BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan diuraikan mengenai proses pengujian dari sistem yang dirancang. Dimana pengujian yang dilakukan meliputi pengukuran terhadap parameter-parameter komponen yang terdapat dalam sistem yang dirancang yang kemudian dilanjutkan dengan menganalisis hasil-hasil pengukuran tersebut.Hal ini bertujuan untuk melihat sistem yang dirancang berjalan sesuai dengan yang dirancang.

4.1 Pengujian Dan Analisis Sensor Arus

ACS712ELC-20A (*Allegro Current Sensor*) adalah sensor arus yang akan mendeteksi arus yang mengalir yang disebabkan oleh adanya beban yang terpasang pada terminal beban, keluaran dari sensor ini yaitu berupa tegangan analog dengan sensitivitas 100 mV/A. Artinya, setiap ada arus yang melewati sensor sebesar 1A, maka sensor akan merespon dengan memberikan keluaran sebesar 100 mV/A. adapun pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai arus yang terbaca baik menggunakan alat ukur multimeter maupun alat yang dirancang pada setiap daya yang digunakan. Berikut merupakan tabel pengujian dari sensor arus menggunakan multimeter dan alat yang dirancang.

Tabel 4.1 Pengujian Sensor Arus

Lampu	I Multimeter	I Alat
100 Watt	0,048	0,045-0,053
200 Watt	0,056	0,049-0,058
300 Watt	0,060	0,060-0,067

Berdasarkan tabel diatas nilai yang terbaca pada alat dan menggunakan multimeter merupakan hasil dari pengukuran dari masing-masing beban.Seperti diketahui keluaran sensor arus saat tanpa beban yaitu 2.53 Volt, kemudian untuk mengetahui nilai arus yang terukur yaitu dengan melihat selisih dari saat pengukuran menggunakan beban dikurangi dengan pengukuran saat tidak menggunakan beban. Dari tabel diatas nilai arus yang terbaca olah alat fluktuatif atau tidak konstan sehingga untuk mendapatkan nilai dari kWhnya tidak linear karena pengambilan data output sensor arus yang acak. Hal tersebut dikarenakan sensor arus yang digunakan dalam perancangan ini merupakan sensor arus analog yang outputnya berupa sinusoidal, oleh karena itu diperlukan rangkaian tambahan seperti rangkaian peak detektor.

4.2 Pengujian Dan Analisis Rangkaian Pembaca Tegangan

Rangkaian pembaca tegangan berfungsi untuk mendeteksi tegangan PLN, Sensor tegangan menggunakan diode bridge, sebuah kapasitor untuk mencegah terjadinya riak dengan membagi tegangan pada tegangan sekunder trafo. Resistor yang digunakan adalah R1=1KΩ dan R2=1KΩ dengan membagi tegangan sekunder 6 volt sehingga tegangan keluaran yang dihasilkan menjadi sebesar 3 Volt.

Berdasarkan sistem pembagian tegangan dapat dibuktikan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Vout} = \frac{R_2}{R_1+R_2} \times V_{in}$$
$$= \frac{1K\Omega}{1K\Omega+1K\Omega} \times 6V \ = 3\text{V}$$

Tabel 4.2 Pengujian Sensor Tegangan

Tegangan AC	Vout Multimeter	Vout Alat
220 V	3.12	2.92
110 V	1.14	1.08

Dari data diatas rangkaian pembaca tegangan nilai yang terbaca oleh alat ukur multimeter dan alat yang dirancang menunjukan perbedaan nilai dengan perhitungan rangkaian pembagi tegangan. Perbedaan nilai diatas disebabkan karena adanya drop tegangan pada komponen yang digunakan, namun dengan demikian rangkaian pembaca tegangan berfungsi dengan cukup baik karena masih dalam toleransi. Berikut merupakan tabel pengujian pengurangan nilai kWh saat menggunakan beban.

