

ALAT PEMANTAU ALIRAN LISTRIK MELALUI KONEKSI WIRELESS DENGAN INFORMASI MENGGUNAKAN SMS

Rosida Crisna Wardani¹⁾, Andrew Joewono²⁾
Email: crisna_ee@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam perencanaan instalasi listrik di gedung maupun di pabrik yang membutuhkan banyak jalur untuk masing-masing blok, maka akan dibutuhkan sebuah panel pengendali yang berfungsi untuk mengendalikan keadaan jika suatu saat terjadi gangguan yang diakibatkan oleh korsleting (hubungan pendek), tidak adanya arus listrik yang mengalir, atau beban yang berlebih. Jika terjadi beban yang berlebih, maka Mini Circuit Breaker (MCB) yang ada di dalam panel pengendali tersebut akan “mengetrip”, sehingga listrik padam untuk sesaat.

Akan tetapi panel pengendali tersebut masih kurang efisien dalam hal penyampaian informasi, sehingga pengawas tidak tahu kenapa listrik tiba-tiba padam. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pembuatan Alat Pemantau Aliran Listrik melalui Koneksi Wireless dengan Informasi Menggunakan Short Message Service (SMS). Oleh karena alat ini juga mempunyai fasilitas yang memanfaatkan kecanggihan sebuah SMS, maka diharapkan pengawas nantinya mendapatkan informasi dengan cepat jika terjadi gangguan pada instalasi listrik.

Alat ini mampu mendeteksi arus listrik yang mengalir dengan menggunakan Current Transformer (CT), sehingga dapat memberi masukan pada mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler tersebut memberi keluaran yang nantinya akan dihubungkan ke modul GSM sebagai pengirim informasi serta disply LED sebagai indikatornya. Dan mikrokontroler tersebut akan mengontrol modul GSM pada rangkaian untuk mengirim pesan informasi berupa SMS pada pengguna atau pengawas.

Kata Kunci: MCB, SMS, mikrokontroler, modul GSM

PENDAHULUAN

Adanya korsleting (hubungan pendek), beban yang melampaui batas, dan lain-lainnya, sering sekali dialami sehingga mengakibatkan listrik padam secara tiba-tiba. Saat ini, semua instalasi listrik baik di rumah/gedung, dan pabrik telah membuat sebuah panel pengendali yang berfungsi untuk mengatur atau mengendalikan beban listrik yang terpasang pada instalasi listrik di masing-masing jalur atau bagian. Akan tetapi panel pengendali tersebut hanya bekerja jika beban yang terpakai melampaui batas, dan listrik akan padam tanpa diketahui penyebabnya, serta pemberian informasi yang terlambat.

Oleh karena itu, dilihat dari permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah teknologi yang mampu mendeteksi ada atau tidaknya gangguan pada instalasi listrik yang terpasang di rumah/gedung, maupun pabrik. Salah satunya adalah membuat alat pemantau aliran listrik yang dilengkapi dengan disply *Light Emitting Diode (LED)* yang akan menyala jika terjadi gangguan pada jalur instalasi listrik tersebut, dan akan disampaikan kepada pengawas atau pengguna melalui *Short Message Service (SMS)* agar pemberitahuan adanya gangguan tersebut sampai dengan cepat saat pengawas berada jauh dari tempat panel pengendali.

Masalah yang muncul dalam pengerjaan alat adalah:

1. Menentukan batasan beban yang akan dipasang, agar sesuai dengan kapasitas arus pada MCB;
2. Bagaimana cara membuat rangkaian simulasi pengujian beban hubungan singkat. Bagaimana membuat sistem komunikasi *wireless* untuk mengkomunikasikan data pemantauan.

Agar sistem ini lebih spesifik dan terarah, maka pembahasan masalah dalam program ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Mendesain sensor arus yang mampu menghitung tegangan listrik;
2. Alat diletakkan atau dipasang dalam *box* panel listrik;
3. Pembuatan alat dalam *box* panel listrik dengan panjang = 40 cm, lebar = 30 cm, dan tinggi = 15 cm.

Tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan alat ini ialah membuat alat pemantau aliran listrik melalui HP untuk mencegah adanya korsleting/hubungan pendek ataupun kerusakan pada peralatan listrik lainnya.

TINJAUAN PUSTAKA

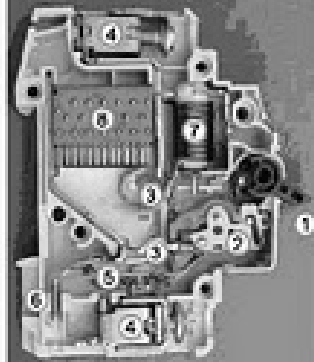
Mini Circuit Breaker (MCB)^[1]

¹⁾ Mahasiswi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

²⁾ Staf Pengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

MCB adalah pengaman, dan pemutus hubungan instalasi listrik, akibat arus lebih hubungan singkat, dan beban lebih (*over load*) dari kapasitas arus nominal *MCB* tersebut. *MCB* bekerja dengan cara pemutusan hubungan yang disebabkan oleh aliran listrik lebih dengan menggunakan elektromagnet/bimetal. Cara kerja dari *MCB* ini adalah memanfaatkan pemuai dari bimetal yang panas akibat arus yang mengalir untuk memutuskan arus listrik.

Pada Gambar 1 (a) ditunjukkan mengenai komponen dari *MCB*, sedangkan pada Gambar 1 (b) ditunjukkan bentuk fisik dari *MCB*.



