

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan *Software*

Perancangan *software* dibuat untuk mendukung sistem kerja dari *hardware*. Program pada mikrokontroler di sistem ini untuk mengirim SMS ke HP *client* pada saat sensor aktif.

4.1.1 *Software Code Vision AVR V2.04.4a*

Program dasar untuk mengirim SMS pada sistem ini sama seperti menulis perintah pada AT Command, yaitu :

```
printf("AT+CMGF=1");      // mengirim teks ke modem GSM
enter;
delay_ms(200);            // mengatur waktu tunda
printf("AT+CMGS="+083832182350"); // no HP yang dituju
enter;
delay_ms(200);
printf("BENSIN HABIS");  // isi pesan
putchar(26);             // (ctrl+z) perintah mengirim SMS
```

Bahasa C menyediakan beberapa fungsi untuk menampilkan data. Pada program di atas fungsi *printf()* digunakan untuk mengirim teks ke modem GSM yang digunakan, dan fungsi *putchar()* digunakan untuk mengirim karakter melalui komunikasi serial. Pada program tertulis angka “26” yang merupakan kode ASCII dari *ctrl+z* yang berfungsi untuk mengirim SMS pada AT Command. Sedangkan *delay_ms()* digunakan untuk mengatur waktu tunda, sehingga pada program di

atas memiliki waktu tunda 200 ms untuk melanjutkan perintah berikutnya.

Program utama untuk mengirim SMS, yaitu :

```
int data;

long int i;

DDRD=0x00;

i=0;

while (1)

data=PIND.2; // masukan dari Sensor keping sejajar berada pada PIND.2

if (data==0){i++;} // nilai i bertambah 1

if(i==1){ kirim();delay_ms(300);kirim2();delay_ms(300);}

if (i>=2){DDRD=0xff; break;}

delay_ms(100);
```

Dari program di atas dijelaskan port masukan dari sensor keping sejajar berada pada PIND.2. Untuk nilai *i* pada program di atas telah dideklarasikan, sehingga *i* = 0. Jika data masukan dari sensor bernilai 0 (nol), maka nilai *i* akan bertambah 1. Pada saat nilai *i* = 1, maka pesan akan dikirim kepada HP *client* 1 dan HP *client* 2. Dan jika nilai $i \geq 2$ maka jalur komunikasi serial (Tx dan Rx) pada port D bernilai ff yang artinya *transmitter* dan *receiver* sama-sama menjadi *output* sehingga tidak dapat mengirimkan pesan. Sehingga pengiriman SMS hanya dilakukan satu kali, yaitu pada saat *i*=1, hal ini dilakukan agar pengiriman pesan tidak dilakukan secara berulang. Untuk listing program lengkapnya, dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Analisis Data dan Pembahasan

Dalam pengambilan data untuk pengujian kerja *software* dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Pengujian *software* dengan cara *download* dan *running*. Pengujian ini dilakukan apakah program yang telah dibuat bisa bekerja atau terjadi *error*.
2. Pengujian *software* pada sistem kerja *hardware* apakah program yang dibuat dapat menjalankan *hardware* sesuai dengan perencanaan atau tidak, yaitu dengan cara melihat tingkat kesalahan seberapa besar dari sistem kerja *hardware* tersebut.

4.2.1 Data Hasil Penelitian

1. Hasil pengujian minimum sistem.

Tabel 4.1 Hasil Pegujian Minimum Sistem

Percobaan	Code Vision AVR	Minimum Sistem	Hasil	Keterangan
1.	Aktif	Off	-	Sesuai
2.	Aktif	On	✓	Sesuai
3.	Aktif	On	✓	Sesuai
4.	Aktif	On	✓	Sesuai
5.	Aktif	On	✓	Sesuai
6.	Aktif	On	✓	Sesuai
7.	Aktif	On	✓	Sesuai
8.	Aktif	On	✓	Sesuai
9.	Aktif	On	✓	Sesuai
10.	Aktif	On	✓	Sesuai

Dari hasil uji tabel 4.1 dapat dilihat hasil mendownload program yang dapat didownload dan yang tidak dapat didownload. Tanda (-) menunjukkan bahwa program tidak berhasil didownload, namun keadaan ini dinyatakan sesuai karena minimum sistem dalam keadaan tidak aktif. Sedangkan tanda (✓) menunjukkan bahwa program berhasil didownload. Maka dari 10 kali percobaan tersebut dinyatakan sesuai.

