

SISTEM KENDALI BEBAN LISTRIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN SISTEM KONTROL JARAK JAUH DAN MENENGAH DILENGKAPI SISTEM PROTEKSI TERHADAP BEBAN LEBIH

Zaenal Ma'ruf, Slamet Hani, Gatot Santoso
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak No. 28 Balapan Yogyakarta 55222

ABSTRACT

Technological developments and the electronic system is developing very rapidly. Of these, load control and protection system of electric household appliances are required to effectively and efficiently. As with any electrical load of household operation which is controlled with the remote system (cellular) and medium-range (wireless) as well as the security of loads more/fire with the aim to make it easy for the homeowner to make it more simple and efficient.

With the utilization of current sensor ACS712 20A household electrical load on the load current can be monitored through a total of LCD. At the beginning of the process flow voltage 220V DC voltage converters in becoming the DC 5V supply VCC is used for lcd, microcontroller, sensors flow ACS712, triac, led and buzzer. Where the triac functions as a circuit breaker in case of overload. Here the triac work based on the reading of the data from the sensor current ACS712 then the data will be processed by a microcontroller, so it gets how much power is obtained. After the power obtainable value then the power will result in comparison with the previous power setpoint has been included. If the results of the comparison of power equal to the alarm buzzer is active the setpoint or reads.

In the absence of any detection of the levels of smoke in the air/gas smoke sensor using MQ2. The Sensor has a sensitivity level MQ2 to two types of these gases. If the sensors detect the presence of smoke/gas the flying in the air with a certain level of concentration, then the sensor will assume there is/gas smoke in the air. On the electric load control system by utilizing a series of modems and wavecom RFM12 fastrek as the remote system controller as a whole can run well. Whereas the results of the testing show that the tools match what had been expected.

Keywords : *system control, protection system, wireless, cellular, mikrocontroller.*

INTISARI

Perkembangan teknologi dan sistem elektronik dewasa ini berkembang dengan sangat pesat. Tidak lepas dari hal tersebut, sistem kendali dan proteksi beban listrik rumah tangga dituntut efektif serta efisien. Seperti halnya pengoperasian beban listrik rumah tangga yang dikendalikan dengan sistem jarak jauh (*cellular*) dan jarak menengah (*wireless*) serta keamanan terhadap beban lebih/ kebakaran dengan tujuan untuk memudahkan sang pemilik rumah agar lebih simpel dan efisien.

Dengan pemanfaatan sensor arus ACS712 20A pada beban listrik rumah tangga maka arus beban total dapat dipantau melalui LCD. Pada awal proses aliran tegangan 220 V di *konverter* menjadi tegangan DC yaitu DC *supply* 5V yang digunakan untuk VCC *mikrokontroler*, lcd, sensor arus ACS712, *triac*, *led* dan *buzzer*. Dimana *triac* berfungsi sebagai pemutus arus bila terjadi beban lebih. Disini *triac* bekerja berdasarkan pembacaan data dari sensor arus ACS712 yang kemudian data tersebut akan diolah oleh *mikrokontroler* sehingga didapatkan berapa besar daya yang diperoleh. Setelah nilai daya didapat maka hasil daya tersebut akan dibandingkan dengan *setpoint* daya sebelumnya yang telah dimasukkan. Dari perbandingan tersebut jika hasil daya sama dengan *setpoint* maka alarm *buzzer* aktif atau berbunyi.

Dalam pendeteksian ada tidaknya kadar asap/ gas di udara menggunakan sensor asap MQ2. Sensor MQ2 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan asap /gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap /gas di udara. Pada bagian sistem pengendali beban listrik dengan memanfaatkan rangkaian RFM12 dan modem *wavecom fastrek* sebagai pengendali sistem jarak jauh secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik. Sedangkan pada hasil pengujian menunjukkan bahwa alat sesuai apa yang telah diharapkan.

