

Sistem Pengontrolan Pemakaian Energi Listrik Berbasis *Short Message Service* (SMS)

Zulfadli Pelawi, Armansyah

Dosen Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UISU-Medan
zulfadli.pelawi@ft.uisu.ac.id; armansyah@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, dapat dikonversikan dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain. Besarnya konsumsi energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat pendingin udara (AC) dapat diketahui dengan demikian biaya operasi dan energi dapat dihemat. Salah satu langkah untuk penghematan energi ini adalah dengan cara mengontrol penggunaannya pada jam atau waktu yang tidak diperlukan yang pada umumnya pada sore dan malam hari. Namun masalah yang sering terjadi dikarenakan faktor kelalaian pengguna yang sering lupa mematikan AC/ lampu saat tidak diperlukan (tidak berada dikantor). Untuk itu perlu didesain suatu alat untuk mengontrol penggunaan energi melalui media seluler (HP) dengan pemanfaatan *Short Message Service*. Secara keseluruhan Pengontrolan energi listrik dapat dilakukan melalui jarak jauh menggunakan ponsel menggunakan fasilitas *Short Message Service*. Waktu eksekusi sistem setelah sms dikirim rata-rata 11,868 detik sementara waktu balasan dari sistem ke ponsel rata-rata 13,648 detik

Kata Kunci : Energi, Ponsel, Kontrol, *Short Message Service*

I. PENDAHULUAN

Energi adalah sesuatu pengertian yang tidak mudah didefinisikan dengan singkat dan tepat. Energi yang bersifat abstrak yang sukar dibuktikan, tetapi dapat dirasakan adanya. Energi atau yang sering disebut tenaga, adalah suatu pengertian yang sering sekali digunakan orang. Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, dapat dikonversikan dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain, misalnya pada kompor di dapur, energi yang tersimpan dalam minyak tanah diubah menjadi api. Jadi energi adalah kemampuan dari suatu sistem untuk melakukan kerja pada sistem yang lain. Ada beberapa macam energi yang kita kenal, yaitu energi mekanik, energi listrik, energi kimia, energi nuklir, dan energi termal baik alami maupun buatan. Energi pada prinsipnya sudah ada dialami sejak dulu kala dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat ditransfer dan dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup umat manusia.

Energi yang banyak dimanfaatkan dalam kebutuhan hidup manusia masa kini, adalah energi listrik. Energi listrik ini umumnya tidak diperoleh secara gratis, di kantor, rumah tangga, perusahaan, dan lain-lain yang membutuhkan energi ini harus membayar sesuai dengan pemakaiannya. Begitu juga dengan pemakaian energi listrik di gedung pemerintahan harus dibeli dari Perusahaan Listrik Negara atau lebih dikenal dengan PLN.

Seiring dengan menciutnya anggaran operasional kampus, serta rendahnya daya dukung anggaran dari pemerintah, mengharuskan pihak manajemen menggali sumber dana pendamping dan menggunakannya secara efisien. Sumber dana utamanya dari pemerintah pusat, sedangkan dana

pendamping berasal dari pemerintah provinsi dan kota/kabupaten, serta dari kerja sama dengan masyarakat. Salah satu fasilitas yang diterapkan atau dipasang pada bangunan perkantoran dan ruang kuliah, adalah alat pendingin udara (tata udara) atau lebih familiar dengan istilah *air conditioning* (AC). AC ini memerlukan energi atau tenaga listrik untuk mengoperasikannya.

Energi listrik ini berasal dari sumber perusahaan listrik negara (PLN), berarti memerlukan biaya. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan pengelola untuk pengoperasian AC ini tergantung berapa lama ia dioperasikan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI, Konsumsi Energi adalah besar energi yang digunakan oleh bangunan gedung dalam periode waktu tertentu dan merupakan perkalian antara daya dan waktu operasi.