(a)



(b)

Keterangan Gambar 1 (a) :

1. Tuas Operasi Strip
2. Aktuator Mekanis
3. Kontak Bergerak
4. Terminal Bawah
5. Bimetal
6. Sekrup Kalibrasi
7. Kumparan magnetis

Gambar 1. (a) Komponen *MCB*, (b) *Mini Circuit Breaker (MCB)*

Module GSM^[2]

Jenis modul *GSM* yang digunakan pada alat ini adalah *Wavecom GSM M1206B Q2403A RS 232*. Modul *GSM M1206B Q2403A RS 232* merupakan bagian dari pusat kendali yang berfungsi sebagai *transceiver*. Modul *GSM* mempunyai fungsi yang sama dengan sebuah telepon seluler yaitu mampu melakukan fungsi pengiriman, dan penerimaan *SMS*. Gambar 2 adalah gambar modul *GSM* yang dipakai dalam penelitian ini.



Gambar 2. Modul *GSM*

Tabel 1 merupakan spesifikasi dari modul *GSM Wavecom GSM M1206B Q2403A RS 232*.

Tabel 1. Spesifikasi Modul *GSM*

Nama	Spesifikasi
Dimensi	75 x 50 x 16 mm
Berat	150 g
Tegangan	8-30 V
Suplai	
Data Transfer	85,6 Kbps
GPRS kelas 8	
Fitur lainnya	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-SIM Card Reader - Standart Serial Port (DB-9) - SMS Point-to-point MO, dan MT SMS cell broadcast Text, dan PDU mode. - Dual-band 900/1800 MHZ - Send SMS via PC

IC MAX232

Max232 merupakan *IC* pengubah sinyal *RS232* menjadi *Transistor Transistor Logic (TTL)* yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. *Max232* memiliki 2 jalur untuk penerima (*Rx*) dan pemancar (*Tx*).

Mikrokontroler ATmega8L^[3]

Jenis mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah *ATmega8* yang memiliki 28 buah pin *I/O*. Jenis mikrokontroler 8-byte *single chip* dengan berbagai keunggulan di antaranya eksekusi instruksi yang cepat, dan terdapat komponen internal yang dapat mengurangi penggunaan komponen eksternal. Berikut adalah tabel yang menjelaskan tentang spesifikasi dari *ATmega8L*.

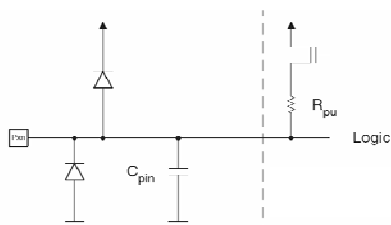
Tabel 2. Spesifikasi IC ATmega8L

Nama	ATmega8
Jumlah Pin	28
Jumlah Port	3 port (B,C,D)
I/O dan Packages	- 23 Programmable I/O Lines - 28-lead PDIP, 32-lead TQFP, and 32-pad QFN/MLF
Tegangan Kerja	4,5-5,5 V
ADC	6 pin dengan akurasi 10 bit
Memori (flash)	8000 byte
Suhu Kerja	-55 °C hingga 125 °C
Fitur lainnya	28-bit Timer/Counter 1 16-bit Timer/ Counter On-chip Analog Comparator

Port input/output

Serial port merupakan hal yang penting dalam mikrokontroler, karena dengan *serial port* pengguna dapat dengan mudah menghubungkan mikrokontroler dengan komputer atau perangkat lainnya. *Serial port* sering dikenal dengan istilah *UART*, *serial port* pada mikrokontroler terdiri atas dua pin yaitu *RXD*, dan *TXD*, *RXD* berfungsi untuk menerima data dari komputer/perangkat lainnya, sedangkan *TXD* berfungsi untuk mengirim data ke komputer/perangkat lainnya. Standar komunikasi serial untuk komputer ialah *RS-232*. *RS-232* mempunyai standar tegangan yang berbeda dengan *serial port* mikrokontroler, sehingga agar sesuai dengan *RS-232*, maka dibutuhkan suatu rangkaian *level converter*. IC yang digunakan bermacam-macam, tetapi yang paling mudah dan sering digunakan ialah IC *MAX232/ICL232/HIN232*, karena mudah dijumpai di pasaran Indonesia.

Dalam sebuah mikrokontroler terdapat *driver* di dalamnya. *Driver* pada suatu pin cukup kuat untuk menyalakan secara langsung sebuah *LED*. Semua pin pada *port* manapun memiliki resistor *pull-up* internal dengan *supply-voltage invariant resistance*. Semua *port I/O* juga telah memiliki proteksi internal pada *Vcc*, dan *GND*, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Skemati I/O pin ATmega8L

Output Transformator (Trafo OT)^[4]

Komponen ini sering disebut dengan nama trafo *OT*. Trafo *OT* atau transformator *output* merupakan jenis transformator yang pada dasarnya sama seperti transformator *input*, yaitu berfungsi menyesuaikan impedansi masukan dan keluaran pada rangkaian penguat frekuensi radio (*amplifier*). Akan tetapi pada penelitian ini trafo *OT* berfungsi untuk mendeteksi arus yang mengalir. Komponen elektronika ini sering digunakan pada radio penerima, *tape recorder*, rangkaian *amplifier*, dan sebagainya.

Bagian keluaran dari transformator *output* memiliki bermacam-macam impedansi. Contohnya 4 ohm, 8 ohm, dan 16 ohm. Tipe yang terdapat di pasaran antara lain: *OT-191*, *OT-240*, *OT-426*, dan sebagainya.