Kata kunci : *sistem kendali, cellular, wireless, sistem proteksi, mikrokontroler.*

Pendahuluan

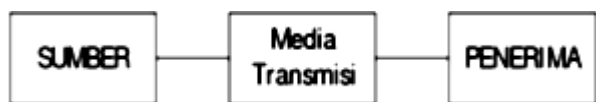
Sistem kendali beban pada rumah tangga sangat dibutuhkan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan beban listrik pada saat terpakai atau pun tidak terpakai. Sistem kendali rumah tangga pada saat ini masih menggunakan sistem kabel antara saklar dan beban, sistem ini memiliki kelemahan yaitu pada saat mengaktifkan atau pun menonaktifkan beban seseorang harus beranjak untuk menekan tombol. Untuk mengatasi masalah ini penulis merancang dan membuat sistem kendali beban rumah tangga menggunakan radio frekuensi yang bisa di akses dengan dua tipe jarak jauh dan dekat.

Masalah keamanan dan kenyamanan yang disebabkan oleh arus beban lebih merupakan salah satu hal yang sangat penting pada pengguna daya listrik. Tanpa adanya sistem pengamanan dan kontrol yang memadai, berbagai gangguan yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain hubung pendek jaringan listrik, kebocoran gas elpiji, puntung rokok, dan lain-lain. Pada umumnya, kebakaran diketahui jika keadaan api sudah mulai membesar atau asap hitam telah mengepul keluar dari bangunan. Sistem keamanan pada bangunan (gedung atau di perumahan) dibutuhkan dikarenakan bahaya kebakaran datang tidak mengenal waktu, sehingga pencegahan dini dapat menghilangkan munculnya kebakaran, dan kerugian materiil maupun nonmateriil dapat dihindari.

Proteksi peralatan listrik adalah suatu sistem perlindungan terhadap peralatan listrik dari gangguan atau kondisi operasi yang tidak wajar yang melebihi batas yang diizinkan, sehingga keselamatan peralatan kerja khususnya peralatan listrik dapat terjaga

Komunikasi Data

Komunikasi adalah proses pertukaran sumber informasi yang melibatkan 2 (dua) pihak atau lebih dan dari satu lokasi ke lokasi yang lain (Wiliam Stalling,2001).



Gambar 1 Blok Diagram Komunikasi

Untuk dapat mengkomunikasikan informasi dari satu lokasi ke lokasi yang lain, tiga elemen system harus tersedia, yaitu sumber informasi (*transmitter*), media transmisi, dan penerima (*receiver*). Jika salah satu elemen tidak ada, maka komunikasi tidak akan dapat dilakukan.

memperjelas mengenai ketiga elemen tersebut. Berikut ini penjelasan mengenai ketiga element tersebut :

1. Sumber

Sumber adalah pihak yang mengirimkan informasi, misalnya remot kontrol (Wiliam Stalling, 2001). Tugasnya membangkitkan berita atau informasi dan menempatkannya pada media transmisi. Sumber pada umumnya dilengkapi dengan alat antarmuka (*interface*) atau transduser yang dapat mengubah informasi yang akan dikirimkan menjadi bentuk yang sesuai dengan media transmisi yang digunakan, misalnya menjadi :

- a. Pulsa listrik
- b. Gelombang elektromagnet

2. Media transmisi

Beberapa media transmisi dapat digunakan jalur transmisi atau *carrier* dari data yang dikirimkan, dapat berupa kabel, gelombang elektromagnetik, dan lain-lain. Transmisi data merupakan proses pengiriman data dari satu sumber ke penerima data (Wiliam Stalling,2001). Untuk mengetahui tentang transmisi data lebih lengkap, maka perlu diketahui beberapa hal yang berhubungan dengan proses ini. Hal-hal tersebut menyangkut :

- a. Media transmisi
- b. Kapasitas jalur transmisi
- c. Tipe dari jalur transmisi
- d. Kode transmisi yang digunakan
- e. Mode transmisi
- f. Protokol
- g. Penanganan kesalahan transmisi