Tabel 4.3 Tabel Pengurangan Nilai kWh Saat Diberi Masing-masing Beban

Beban 100 Watt / 390 detik	Beban 200 Watt / 360 detik	Beban 350W / 330 detik
7.95 kWh	7.95 kWh	7.95 kWh
7.42 kWh	7.51 kWh	7.49 kWh
6.92 kWh	6.85 kWh	6.87 kWh
6.40 kWh	6.34 kWh	6.19 kWh
5.86 kWh	5.57 kWh	5.50 kWh
5.34 kWh	5.03 kWh	4.97 kWh

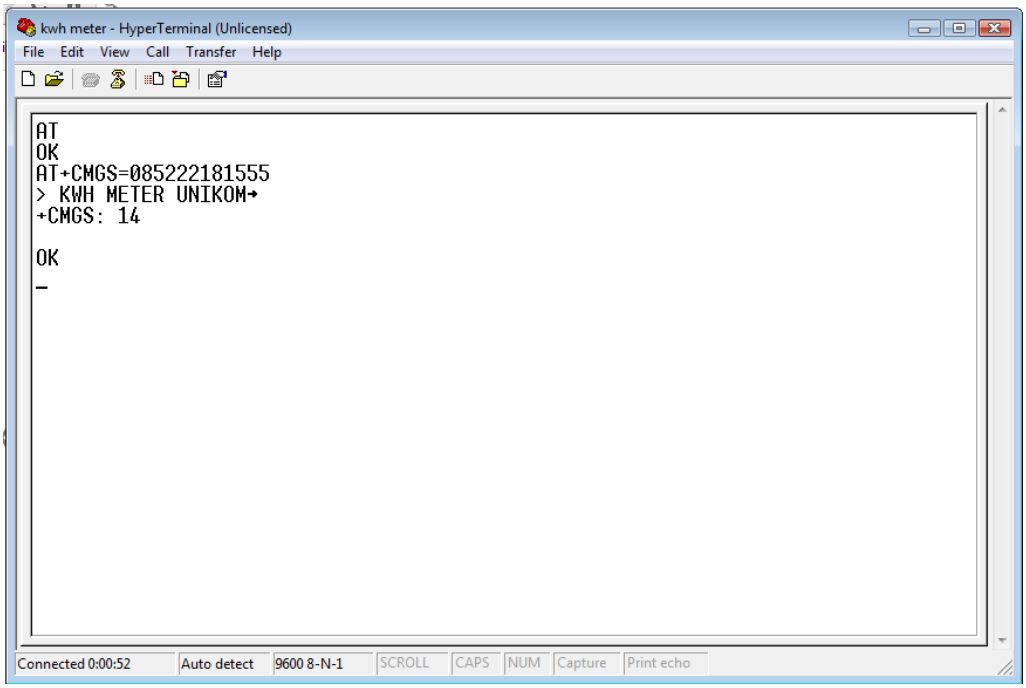
Dari tabel diatas menunjukan nilai kWh yang diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.3, akan tetapi dikarenakan dalam perancangan alat ini keluaran sensor arus tidak menggunakan rangkaian penguat maka nilai pengurangan kwh masih sangat kecil, selain itu nilai pengurangannya berbeda setiap bebannya dan menunjukan nilainya tidak linear, hal tersebut dikarenakan nilai keluaran dari sensor arus dan rangkaian pembaca tegangan yang diambil secara acak.

4.3 Pengujian Dan Analisis GSM Modem

Pengujian dan analisis GSM modem terdiri dari pengujian pengiriman pesan singkat/*Short Message Service* (SMS), dan pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* yang terdapat pada GSM modem tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk melihat pesan yang dikirim dapat diterima dengan baik. Selain itu, untuk melihat proses pengisian pulsa listrik, untuk mengetahui sisa pulsa listrik, dan pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* pada GSM modem berjalan dengan baik.

4.3.1 Pengiriman Pesan Singkat/*Short Message Service* (SMS)

Tujuan dari pengujian pengiriman pesan singkat/*Short Message Service* (SMS) adalah untuk melihat proses komunikasi serial pada pengiriman pesan singkat (SMS) berjalan dengan baik. Untuk melihat komunikasi serial ini berjalan dengan baik, maka digunakan program *Hyper* Terminal yang terdapat pada Personal Computer (PC) yang dihubungkan dengan GSM modem. Berikut adalah hasil pengujian pengiriman pesan singkat yang terlihat dalam program *Hyper* Terminal pada Personal Computer (PC).