IC LM324^[5]

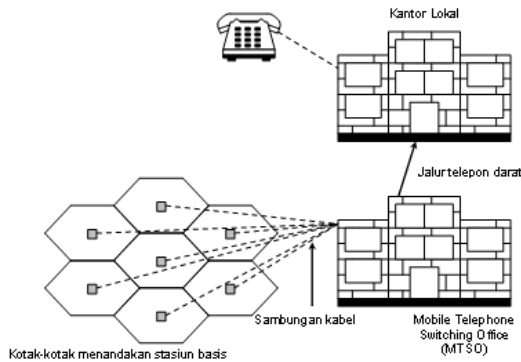
LM324 merupakan jenis IC untuk penguat yang memiliki empat buah *op-amp* dengan *single supply* (*V+* dan *0V*). Dalam penelitian ini *LM324* digunakan untuk *RPS*. IC *LM324* ini memiliki 14 pin, dan 4 buah *op-amp*.

Sistem Komunikasi Telepon Selular

Sistem telepon selular menyediakan suatu koneksi tanpa kawat kepada *PSTN* untuk berbagai macam lokasi pelanggan di dalam sistem *radio-range*. Sistem Selular mengakomodasi sejumlah besar pemakai mencakup area geografi yang luas, dengan spektrum frekuensi terbatas. Jaringan radio selular menyediakan layanan mutu tinggi. Kapasitas tinggi yang dicapai dengan pembatasan ruang lingkup dari tiap pemancar stasiun utama bagi suatu area yang mengenai area geografis terkecil dan disebut sebagai suatu sel, sehingga saluran radio yang sama digunakan kembali oleh stasiun utama lain.

Stasiun-stasiun utama dari sebuah *mobile switching center (MSC)*, disebut *mobile telephone switching office (MTSO)*. Masing-masing *mobile* mengkomunikasikan via radio dengan salah satu stasiun utama, dan *handoff* bagi sejumlah stasiun utama. Stasiun *mobile* berisi suatu *transceiver*, suatu antena, dan *circuit control*. Stasiun utama terdiri dari beberapa pemancar, dan penerima yang secara serempak menangani komunikasi *full duplex*, dan biasanya mempunyai menara pendukung dengan beberapa pemancar, dan antena penerima. Stasiun utama bertindak sebagai suatu jembatan antar para pemakai *mobile* di dalam *cell*, dan menghubungkan panggilan *mobile*. *MSC* mengkoordinir aktivitas dari

semua stasiun utama dan menghubungkan keseluruhan sistem selular kepada *PSTN*. Suatu *MSC* dapat menangani 100.000 langganan selular, dan 5.000 percakapan pada waktu yang sama, dan mengakomodasi semua biaya komunikasi, dan fungsi pemeliharaan sistem. Secara umum sistem yang dipergunakan dalam komunikasi *handphone* seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sistem komunikasi selular

Short Message Servis (SMS)

SMS secara umum dapat diartikan sebagai sebuah servis atau layanan yang memungkinkan dikirimkannya/ditransmisikannya pesan teks pendek dari, dan ke *mobile phone*, *fax*, mesin, atau *IP address*. Disebut pesan teks pendek karena pesan yang dikirimkan hanya berupa karakter teks, dan tidak lebih daripada 160 karakter. Pengiriman *SMS* menggunakan saluran *signalling*, bukan saluran suara. Saluran *signalling* merupakan salah satu tipe saluran komunikasi untuk jarak jauh melalui satelit, sehingga tetap dapat menerima *SMS* walaupun dalam keadaan melakukan komunikasi suara atau saat pengguna ponsel sedang menelepon.

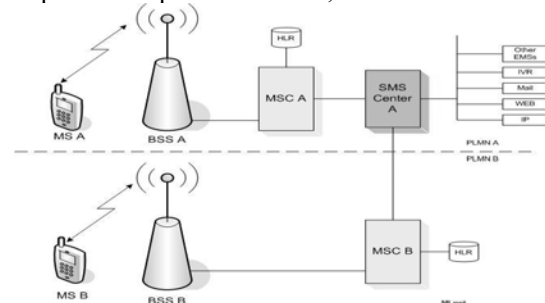
SMS dapat mentransmisikan pesan singkat dari dan ke *Mobile Subscriber (MS)*. Pengiriman pesan singkat ini (*SMS*) dimungkinkan dengan adanya sebuah *Short Message Service Center (SMSC)*. Secara umum *SMSC* berfungsi menerima *SMS* yang dikirim, menyimpannya untuk sementara, dan meneruskan (mengirimkan) *SMS* tersebut ke *mobile subscriber (MS)* ataupun *External Short Message Entities (ESME)* tujuan.

ESME adalah *device* selain *MS* yang dapat berfungsi untuk menerima atau mengirim *SMS*. Pada umumnya *ESME* dipakai untuk menciptakan layanan yang lebih beragam kepada pelanggan ataupun untuk meningkatkan kerja jaringan telekomunikasi dari operator telekomunikasi *wireless* yang bersangkutan.

Bila sebuah *SMS* dikirimkan dari *MS A* ke *MS B*, maka *SMS* itu akan diteruskan oleh *BSS* ke *MSC*, dan kemudian ke *SMSC*. *SMSC* berfungsi mengirimkan *SMS* tersebut ke *MS B*. Untuk keperluan ini, *SMSC* harus tahu bagaimana status *subscriber* (aktif/tidak aktif), dan di mana lokasi *MS B* berada. Informasi-informasi mengenai *MS B* ini didapat dari *HLR Home Location Register (HLR)*.

Jika *MS B* dalam keadaan aktif, maka *SMSC* akan mengirimkan *SMS* ke *MS B* melalui *MSC A*, *MSC B*, dan kemudian *MS B*. Bila misalnya *MS B*, dan *MS A* adalah *MS* dari 2 operator yang berbeda, maka pada saat pengiriman *SMS* dari A ke B, maka *SMS* tersebut hanya akan melalui *SMSC A*, tidak singgah lagi di *SMSC B*.