Proses pengubahan informasi menjadi bentuk yang sesuai dengan media transmisi disebut modulasi (Wiliam Stalling,2001). Bila sinyal dimodulasi, maka ia akan dapat menempuh jarak yang jauh. Proses kebalikannya disebut demodulasi. Media transmisi dapat berupa :

- a. Gelombang elektromagnet
- b. Sepasang kawat
- c. Serat optik
- d. Kabel *coax*

3. Penerima

Penerima adalah alat yang menerima data atau informasi, misalnya radio dan televisi (Wiliam Stalling,2001). Tugasnya menerima berita yang dikirimkan oleh satu sumber informasi. Penerima mempunyai alat lain yang fungsinya kebalikan dari pemancar, yaitu alat informasi yang fungsinya mengubah sinyal informasi yang dikirim (sinyal yang termodulasi) menjadi bentuk asalnya.

Apabila komunikasi terjadi hanya satu arah maka, komunikasi tersebut disebut komunikasi satu arah atau

half duplex. Sedangkan, apa bila komunikasi terjadi dua arah maka, komunikasi tersebut disebut komunikasi dua

arah atau *full duplex*. Sumber informasi dibedakan menjadi dua, yaitu sumber informasi analog dan sumber informasi digital.

4. Media transmisi

Sebuah informasi dapat ditransfer dari satu lokasi ke lokasi lain melalui 2 media transmisi, yaitu media *guided* dan media *unguided*. Media *guided* adalah informasi atau data yang ditransfer melalui media yang tampak secara fisik sepanjang jalur dimana sinyal disebarkan, yang meliputi *twisted pair*, *coaxial cable*, dan serat optik. Media *unguided* adalah media yang memanfaatkan antena untuk mentransmisikan informasi atau data diudara, ruang hampa, dan air (Wiliam Stalling,2001).

Dalam media *unguided* terdapat macam-macam *band* frekuensi yang dibagi dan macam-macam aplikasinya.

Dalam media *unguided*, transmisi yang digunakan adalah transmisi analog karena menggunakan gelombang radio atau media udara. Sehingga, informasi atau data yang dikirimkan akan dimodulasi terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki.

SMS Gateway

Salah satu mode komunikasi yang handal saat ini adalah pesan pendek *short messaging system* (SMS). Salah satu model komunikasi data yang bisa dipakai adalah SMS. Artinya, SMS tersebut harus bisa melakukan transaksi dengan *database*. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem yang disebut sebagai SMS Gateway. SMS Gateway adalah sebuah sistem berbasis SMS yang dapat dikembangkan dalam berbagai bidang dengan memanfaatkan bahasa pemrograman BascomAvr.

Pada prinsipnya, SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan guna mendistribusikan pesan-pesan yang di-generate lewat sistem informasi melalui media SMS yang di-handle oleh jaringan seluler.

Transceiver RFM12

Modul RFM adalah modul *transceiver* yang bekerja pada frekuensi 315, 433, 868, 915 Mhz. Modul ini menggunakan antarmuka SPI untuk berkomunikasi dengan microcontroller guna mengatur parameter – parameter modul untuk dapat bekerja dan juga untuk komunikasi data.

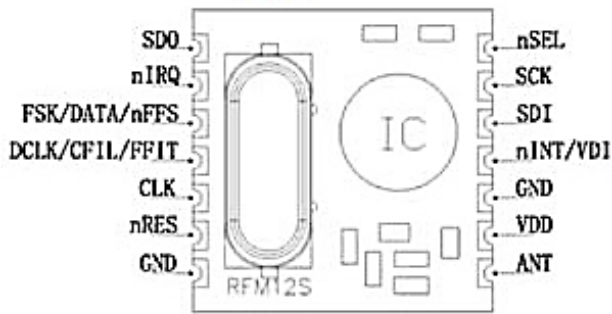
Berikut ini spesifikasi dari modul RFM12:

