkan ke fasilitas *HyperTerminal* pada PC dengan menggunakan kabel serial yang terhubung dengan DB9 dan COM Port 1 PC. Baudrate yang digunakan disesuaikan dengan kristal clock sebesar 11,059Mhz yang terdapat pada rangkaian mikrokontroler, yaitu sebesar 19200 Bps (*Bit Per Second*).

4.1.5.1 *Handphone Server* Mengirim SMS ke *Handphone User*

Mikrokontroler yang terhubung dengan *handphone server* mengirimkan berita beban utama. Berita tersebut diterima oleh MAX232, yang kemudian melalui kabel data merk *handphone* yang digunakan (Siemens C55) dikirimkan ke nomor SMS Center *handphone* server. Tapi untuk pengujian disini sambungan kabel data ke *handphone* diganti dengan kabel serial RS232 yang terhubung dengan Com Port 1 PC dimana outputnya dilihat dengan fasilitas *HyperTerminal* komputer.

- Skema Diagram



Gambar 4.3 *Blok Diagram Pengiriman SMS*

- Hasil pengujian

  Hasil pengujian sistem pengiriman SMS yang dilakukan oleh mikrokontroler dapat dilihat pada ***Tabel 4.3***.

Tabel 4.3 *Hasil Pengujian Output Mikrokontroller*

Isi SMS	Output HyperTerminal
Has been opened	OK
Has been closed	OK

- Analisa

  Dari hasil output pada *HyperTerminal*, dapat dilihat bahwa jawaban atas program mikrokontroler adalah "OK". Hal ini berarti bahwa pesan yang dikirim lewat mikrokontroler sukses diterima. Apabila *HyperTerminal* PC diganti dengan *handphone*, maka SMS akan terkirim ke *handphone user*. Sebaliknya jika SMS tidak berhasil, maka pada *HyperTerminal* akan muncul tulisan "error" sehingga SMS tidak bisa terkirim.

4.1.5.2 *Handphone User* Mengirim SMS ke *Handphone Server*

Handphone user megirim kode perintah ke *handphone server* untuk meminta nomor antrian. Disini permintaan nomor antrian digantikan dengan perintah untuk menyalakan LED. Kode perintah dikirim melalui *HyperTerminal* dengan merubah kata yang akan dikirim menjadi format *heksadesimal* dengan menggunakan tabel skema 7 bit (lihat ***Tabel 4.4***). Kemudian dengan menggunakan PDU dan header-header yang telah ditentukan, bilangan-bilangan *heksa* tersebut akan dikirimkan ke *handphone server* yang kemudian oleh mikrokontroler akan dideteksi untuk mengerjakan perintah kontrol tersebut.

- Skema Diagram

  Blok diagram dari pengujian sistem penerimaan SMS oleh mikrokontroler dari *handphone user* dipetakan pada ***Gambar 4.4***.



Gambar 4.4 *Blok Diagram Penerimaan SMS*

- Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem pembacaan SMS dari *handphone user* oleh mikrokontroler dapat dilihat pada ***Tabel 4.4***.

Tabel 4.4 *Hasil Pengujian Perintah Kontrol*

Isi SMS	**Output LED**
Opened	FFH
Closed	00H
Opened	00H
Closed	FFH

- Analisa

Berdasarkan data-data yang telah didapat seperti diatas dapat dianalisa bahwa mikrokontroler telah bekerja sesuai dengan deskripsi kerja sistem yang diinginkan oleh mikrokontroler itu sendiri. Disini terdapat dua perintah kontrol yaitu “opened” untuk menyalakan LED1 pada Port 1 pada saat LED1 nyala maka LED2 dalam keadaan mati. Dan “closed” untuk menyalakan nyala LED2 pada Port 1 pada saat LED2 nyala maka LED1 dalam keadaan mati. Setelah diuji coba, tampilan nyala LED

sesuai dengan perintah kontrol yang dikirimkan oleh SMS Center dari *HyperTerminal*.

4.2. Pengujian Sistem Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian terhadap masing-masing blok maka tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian sistem keseluruhan baik secara manual maupun menggunakan SMS.

4.2.1. Pengujian Menggunakan Tombol Manual

Pada pengujian dengan menggunakan tombol manual dilakukan dengan menekan masing-masing dari tombol "CS" (yang berwarna kuning) dan tombol "PB" (yang berwarna biru) jika pada printer melakukan proses percetakan maka status dari sistem ini berhasil tetapi jika pada saat tombol ditekan tetapi tidak melakukan proses percetakan makan sistem ini di nyatakan gagal. Berikut data hasil pengujian dengan menggunakan tombol manual (lihat ***Tabel 4.5***).

Tabel 4.5 *Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Tombol Manual*

Tombol	Status
CS	Berhasil
CS	Berhasil
CS	Berhasil
CS	Berhasil
CS	Berhasil
PB	Berhasil
PB	Berhasil
PB	Berhasil
PB	Berhasil
PB	Berhasil

Dengan demikian maka penggunaan sistem secara manual (menggunakan tombol manual) dapat bekerja sempurna secara fungsional.

4.2.2. Pengujian Menggunakan SMS

Yang diukur pada pengujian ini adalah waktu pengiriman pesan (waktu kirim) dan waktu eksekusi perintah (waktu eksekusi) pada proses pengiriman pesan. Waktu kirim dihitung mulai dari ponsel penguji mengirim SMS ke SIM sistem hingga terindikasi ada SMS baru yang masuk pada *handphone* Siemen C55 (yaitu dari nada pesan). Ponsel penguji yang digunakan adalah SonyEricsson K700i dan kartu SIM yang digunakan adalah Telkomsel Simpati. Sedangkan waktu eksekusi adalah mulai dari terindikasi ada SMS baru hingga sistem merespon permintaan kode antrian. Sebagai pengukur waktu, digunakan *stopwatch* dengan ketelitian 1/1000 detik. Berikut ini data hasil pengujian dengan menggunakan SMS (***Tabel 4.6***).

Tabel 4.6 *Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Menggunakan SMS*

#	Waktu Kirim (detik)	Waktu Eksekusi (detik)	Waktu Total (detik)	Perintah	Status
1	7,57	9,23	16,8	CS	Berhasil
2	8,98	9,17	18,15	CS	Berhasil
3	8,89	9,75	18,64	CS	Berhasil
4	10,03	10,10	20,13	CS	Berhasil
5	7,67	14,14	21,81	CS	Berhasil
6	10,05	10,54	20,59	PB	Berhasil
7	9,41	9,12	18,53	PB	Berhasil
8	8,90	11,55	20,45	PB	Berhasil
9	8,52	10,04	18,56	PB	Berhasil
10	7,89	9,51	17,40	PB	Berhasil
μ	**8,791**	**10,315**	**19,106**		

Rumus untuk mencari rata-rata dari data diatas dapat di cari dengan cara.

$$\mu = \frac{\sum \text{Waktu Kirim}}{Banyaknya\ Pengujian}$$

Dari pengujian yang dilakukan, semuanya berhasil melakukan permintaan nomor antrian. Ini menunjukan bahwa permintaan nomor antrian dapat dilakukan oleh sistem ini, dengan rata-rata waktu kirim **8,791** detik dan waktu eksekusi **10,315** detik.