Jika *MS B* dalam keadaan tidak aktif, maka *SMS* tidak akan dikirim, dan diteruskan ke *MSB*, tetapi akan disimpan untuk sementara di *SMSC*. Pada kondisi ini, *SMSC A* akan selalu berkomunikasi dengan *HLR* untuk mengetahui kondisi *MS B*. Bila suatu saat *SMSC* mendapatkan informasi dari *HLR* bahwa *MS B* aktif kembali, maka *SMS* akan diteruskan ke *MSC A*, *MSC B*, dan *MS B*. Penjelasannya dapat dilihat pada Gambar 5,



Gambar 5. Arsitektur jaringan SMS

Komunikasi Port Serial PC

Pada *IBM PC Compatible* tata cara komunikasi serial yang digunakan ialah jenis asinkron. Komunikasi data serial ini dikerjakan oleh *UART Universal Asynchronous Receiver/Tranceiver (UART)*. Pada *UART*, kecepatan pengiriman data (*baudrate*), dan fase *clock* pada sisi *transmitter* dan pada sisi *receiver* harus sinkron. Untuk itu diperlukan sinkronisasi antara *transmitter*, dan *receiver*. Hal ini dilakukan oleh bit 'Start' dan bit 'Stop'.

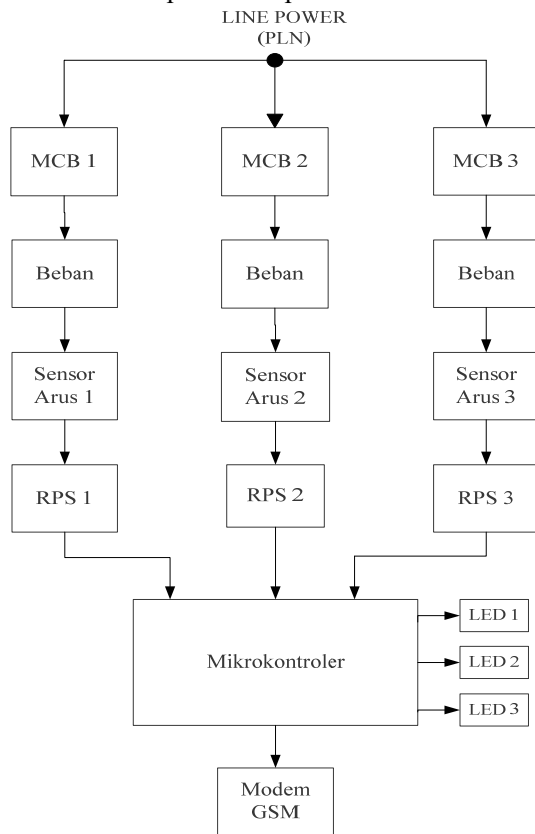
Kecepatan transmisi (*baudrate*) dapat dipilih bebas dalam rentang tertentu. *Baudrate* yang umum dipakai adalah 600, 1.200, 2.400, dan 9.600 bps (bit per sekon).

AT Commands^[6]

AT Commands adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial port. Dengan AT command dapat diketahui vendor dari telepon seluler yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM card maupun pada telepon seluler itu sendiri, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis, menghapus SMS pada SIM card, dan masih banyak lagi.

METODE PENELITIAN

Pada dasarnya, perancangan alat pemantau ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu perancangan hardware, dan software. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 6.



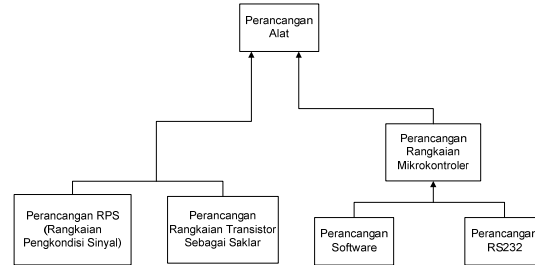
Gambar 6. Diagram blok sistem alat pemantau aliran listrik

Penjelasan mengenai diagram blok pada gambar 6 meliputi :

- MCB yang digunakan memiliki kapasitas 10 A;
- Jenis beban yang dipakai adalah lampu pijar 40 W;
- Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS) terdiri dari: rangkaian buffer, non-inverting amplifier, dan trafo OT 240;

- Sebuah trafo OT 240 yang berfungsi untuk mendeteksi arus lisrik yang mengalir;
- Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler jenis ATmega8L;
- Module GSM Wavecom GSM M1206B Q2403A RS 232, modul ini berfungsi untuk mengirim SMS ke telepon seluler user.

Diagram blok tahap-tahap perancangan alat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram blok perancangan alat pemantau aliran listrik

Pada perancangan software diwujudkan dengan perancangan program pada mikrokontroler dengan menggunakan bahasa C, dan CodeVisionAVR sebagai compiler-nya.

Pengantar Perancangan Alat

Pada perancangan alat ini, terdapat beberapa bagian yang akan dibahas seperti: perancangan mekanik, elektronik, dan software.

Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras ini meliputi pembuatan box, rangkaian mikrokontroler, rangkaian pengendali sinyal, rangkaian power supply, dan rangkaian MAX232. Pada pembuatan box, ukuran yang digunakan adalah panjang = 40 cm, lebar = 30 cm, dan tinggi = 15 cm. Gambar 8 adalah gambar alat pemantau secara keseluruhan.