2. Hasil pengujian AT Command pada modem GSM.

Hasil tampilan AT Command pada hyperterminal secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.

```

File Edit View Call Transfer Help
at
OK
at+cmgf=?
+CMGF: (0,1)
OK
at+cmgf=1
OK
at+cmgs="08993972491";
>
Hensin Hahis ->
+CMGS: 92
OK
  
```

Gambar 4.1 Tampilan AT Command pada Hyperterminal

Tabel 4.2 Hasil Pengujian AT Command pada Modem GSM

Perintah	Jawaban	Jawaban Modem	Keterangan
		GSM	
AT	OK atau ERROR	OK	Sesuai

AT+CMGF=?	+CMGF: (0,1) atau +CMGF: (0) atau +CMGF: (1) OK	+CMGF: (0,1) OK	Sesuai
AT+CMGF=1	OK atau ERROR	OK	Sesuai
AT+CMGS=<no tujuan>	>“isi pesan” → OK atau ERROR	>“bensin habis” → +CMGS: 92 OK	Sesuai

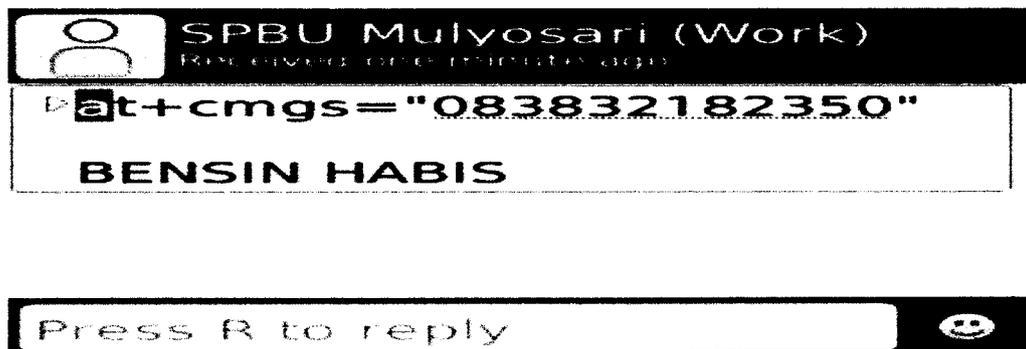
Program untuk membaca SMS melalui mikrokontroler harus mempunyai nilai *baud rate* yang sama dengan yang digunakan modem GSM. Pada saat data yang dikirimkan ke hyperterminal sesuai dengan isi pesan maka nilai *baud rate* saat itulah yang dipakai pada program mikrokontroler. Saat diberi perintah “AT” modem GSM akan merespon “OK” jika koneksi telah sukses, dan respon “ERROR” jika koneksi gagal. Setelah koneksi sukses, untuk mengetahui mode yang digunakan pada modem GSM ini digunakan perintah “AT+CMGF=?” maka akan mendapat respon “+CMGF : (0,1)...OK” yang berarti modem GSM ini *support* dengan mode PDU dan teks. Setelah itu, pilih mode yang digunakan kemudian menulis AT Command set “AT+CMGF=1” artinya mode yang digunakan yaitu mode teks dan mendapat respon “OK”. Yang terakhir menulis “AT+CMGS=<nomor yang dituju>” dan dilanjutkan dengan menulis pesan yang akan dikirim ke nomor tujuan berupa “bensin habis” dengan diikuti *ctrl+z* untuk mengirim pesan. Jika perintah tersebut mendapat respon “OK”, maka SMS telah terkirim ke HP *client*. Sedangkan jika tidak mengirim SMS, maka pada

hyperterminal akan muncul jawaban “ERROR”. Jika pesan dapat dibuka di hypeterminal dan dapat mengirim pesan dengan baik maka pengujian AT Command pada modem GSM sudah bisa dikatakan baik.

3. Hasil pengujian pengiriman SMS melalui mikrokontroler.

Tabel 4.3 Hasil Pengiriman SMS Melalui Mikrokontroler

no	Isi Pesan	Isi Pesan yang Diterima		Keterangan
		No. HP 1	No. HP 2	
1.	Bensin habis	Bensin habis	Bensin habis	Sesuai
2.	Bensin habis	Bensin habis	Bensin habis	Sesuai
3.	Bensin habis	Bensin habis	Bensin habis	Sesuai
4.	Bensin habis	Bensin habis	Bensin habis	Sesuai
5.	Bensin habis	Bensin habis	Bensin habis	Sesuai



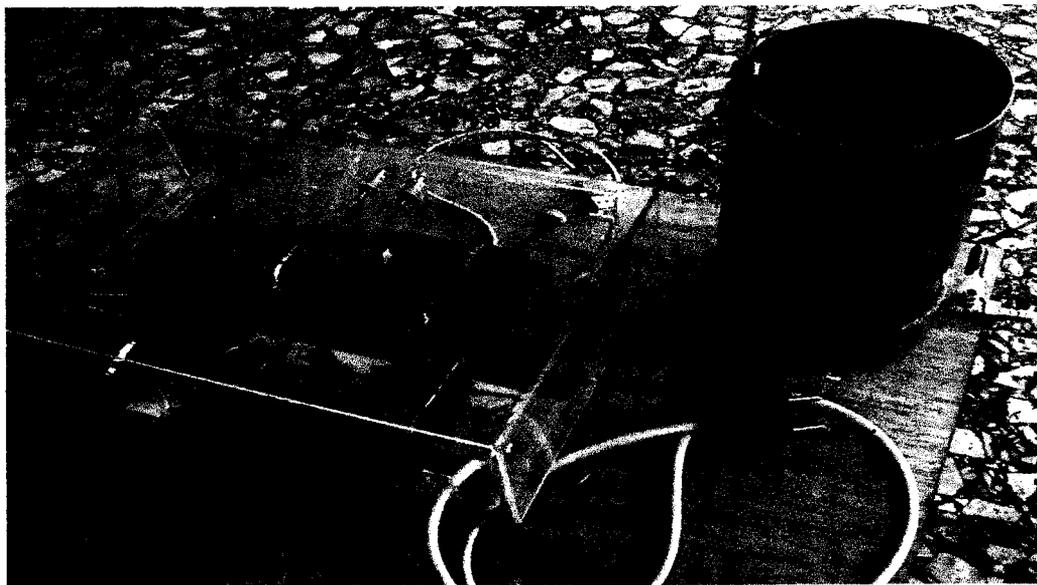
Gambar 4.2 Tampilan Isi SMS pada HP Client