- a. Harganya relatif murah
- b. Tidak membutuhkan tuning pada frekuensi
- c. Menggunakan teknologi PLL
- d. PLL resolusi tinggi (2.5Khz)
- e. Datarate sampai 115200 kbps menggunakan demodulator didalam modul

16, Ma'ruf, Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh Dan Menengah Dilengkapi Sistem Proteksi Terhadap Beban Lebih

- f. Differential antenna
- g. Tuning antena otomatis dilakukan oleh modul

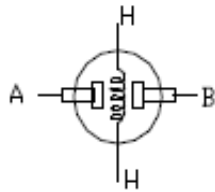
- h. Deviasi frekuensi TX dapat diatur
- i. Bandwidth dapat diatur
- j. AFC dan DQD
- k. *Internal data filtering*
- l. Dapat menggunakan pola sinkronisasi pada modul penerima
- m. Antarmuka SPI



Gambar 2 Pin RFM12

Sensor Asap MQ2

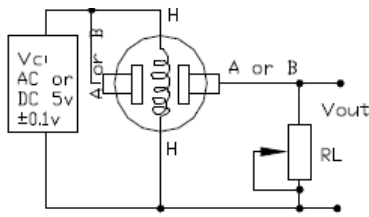
Sensor Asap adalah Suatu alat untuk mengukur atau mendeteksi kejadian alam seperti sesuatu yang bergerak, panas, sinar dan mengubahnya menjadi representasi digital atau analog. bisa dikatakan sensor mengubah energi non-listrik menjadi energi listrik. Sensor asap berarti jenis sensor yang mengubah energi gas menjadi energi listrik yang berupa pulsa-pulsa yang akan diolah mikrokontroler.



Gambar 3 symbol deteksi asap

Deteksi asap menggunakan kombinasi sebuah LED inframerah dan sebuah fototransistor. Keduanya terdapat dalam satu bentuk komponen yang dipasang secara berhadapan satu sama lain dalam satu tempat yang tahan terhadap cahaya. Saat ada intensitas cahaya maka transistor akan saturasi tetapi saat tidak ada cahaya yang mengenai fototransistor maka tidak terjadi aliran arus dari kolektor ke emitor, pada saat ini transistor dalam kondisi cut-off sehingga kondisi kaki kolektor berlogika tinggi. Sebaliknya pada saat fototransistor menerima cahaya maka terjadi aliran arus dari kaki kolektor ke emitor sehingga kaki kolektor berlogika rendah. Keluaran dari kaki kolektor dimasukkan ke bagian masukan komparator.

digunakan untuk pendeteksian atau perasa arus. Hambatan dalam penghantar sensor sebesar 1,2 mΩ



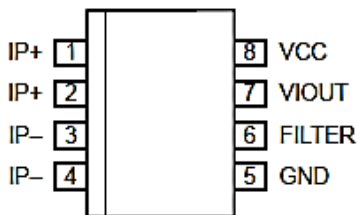
Gambar 4 Rangkaian komparator

Sensor Arus ACS712

Pengukuran arus biasanya membutuhkan sebuah resistor *shunt* yaitu resistor yang dihubungkan secara seri pada beban dan mengubah aliran arus menjadi tegangan. Tegangan tersebut biasanya diumpungkan ke *current transformer* terlebih dahulu sebelum masuk ke rangkaian pengkondisi signal.

Teknologi *Hall effect* yang diterapkan oleh *Allegro* menggantikan fungsi resistor *shunt* dan *current transformer* menjadi sebuah sensor dengan ukuran yang relatif jauh lebih kecil. Aliran arus listrik yang mengakibatkan medan magnet yang menginduksi bagian *dynamic offset cancellation* dari ACS712. bagian ini akan dikuatkan oleh *amplifier* dan melalui *filter* sebelum dikeluarkan melalui kaki 6 dan 7, modul tersebut membantu penggunaan untuk mempermudah instalasi arus ini ke dalam sistem.