Gambar 8. Alat pemantau aliran listrik secara keseluruhan

Ketika *MCB* terhubung dengan sumber listrik, maka beban akan otomatis dialiri oleh arus listrik. Pada saat beban (lampu) menyala, arus yang mengalir akan menyalurkan ke dalam RPS. Oleh RPS akan dideteksi, kemudian hasil dari RPS tersebut akan dijadikan tegangan yang bernilai 5 VDC oleh rangkaian transistor sebagai saklar.

Keluaran dari rangkaian transistor akan dihubungkan ke rangkaian mikrokontroler, dalam proses ini ada 8 kondisi yang akan dijalankan. Kondisi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Saat semua lampu menyala;
2. Saat semua lampu mati;
3. Saat blok 1 mati;
4. Saat blok 2 mati;
5. Saat blok 3 mati;
6. Saat blok 1 dan 2 mati;
7. Saat blok 2 dan 3 mati;
8. Saat blok 1 dan 3 mati.

Setelah kondisi tersebut dapat dibaca oleh mikrokontroler, proses selanjutnya adalah mengirimkan data tersebut ke *RS232* kemudian oleh *RS232* akan dikonfirmasi ke modul *GSM* untuk proses selanjutnya yaitu mengirim *SMS*.

Perancangan Elektronik

Secara keseluruhan, perangkat elektronik terdiri dari modul-modul yang saling terhubung untuk membentuk suatu rangkaian tertutup.

Pada rangkaian pengkondisi sinyal terdapat komponen utama yaitu: *IC LM324* dan Trafo OT 240. Dan pada rangkaian transistor sebagai saklar, komponen utama yaitu: transistor *2N2222A*. Untuk mendapatkan nilai resistor basis yang tepat pada transistor *2N2222A* maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$R_b = (V_{basis} - V_{be}) / I_b \quad (1)$$

dengan: R_b = resistor basis

$$V_{basis} = 5V$$

$$V_{be} = 0,7V$$

$$I_b = 50mA \text{ (didapat dari datasheet)}$$

$$R_b = (V_{basis} - V_{be}) / I_b$$

$$R_b = (5V - 0,7V) / 50mA$$

$$R_b = 4,3V / 50mA$$

$$R_b = 86\Omega$$

$$R_b \approx 100\Omega$$

Untuk mikrokontroller digunakan *ATmega8L* yang memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi data serial *UART RS-232* serta pemrograman memori secara *In-*

System Programming (ISP). Spesifikasi dari *ATmega8L* adalah sebagai berikut:

- Jalur *Input/Output* hingga 24-pin;
- Memiliki rangkaian *Brown Out Detector* sebagai rangkaian *reset*;
- Jalur komunikasi serial *UART RS-232* dengan konektor *RJ-11*;
- Port pemrograman *ISP*;
- Tegangan input suplai 2,7-5,5 Volt;
- Frekuensi osilator 8 MHz.