Hasil pengiriman SMS dapat dilihat pada HP *client* seperti pada gambar 4.2 di atas. Dari hasil pengiriman SMS menggunakan mikrokontroler, dapat dilihat kesesuaian antara pesan yang dikirim oleh mikrokontroler dan pesan yang diterima oleh HP *client* selama 5 kali percobaan adalah sesuai.

4. Hasil pengujian alat secara keseluruhan.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

no	Tinggi BBM (cm)	Pesan Dikirim	Pesan Diterima		Keterangan
			No. HP 1	No. HP 2	
1.	19	-	-	-	Sesuai
2.	17	-	-	-	Sesuai
3.	15	-	-	-	Sesuai
4.	13	-	-	-	Sesuai
5.	11	-	-	-	Tidak sesuai
6.	9	-	-	-	Sesuai
7.	7	-	-	-	Tidak sesuai
8.	5	-	-	-	Sesuai
9.	3	✓	✓	✓	Sesuai

**Gambar 4.3 Foto Alat Secara Keseluruhan**

Dari 9 kali percobaan yang dilakukan terdapat dua kali percobaan yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, namun delapan kali percobaan yang lain

sesuai dengan yang diharapkan. Pada gambar 4.3 merupakan foto alat secara keseluruhan.

4.2.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Perhitungan (%) kesalahan yang terjadi berdasarkan hasil uji tabel.

- a. (%) kesalahan pengujian minimum sistem.

$$\frac{N_{kesalahan}}{N_{percobaan}} \times 100\% = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

- b. (%) kesalahan pengujian AT Command pada modem GSM.

$$\frac{N_{kesalahan}}{N_{percobaan}} \times 100\% = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

- c. (%) kesalahan pengujian SMS menggunakan mikrokontroler.

$$\frac{N_{kesalahan}}{N_{percobaan}} \times 100\% = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

- d. (%) kesalahan pesan yang diterima HP *client* 1.

$$\frac{N_{kesalahan}}{N_{percobaan}} \times 100\% = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

- e. (%) kesalahan pesan yang diterima HP *client* 2.

$$\frac{N_{kesalahan}}{N_{percobaan}} \times 100\% = \frac{2}{10} \times 100\% = 20\%$$

Perhitungan (%) kualitas kinerja alat berdasarkan hasil uji tabel.

- a. (%) kualitas kinerja minimum sistem.

$$100\% - \%_{kesalahan} = 100\% - 0\% = 100\%$$

- b. (%) kualitas kinerja AT Command pada modem GSM.

$$100\% - \%_{kesalahan} = 100\% - 0\% = 100\%$$

- c. (%) kualitas kinerja pengujian SMS menggunakan mikrokontroler.

$$100\% - \%_{kesalahan} = 100\% - 0\% = 100\%$$

- d. (%) kualitas kinerja pengiriman pesan yang diterima HP *client* 1.

$$100\% - \%kesalahan = 100\% - 0\% = 100\%$$

- e. (%) kualitas kinerja pengiriman pesan yang diterima HP *client* 2.

$$100\% - \%kesalahan = 100\% - 20\% = 80\%$$

4.2.3 Pembahasan

Alat yang dibuat memerlukan suatu analisis yang matang untuk mendapatkan hasil ketepatan yang maksimal, dimana Sistem Pemantau Cadangan BBM di SPBU Berbasis SMS *Gateway* ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Dari hasil pengujian, untuk pengujian minimum sistem, pengujian pengiriman SMS melalui mikrokontroler ini dapat berjalan 100%, karena pada masing-masing pengujian yang dilakukan tidak ditemukan *error*, sehingga persentase kesalahan sebesar 0%.

Dari hasil uji tabel 4.4 dapat dilihat bahwa sistem bekerja pada ketinggian 3cm, pada saat itulah mikrokontroler memerintah modem GSM untuk mengirim pesan, dan pesan diterima oleh HP *client*. Setelah data pada tabel 4.4 dianalisis, sistem telah berjalan dengan semestinya sesuai dengan prosedur yang diinginkan dengan prosentase keberhasilan 100%.