ACS712 adalah *Hall Effect current sensor*. *Hall effect allegro ACS712* merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, switched-mode power supplies dan proteksi beban berlebih.



Gambar 5 Pin Out ACS712

Tabel 1 Fungsi pin out ACS712

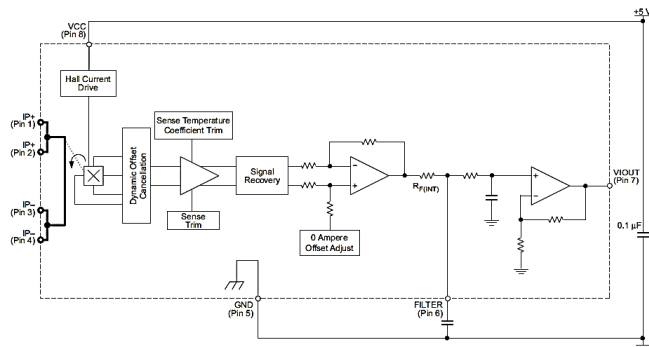
Number	Name	Description
1 and 2	IP+	Terminals for current being sensed; fused internally
3 and 4	IP-	Terminals for current being sensed; fused internally
5	GND	Signal ground terminal
6	FILTER	Terminal for external capacitor that sets bandwidth
7	VIOU	Analog output signal
8	VCC	Device power supply terminal

Output/keluaran dari sensor ini sebesar (>VIOU(Q)) saat peningkatan arus pada penghantar arus (dari pin 1 dan pin 2 ke pin 3 dan 4), yang

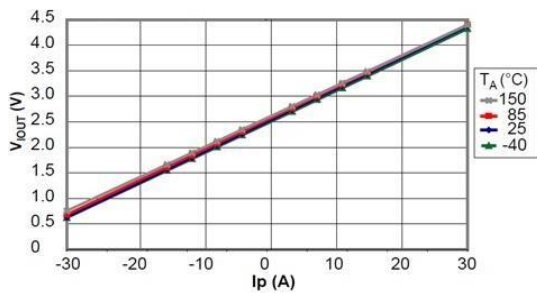
18, Ma'ruf, Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh Dan Menengah Dilengkapi Sistem Proteksi Terhadap Beban Lebih

berikut.

dengan daya yang rendah. Jalur terminal konduktif secara kelistrikan diisolasi dari sensor leads/mengarah (pin 5 sampai pin 8). Hal ini menjadikan sensor arus ACS712 dapat digunakan pada aplikasi-aplikasi yang membutuhkan isolasi listrik tanpa menggunakan opto-isolator atau teknik isolasi lainnya yang mahal. Ketebalan penghantar arus didalam sensor sebesar 3x kondisi overcurrent. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar Blok Diagram berikut :



Gambar 6 Diagram Blok ACS712

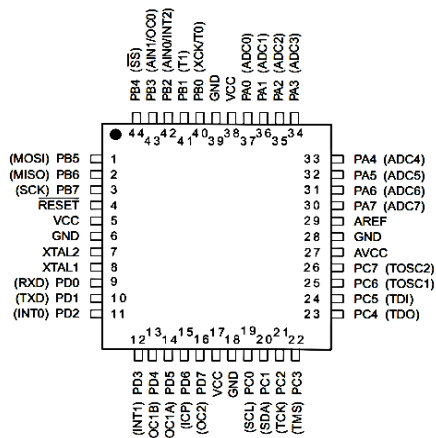


Gambar 7 Grafik output voltage dengan sensed current

Contoh dari gambar grafik, IC yang digunakan adalah versi 20A, artinya IC ini dapat dialiri arus dari -20A sampai 20A dengan sensitivitas 100mV/A.