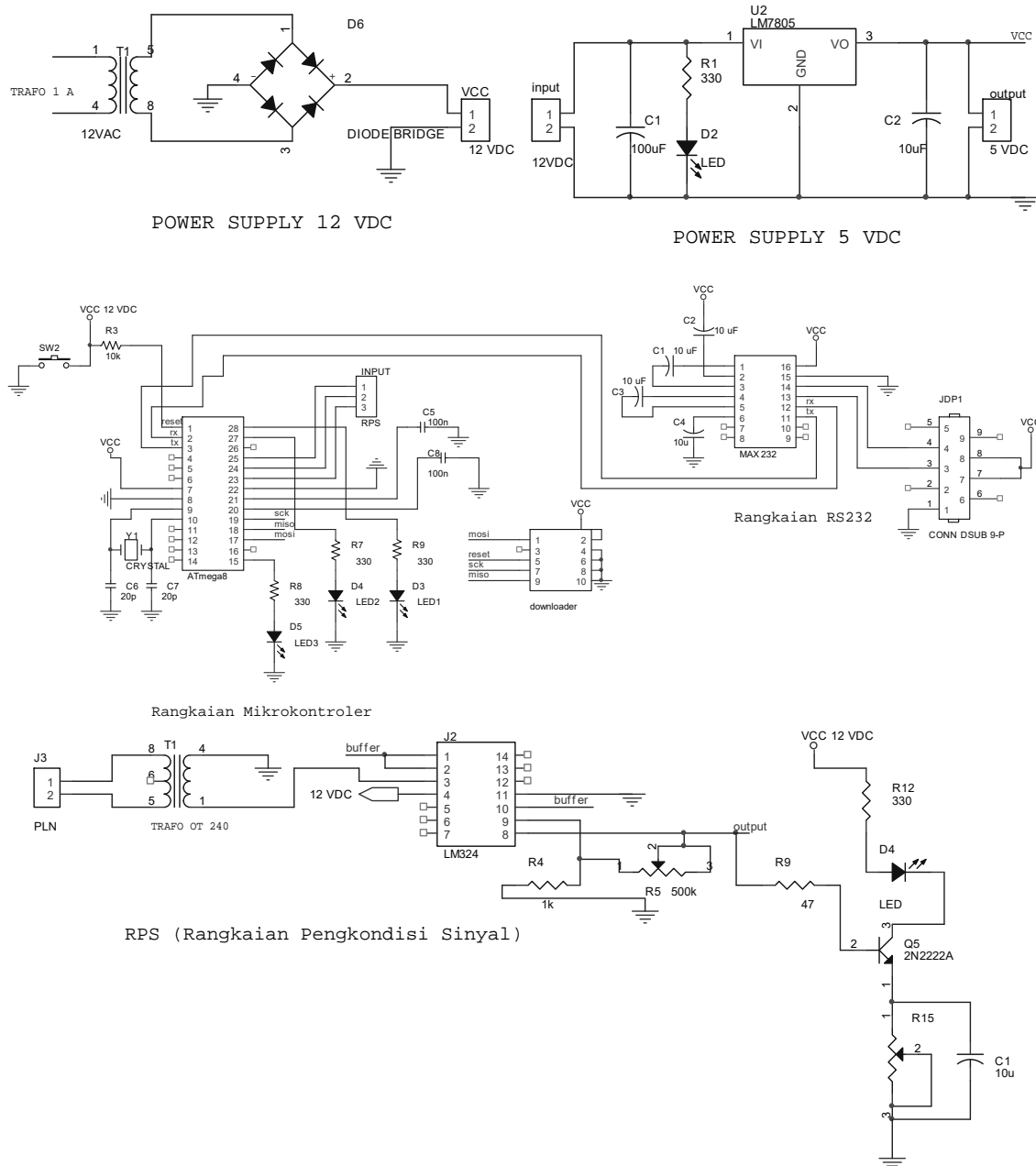
Perancangan Software

Pada perancangan *software* dilakukan pada mikrokontroler dengan menggunakan *CodeVisionAVR*. Perancangan *software* ini dilakukan dengan menggunakan bahasa *C*.

Fungsi utama dari perancangan *software* ini adalah untuk memproses data, sehingga dapat mengirimkan *SMS* sesuai dengan kondisi yang ada.

Pembacaan data yang dikirim akan diberikan pewaktu agar jika data tidak ada yang masuk, maka semua kondisi akan menunggu. Pewaktu dibuat dengan menambahkan nilai suatu variabel yaitu *counterTimeout*. Variabel *counterTimeout* akan ditambah terus jika register *USART* tidak menerima interupsi pada *receiver*, jika *receiver* menerima data maka variabel *counterTimeout* akan di-*set* pada nilai 0, dan mikrokontroler akan memproses data tersebut dengan memberi perintah yang sesuai dengan kondisi yang ada.

Gambar 9 merupakan rangkaian alat pemantau secara keseluruhan. Dalam penelitian ini menggunakan komunikasi serial *UART RS-232*, maka *PD.0* dan *PD.1* tidak dapat digunakan sebagai digital *I/O*. Konfigurasi pin *ATmega8L* nomor 1 dan 2 akan terhubung ke pin *MAX232* nomor 11 dan 12.

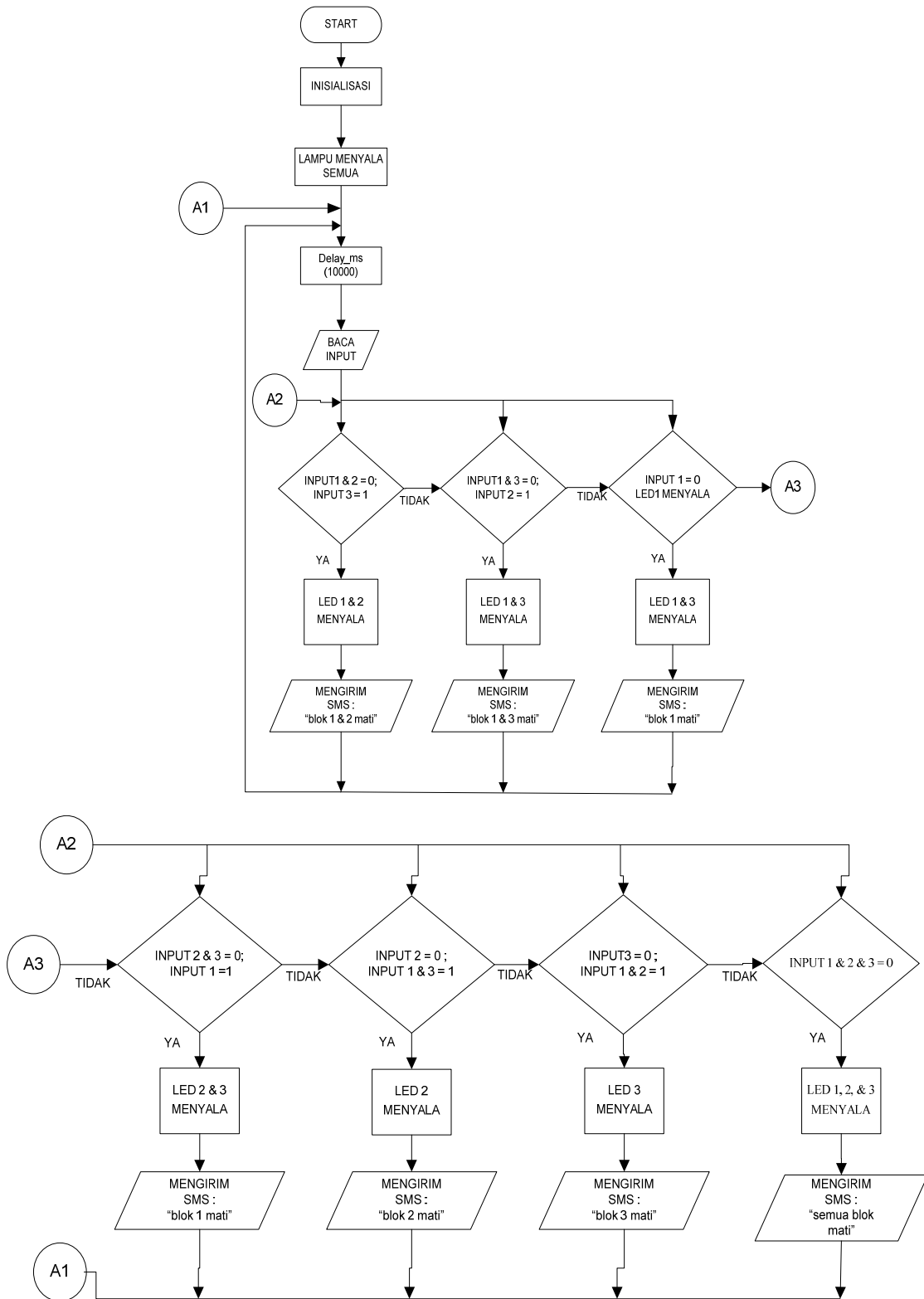


Gambar 9. Rangkaian alat pemantau aliran listrik secara keseluruhan

Pada Gambar 10 disajikan gambar diagram alir proses pada mikrokontroler. Perancangan *software* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahasa C. Fungsi utama dari perancangan *software* ini adalah untuk memproses data sehingga dapat mengirimkan SMS sesuai dengan kondisi yang ada.