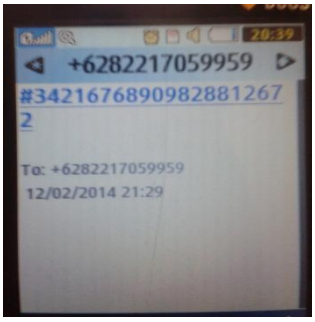
Gambar 4.1 Tampilan Listing Program Pengiriman Pesan Singkat (SMS) Pada Program *Hyper* Terminal



Gambar 4.2 Tampilan Penerimaan Pesan Singkat (SMS) Pada Handpone

Dari hasil pengujian yang dilakukan, proses komunikasi serial pada pengiriman pesan singkat antara Personal *Computer* (PC) melalui program *Hyper* Terminal dengan GSM Modem berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan oleh respon dari GSM Modem yang terlihat pada akhir program *Hyper* Terminal, yaitu berupa tulisan "OK". Selain itu dari sisi penerima (*handphone* pemilik), pesan singkat

tersebut dapat diterima dengan baik.Sehingga GSM Modem dapat diaplikasikan untuk pengiriman pesan singkat (SMS). Berikut merupakan gambar pengisian pulsa listrik dengan kode *voucher* pulsa senilai Rp 10000,-.



Gambar 4.3 Pengisian voucher pulsa senilai Rp 10000,- melalui sms

Sebelumnya telah dibuat 3 buah kode *voucher* yang terdiri dari 20 digit angka yang berbeda-beda dan masing-masing memiliki nilai seperti Rp.5.000,-, Rp.10.000,-, dan Rp 15.000,-.



Gambar 4.4 Tampilan pada LCD saat Pengisian voucher pulsa berhasil atau kode yang dimasukan benar atau *valid*

Pada saat pelanggan akan melakukan pengisian pulsa listrik melalui sms maka pelanggan hanya memasukan kode sesuai nilai pulsa yang inginkan, misal untuk pulsa senilai Rp. 10.000 = 19,6 kWh. Nilai tersebut berdasarkan rumus perhitungan kWh sebagai berikut.

= {(Nominal - Adm Bank) – (3% x (Nominal - Adm Bank)) / Biaya per kWh}

= {((10.000-1600) – (3% x (10.000-1600))) / 415} = 19,6 kWh

Tabel 4.4 rincian harga listrik prabayar / kWh untuk Rumah Tangga.

Jenis Daya	Harga Per kWh
R1 Daya 450 W	415 Rupiah/kWh
R1 Daya 900 W	605 Rupiah/kWh
R1 Daya 1300 W	790 Rupiah/kWh

Adm Bank = 1600 Rupiah

PPJ = Bervariasi setiap daerah maksimal 10%, dan untuk Kabupaten Bandung 3%

Gambar 4.4 menunjukan voucher pulsa berhasil masuk, namun tidak terdapat pemberitahuan melalui pada pelanggan dan hanya saat sms atau kode voucher yang dikirimkan salah maka perangkat akan memberikan sms kepada pelanggan. Berikut gambar pesan yang diterima hp saat kode *voucher* yang dikirimkan salah.



Gambar 4.5 Pengiriman sms saat Kode *voucher* yang dikirimkan salah

Selain itu pelanggan juga akan mendapatkan sms saat nilai kWh mencapai 5 kWh sebagai pemberitahuan agar pelanggan segera melakukan isi ulang voucher ulsa listriknya. Namun karena nilai pengurangan kWh yang belum stabil, maka sistem

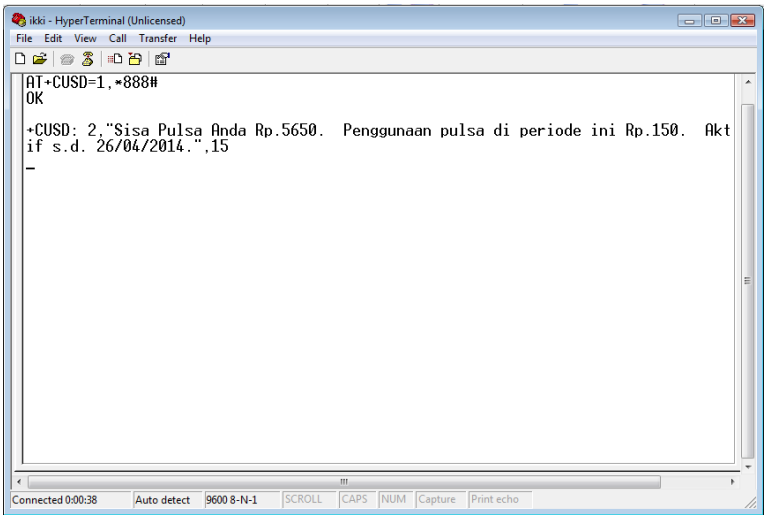
akan mengirimkan sms saat pulsa mencapai 5 kWh atau berkurang melewati nilai 5 Berikut gambarnya.