Mikrokontroler AVR Atmega16

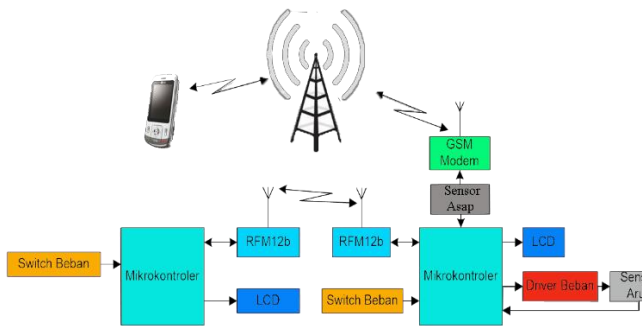
AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpos e, timer/counter fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam system menggunakan hubungan serial SPI. Konfigurasi pin mikrokontroler AVR Atmega16 TQFP (*Thin Quad Flat Pack*) ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 8 Konfigurasi Pin Atmega16

Pin-pin pada ATmega16 dengan kemasan TQFP (*Thin Quad Flat Pack*). Guna memaksimalkan performa, AVR menggunakan arsitektur *Harvard* (dengan *memory* dan *bus* terpisah untuk program dan data).

Perancangan Alat



Gambar 9 Blok Diagram Alat

Gambar 9 merupakan diagram blok perancangan untuk pengendalian. Dari masing-masing diagram blok dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Switch Beban berfungsi untuk menjalankan atau menghidupkan suatu beban pada tegangan 220V AC
- Rangkaian modul RFM12 ini berfungsi sebagai pengirim/penerima data *wireless full duplex*
- Mikrokontroler berfungsi sebagai kendali pemroses aritmatik dari remot hingga pengendalian beban.
- LCD 16x2 berfungsi untuk penampil data yang diolah oleh mikrokontroler.
- GSM Modem berfungsi sebagai pengirim pesan yang di-generate lewat sistem informasi melalui media SMS yang di-handle oleh jaringan seluler.

dan AC) sehingga dapat menghidupkan/mematikan peralatan listrik seperti lampu 220V AC.

- Sensor Arus berfungsi sebagai pendeteksi arus beban total.

Percobaan Alat

Tujuan pengujian dan analisis adalah untuk mengetahui kebenaran rangkaian dan mengetahui kondisi komponen yang akan diuji. Pengujian alat ini sangat penting dengan tujuan untuk mengetahui apabila ada kesalahan pada blok rangkaian yang tidak berfungsi saat proses perancangan dan tentunya alat tidak dapat berjalan dengan sempurna atau dengan kata lain sering mengalami kesalahan dalam menghasilkan output yang dikehendaki.

Dengan adanya pengujian-pengujian tersebut, diharapkan dapat mengetahui kemungkinan terjadinya kesalahan atau kelemahan yang masih terdapat pada tiap-tiap bagian rangkaian dapat diketahui lebih pasti. Sedangkan pengambilan data secara keseluruhan bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan dan hasil pengukuran dengan standar kerja komponen yang terdapat pada *datasheet*.

Dalam melakukan pengujian dan pengukuran alat tersebut perlu disiapkan sarana dan alat-alat sebagai berikut :

- Multimeter analog atau digital
- Dan alat bantu lainnya

Objek yang digunakan dalam percobaan ini adalah menggunakan lampu pijar 100 Watt sebagai beban dan pengukuran pada output setiap rangkaian kendali.

Lan f. Driver Beban berfungsi sebagai *switch* AC untuk menyekat arus DC dan AC (isolator DC bah

gkah Pengujian

Sebelum melakukan pengujian perlu diperhatikan bahwa alat-alat yang telah dipersiapkan harus dirangkai dengan alat yang akan diuji sesuai dengan prosedur dan perlu diperhatikan batas ukur dari alat ukur.

Pengujian Rangkaian Catu Daya

Pengukuran tegangan catu daya difungsikan untuk melihat tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya apakah telah sesuai dengan tegangan kerja alat atau belum. Karena catu daya yang jelek dapat mengakibatkan erornya sistem elektronik yang dibuat bahkan dapat merusak komponen yang sensitive terhadap tegangan yang berlebih. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya dari masukan hingga kekeluaran.