Pembacaan data yang dikirim akan diberikan oleh pewaktu agar jika data tidak ada yang masuk, maka semua kondisi akan menunggu. Pewaktu dibuat dengan menambahkan nilai suatu variabel yaitu *counterTimeout*. Variabel *counterTimeout* akan ditambah terus jika register *USART* tidak menerima interupsi pada *receiver*, jika *receiver* menerima data, maka variabel *counterTimeout*

akan di-*set* pada nilai 0, dan mikrokontroler akan memproses data tersebut dengan memberi perintah yang sesuai dengan kondisi yang ada.



Gambar 10. Diagram Alir Proses Pada Mikrokontroler

Gambar 10 merupakan diagram alir proses pada mikronkontroler. Dalam diagram di atas terdapat delapan kondisi yang akan dibaca, misal: saat *input* 1 dan 2 = 0 (mati), dan *input* 3 = 1 (nyala). Sebelum memberi perintah pada mikrokontroler untuk mengirimkan SMS, proses selanjutnya adalah memberi jeda waktu 10 detik untuk membaca kondisi. Setelah kondisi dapat dibaca, dan benar, maka akan alat akan mengirim SMS dengan tulisan sesuai dengan kondisi tersebut (“blok 1, dan 2 mati”) ke nomor yang telah ditetapkan ketika memprogram, pada alat ini nomor yang dituju adalah 085232909052. Jika kondisi tidak sesuai, maka mikrokontroler akan membaca kondisi yang lainnya, hingga ada yang sesuai, serta mengirim SMS jika kondisi tersebut benar. Proses ini akan melakukan *looping* secara terus menerus jika kondisi yang dibaca masih belum benar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan agar diketahui hasil dari sebuah rangkaian pengkondisi sinyal, dan trafo OT ketika ada beban (lampu) maupun tanpa beban (lampu). Berikut adalah tabel hasil pengukuran tegangan pada trafo OT.

Tabel 7. Hasil pengukuran pada trafo OT 240

Blok 1			
Beban (W)	Vin (V)	Vout (V)	Arus (mA)
5	0,123	0,134	90,5
10	0,266	0,294	91,2
15	0,218	0,217	100,7
25	0,335	0,399	125,8
40	0,515	0,510	140,7
Blok 2			
Beban (W)	Vin (V)	Vout (V)	Arus (mA)
5	0,125	0,132	90,5
10	0,270	0,361	91,2
15	0,219	0,220	100,7
25	0,345	0,497	125,8
40	0,520	0,515	140,7
Blok 3			
Beban (W)	Vin (V)	Vout (V)	Arus (mA)
5	0,124	0,135	90,5
10	0,266	0,294	91,2
15	0,217	0,217	100,7
25	0,335	0,399	125,8

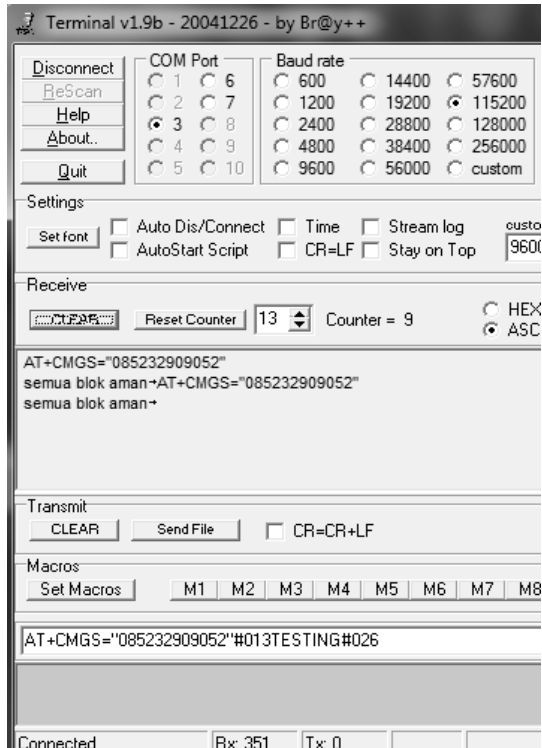
Pengukuran selanjutnya adalah pengukuran pada RPS. Pada Tabel 8 disajikan hasil pengukuran saat ada beban maupun tidak ada beban.

Tabel 8. Hasil Pengukuran RPS

Blok 1		
Beban (W)	Vout (nyala) (V)	Vout (mati) (mV)
5	3,90	2,2
10	4,61	2,3
15	4,42	2,3
25	4,67	2,4
40	6,87	2,5
Blok 2		
Beban (W)	Vout (nyala) (V)	Vout (mati) (mV)
5	4,87	1,4
10	5,34	1,5
15	5,20	1,4
25	5,53	1,4
40	6,79	1,3
Blok 3		
Beban (W)	Vout (nyala) (V)	Vout (mati) (mV)
5	2,77	1,6
10	3,54	1,7
15	3,08	1,6
25	3,86	1,7
40	6,88	1,8

Pengujian modul GSM

Sebelum data dikirim dalam bentuk teks, modul *GSM* terlebih dahulu diuji dengan menggunakan *software hyper terminal*.