Gambar 4.6 Pengiriman sms saat nilai kWh mencapai 4.9 kWh

4.3.2 Pengecekan Pulsa Dan Masa Aktif *SIMCard*

Tujuan dari pengujian pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* adalah untuk melihat proses komunikasi serial pada pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* yang terdapat pada GSM Modem berjalan dengan baik. Untuk melihat komunikasi serial ini berjalan dengan baik, maka digunakan program *Hyper* Terminal yang terdapat pada Personal *Computer* (PC) yang dihubungkan dengan GSM modem. Berikut adalah hasil pengujian pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* yang terlihat dalam program *Hyper* Terminal pada Personal *Computer* (PC).



Gambar 4.7 Tampilan Hasil Pengujian Pengecekan Pulsa Dan Masa Aktif *SIMCard*Pada Program *Hyper* Terminal



Gambar 4.8 Tampilan Hasil Pengujian Pengecekan Pulsa Dan Masa Aktif *SIMCard* Pada *Handphone*

Dari hasil pengujian yang dilakukan, proses komunikasi serial pada pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* antara *Personal Computer* (PC) melalui program *Hyper* Terminal dengan GSM Modem berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan oleh respon dari GSM Modem yang terlihat pada akhir program *Hyper* Terminal, yaitu berupa tulisan "+CUSD: 1" yang kemudian diikuti dengan jumlah sisa pulsa dan masa aktif dari *SIMCard* yang terdapat pada GSM Modem tersebut.

Selain itu, data hasil pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* baik dengan PC yang dihubungkan dengan GSM Modem melalui program *Hyper* Terminal, hasil jumlah pulsa dan masa aktif *SIMCard* yang ditampilkan adalah sama.

4.4 Analisis Kinerja Perangkat Secara Keseluruhan

Dari hasil pengujian (baik secara perangkat keras/hardware maupun perangkat lunak/*software*) dan pengukuran yang telah dilakukan, hasil yang didapatkan masih kurang sesuai dengan apa yang akan dirancang dalam tugas akhir ini. Dimana pada perangkat masukan/input terdapat keypad 4x4 yang digunakan untuk memasukkan kode *voucher*, dan mengganti nomor tujuan (nomor *handphone* pemilik). Semua perangkat masukan bekerja dengan baik, kecuali sensor arus yang outputnya masih tidak sesuai dengan apa yang diharapkan.

Pada perangkat pemroses (mikrokontroler AVR ATMega 16) bekerja dengan baik. Dimana ketika diberi instruksi program untuk membaca setiap masukan dari perangkat masukan, mikrokontroler akan melakukan eksekusi terhadap perangkat keluaran sesuai dengan instruksi program yang telah dibuat.

Pada perangkat keluaran/*output* terdapat *buzzer* yang berfungsi untuk memberikan informasi berupa bunyi ketika salah memasukkan kode *voucher*, dan ketika voucher yang dimasukkan benar. Terdapat *driver relay* yangakan memutuskan beban jika nilai dari kWh mencapai 0 kWh. Terdapat *Liquid Crystal Display* (LCD) *Character* 16x2 yang difungsikan sebagai penampil karakter berupa tulisan, angka, dsb. Terdapat *Light-Emmiting Diode* (LED) yang digunakan sebagai indikator ketika nilai kWh pada kWh mencapai batas minimumnya.Semua perangkat keluaran tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan instruksi program yang dibuat. Selain itu

komunikasi mikrokontroler AVR ATMega 16 dengan GSM Modem yang digunakan untuk mengirim informasi berupa pesan singkat, pengecekan pulsa dan masa aktif *SIMCard* yang terdapat pada GSM Modem. Sehingga dapat dianalisis bahwa kinerja dari semua perangkat secara keseluruhan, selain dari sensor arus (baik dari sisi perangkat masukan, pemroses, dan keluaran) dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.