Tabel 2 Hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya

Input (Volt DC)	Output diode bridge (Volt DC)	Output Transistor TIP41 (Volt)
13,1	13,0	4,34

Setelah pengukuran catu daya telah dikatakan lulus maka pengujian diteruskan dengan menguji validasi terhadap fungsi sistem. Tabel 3 menunjukkan hasil validasi terhadap fungsi sistem, yang diamati per bagian.

Tabel 3 Hasil validasi terhadap fungsi bagian-bagian sistem

No	Kerja Alat	Kondisi	Deskripsi Kerja
1	Tombol reset	Tidak ditekan	Saat arus yang mengalir melebihi batas arus setpoint maka beban akan dinonaktifkan hingga saklar ditekan
		Ditekan	Merestor agar saat proteksi telah dilaksanakan beban dihidupkan kembali
2	Sensor arus	Tidak ada beban	Keluaran sensor arus sebesar 2,5 Volt (Vcc/2)
		Ada beban	Keluaran sensor arus mengeluarkan tegangan diatas 2,5 Volt (Vcc/2)
3	Sensor asap	Saat tidak ada asap yang dideteksi	Menampilkan nilai kadar asap 4pph
		Saat asap terdeteksi	Menampilkan nilai kadar asap 400pph
4	LCD	Saat tidak ada arus yang dideteksi	Menampilkan nilai arus sebesar beban yang dideteksi
		Saat arus terdeteksi	Menampilkan nilai arus sebesar beban yang dideteksi
5	Saklar elektronik	Saat diberikan logika 0 pada input MOC3021	Beban akan aktif
		Saat diberikan logika 1 pada input MOC3021	Beban nonaktif

Dari Tabel 2 terlihat bahwa seluruh sistem telah berjalan dengan sempurna terlihat dari saat pembacaan oleh sensor hingga menampilkan nilai besaran arus tergantung pada beban yang dipakai. Sistem akan memproteksi beban berlebih pada arus diatas 8,0 ampere.

Pengujian Rangkaian Saklar Elektronik

Rangkaian *driver* beban AC menggunakan IC MOC3021 sebagai saklar cahaya penggerak *triac* dan pemisah tegangan AC dan DC, dan saklar semikonduktor menggunakan *triac* BT139 yang berfungsi sebagai saklar tegangan AC berdaya besar. Tabel 2 menjelaskan tegangan kerja pada rangkaian *driver* beban AC

Tabel 4 Tegangan kerja rangkaian *driver* beban AC

No	Kondisi output transistor sinyal kondisi	MOC3021		Output <i>triac</i> (ACVolt)
		Input (DCVolt)	Output (ACVolt)	
1	Tersaturasi	3,39	219	219
2	Cut off	5,11	0,00	0,00

Dari hasil pengukuran tegangan membuktikan bahwa saat *output transistor* sinyal kondisi mengalami tersaturasi maka menghasilkan logika 0 yang akan mengaktifkan beban.

Pengujian Rangkaian ACS712

Tabel 5 Hasil pengukuran tegangan rangkaian ACS712

Beban	tegangan output sensor (V)	tegangan saat tidak ada beban (V)	sensitifitas (V/A)	hasil (A)
Lampu 100W	2,51	2,5	0,1	0,1
	2,54	2,5	0,1	0,4
	2,59	2,5	0,1	0,9
	2,64	2,5	0,1	1,4

$$a u = \frac{V_u - V_0}{k}$$

Dimana :

- V_u = Tegangan saat arus mengalir
- V_0 = Tegangan saat tidak ada beban
- K = sensitivitas (100mV/A)

Contoh soal $a u = \frac{2,59 - 2,5}{0,1} = 0,9A$

Hasil Analisa

Hasil yang dicapai pada perancangan ini adalah mempermudah para pengguna si pemilik rumah, Sistem ini dikontrol oleh mikrokontroler Atmega16, suatu rangkaian terintegrasi yang dikemas dalam satu chip, sebagai prosesor kendali utama.