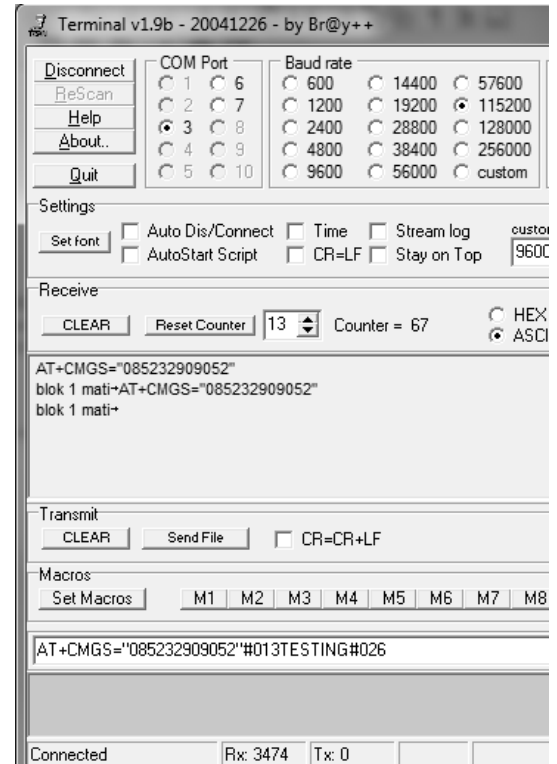
Gambar 11. Tampilan pada *software hyper terminal*

Pada Gambar 11 disajikan hasil pengujian ketika semua blok terdapat beban yang terpasang, dan mengatakan bahwa “semua blok aman”. Kata tersebut akan sama ketika teks tersebut dikirim melalui *SMS* dengan menggunakan modul *GSM*.



Gambar 12. Semua blok mati

Pada Gambar 12 disajikan hasil pengujian ketika semua blok tidak ada beban yang terpasang, dan mengatakan bahwa “semua blok mati”. Kata pada tampilan *software hyper terminal* akan sama dengan pesan yang diterima oleh *user* di ponselnya bahwa semua blok dalam keadaan mati.



Gambar 13. Blok 1 mati

Pada Gambar 13 disajikan hasil pengujian ketika blok 1 tidak ada beban. Tulisan “blok 1 mati” pada tampilan *software hyper terminal* akan sama dengan pesan yang diterima oleh *user* di ponselnya bahwa lampu di blok 1 dalam keadaan mati.

Pada hasil pemantauan juga sama sesuai dengan kondisi yang dibaca, ketika lampu pada blok 2 mati hasil pemantauan akan mengirimkan *SMS* sesuai dengan kondisi tersebut. Begitu seterusnya untuk kondisi blok 3 mati, blok 1 dan 2 mati, blok 2 dan 3 mati, dan terakhir saat blok 1 dan 3 mati.

KESIMPULAN

Dari penelitian dan pembahasan yang melibatkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan pengukuran, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai beban (lampu) yang dipakai mempengaruhi hasil tegangan dari

- Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS), semakin besar nilai beban yang digunakan, maka nilai tegangan yang dihasilkan akan besar pula;
2. Trafo *OT* dapat menyesuaikan hasil tegangan antara masukan dan keluaran;
 3. Dari hasil pemantauan dapat dihasilkan keluaran yang sesuai dengan tujuan dari pembuatan alat ini. Ketika dalam kondisi yang benar, maka alat akan merespon dan mengirimkan *SMS*. Misal dalam kondisi blok 1 mati, maka modul *GSM* akan mengirim *SMS* sesuai dengan informasi yang didapatnya, sebagai berikut:
 - a. Jika blok 1 mati, blok 2, dan 3 tetap menyala. Indikator *LED* 1 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala;
 - b. Jika blok 2 mati, blok 1, dan 3 tetap menyala. Indikator *LED* 2 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala;
 - c. Jika blok 3 mati, blok 1, dan 2 tetap menyala. Indikator *LED* 3 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala;
 - d. Jika blok 1, dan 2 mati, blok 3 tetap menyala. Indikator *LED* 1 dan 2 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala;
 - e. Jika blok 1, dan 3 mati, blok 2 tetap

- menyala. Indikator *LED* 1, dan 3 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala;
- f. Jika blok 2, dan 3 mati, blok 1 tetap menyala. Indikator *LED* 2, dan 3 pada rangkaian mikrokontroler akan menyala.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indrakoesoema, K., *Refungsionalisasi Pemutus Pada Panel Distribusi Utama*, Hlm. 1-8, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2007
- [2] Kiswara (Kios *Software* Artista), *wavecom-gsm-m1206b-q2403a-rs-232*. www.kiswara.net, Diakses 10 April 2012
- [3] ATmega8, *Datasheet*, <http://www.atmel.com/images/doc2486.pdf>, Diakses 10 April 2012
- [4] Pasini, A.J., *Electrical Transformers and Power Equipment*, Edisi Ketiga, Hlm. 95, Prentice Hill Book Co., New Jersey, 1998
- [5] National Semiconductor Corporation, *National Operational Amplifier Databook*. Hlm. 1-213, National Semiconductor Corporation, Hongkong, 1995
- [6] Malvino, A. P., *Electronic Principle*, Edisi Keempat, Hlm. 198, McGraw-Hill Book Co., San Francisco, 1989