Dengan dibuatnya sistem kendali jarak jauh dan jarak menengah ini, untuk memberi kemudahan bagi pemilik rumah dalam menjalankan /mengoperasikan beban listrik rumah tangga.

Konsentrasi pada gas /asap yang terdapat diudara pada ruangan dapat dideteksi dengan menggunakan sensor MQ2. Sensor MQ2 ini selain dapat mendeteksi konsentrasi karbon monoksida juga dapat mendeteksi asap yang dikeluarkan dari hasil pembakaran seperti asap rokok, gas LPG dan lain-lain.

Sebagai proteksi arus beban lebih dengan

menggunakan sensor ACS712 berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena

didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga.

Holilurohman E., (2009), *perancangan sistem pengontrolan beban daya listrik*

Kesimpulan

Dari hasil rancangan alat yang dibuat, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan alat ini dapat digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan beban listrik dari jarak jauh.
2. Modul transceiver RFM12 sangat bagus digunakan untuk sebagai komunikasi data via *wireless*, karena modul transceiver RFM12 ini telah dilengkapi dengan komunikasi data *wireless* dua arah dengan jarak pancar efektif 100 meter tanpa penghalang.
3. Dalam pengujian beban pada alat yang dibuat menggunakan beban lampu pijar 100 watt, tetapi menurut datasheet triak yang digunakan dapat dialiri arus sebesar 8 Ampere (belum di ujicoba dengan beban maksimal).
4. Untuk mengetahui perintah penekanan tombol digunakan penampil bar led pada remot dan LCD pada konsol kontrol beban.

Saran

Untuk mencapai kesempurnaan desain alat, langkah pengembangan alat dapat dilakukan pada :

1. Tombol remot yang digunakan sebaiknya dicetak tulisan urutan beban agar dapat dengan mudah mengetahui beban mana yang akan dikendalikan.
2. SMS *Feedback*, untuk mengetahui beban listrik mana saja yang aktif ataupun yang tidak aktif melalui seluler.
3. Sebaiknya menggunakan keypad untuk memasukkan data call number
4. Sebaiknya Regulator dipisah per-rangkaian agar tidak terjadi cacat tegangan.

Daftar Pustaka

Anonimus , 2006, *Data Sheet RFM12 Universal ISM Band FSK Transceiver Module*, Hope Mikroelectronic Co.,LTD , Cina

Anonimus , 2006, *8-bit AVR Microcontroller ATMEGA16*, Atmel Corporation, USA

Anonimus , 2001, *BT139 Series*, Phillips Electronic N.V

Anonimus , *Data Sheet MOC3021* , Motorola Semiconductor, USA

Bles E. V., (2007), *automatic circuit breaker*

24, Ma'ruf, Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh Dan Menengah Dilengkapi Sistem Proteksi Terhadap Beban Lebih

Korsleting Salah Satu Penyebab Kebakaran (2011)
<http://www.poskota.co.id/berita-terkini/2011/09/15/90-persen-kebakaran-akibat-korsleting-listrik%5C>

MQ-2 Semiconductor Sensor For Combustible Gas (2011).
http://www.pololu.com/file/download/mq2.pdf?file_id:0j309.

Suryawan R., 2008, *Pengendali Peralatan Listrik dengan Signal DMX-512*, Universitas Atmajaya, Yogyakarta

Wasito S., 1986, *Vademecum Elektronika*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Suparno (2007), *Proteksi motor listrik berdasarkan arus berbasis mikrokontroler*

Stalling W., 2001, *Dasar-dasar Komunikasi Data*, Salemba Teknik, Jakarta

Zuhal (2000), *Dasar Tenaga Listrik*

<http://alldatasheet.com>
www.famosastudio.com,
www.ermicro.com,
<http://elektronika-dasar.web.id>