Besarnya konsumsi energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat pendingin udara (AC) dapat diketahui dengan demikian biaya operasi dan energi dapat dihemat. Salah satu langkah untuk penghematan energi ini adalah dengan cara mengontrol penggunaannya pada jam atau waktu yang tidak diperlukan yang pada umumnya pada sore dan malam hari. Namun masalah yang sering terjadi dikarenakan faktor kelalaian pengguna yang sering lupa mematikan AC/ lampu saat tidak diperlukan (tidak berada dikantor). Untuk itu perlu didesain suatu alat untuk mengontrol penggunaan energi melalui media seluler (HP) dengan pemanfaatan *Short Message Service*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengontrolan

Sistem pengontrolan yang dirancang adalah sistem pengontrolan pemakaian energi listrik yang berbasis *Short Message Service* yang berkoordinasi dengan sistem-sistem lain yaitu antara lain interface dan GPRS modem serta komponen-komponen lain yang terintegrasi didalamnya. Sistem pengontrolan ini terdiri dari dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak dengan bahasa pemrograman yang dipakai adalah Ladder Diagram

2.2 Zelio Smart Relay

Zelio Smart Relay, merupakan peralatan elektronik yang beroperasi secara digital dengan memori yang diprogram untuk memproses dan menyimpan semua instruksi yang berfungsi menjalankan fungsi kendali yang didalamnya terdapat rangkaian logika, urutan eksekusi, perhitungan, selang waktu dan fungsi aritmatika. Program *zelio* menggambarkan jalur-jalur rangkaian dan peralatan dalam bentuk diagram tangga (LADDER) dan *Function Block Diagram* (FBD) untuk proses pengendalian.

Zelio secara umum banyak digunakan untuk aplikasi mesin/industri yang kecil, namun *Zelio* ini juga bisa di gunakan untuk *Lighting Control* atau *Automation* sederhana dengan *free customized program*. Bahkan bisa juga di fungsikan sebagai *master control security system*.

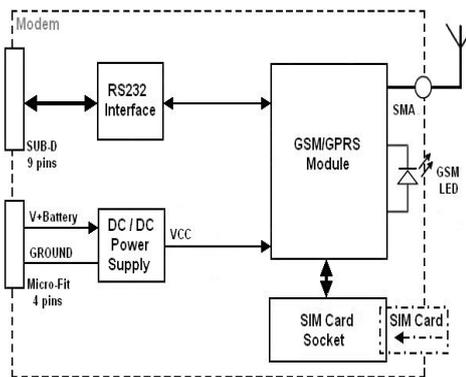
2.3 Modem Communication Interface

Modem communication interface (SR2 COM01) digunakan sebagai alat koneksi antara modem atau PC dengan *zelio* yang dapat mengizinkan pesan-pesan (*message*), daftar nomor telepon dan juga tersedia pemanggilan kondisi (*callingconditions*) untuk aplikasi tertentu. Bila memanggil kondisi yang spesifik, pesan-pesan dibebarepa nilai akan terkirim dan dicanumkan tanggal yang tersedia di interface. *Modem communication interface* memiliki skala nilai analog kepada nilai fisik (derajat, batasan, pascal, dan lain-lain.) yang diperlukan oleh pengguna.



Gambar 1. Modem GSM (SR2 MOD02)

Pada Gambar 2 yang menunjukkan sebuah arsitektur dari modem GSM. Dalam arsitektur GSM terdiri dari beberapa bagian diantaranya RS232 interface, DC/DC power supply, modul GSM/GPRS, soket untuk kartu SIM, antenna, LED GSM dan pin untuk koneksi ke *modem communication interface* serta pin untuk hubungan catu daya yang semuanya dirancang sedemikian rupa dapat difungsikan.



Gambar 2. Architecture Modem GSM

2.4 Spesifikasi Teknis

Pada awalnya GSM di desain untuk beroperasi pada frekuensi 900 Mhz pada frekuensi ini, frekuensi *uplinknya* digunakan frekuensi 90-15 Mhz, sedangkan frekuensi *downlinnya* menggunakan frekuensi 935-60 Mhz. *Bandwith* yang digunakan adalah 25 Mhz ($915-80 = 960-35 = 25$ Mhz), dan lebar kanal sebesar 200 Khz. Dari keduanya, maka didapatkan 125 kanal, di mana 124 kanal digunakan untuk suara dan satu kanal untuk sinyal. Pada perkembangannya, jumlah kanal 124 semakin tidak mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan yang disebabkan pesatnya pertambahan jumlah pengguna. Untuk memenuhi kebutuhan kanal yang lebih banyak, dilakukan penambahan frekuensi untuk GSM pada band frekuensi derange 1800 Mhz dengan frekuensi 710-1785 Mhz sebagai frekuensi *uplinks* dan frekuensi 1805-1880 Mhz sebagai frekuensi *down links*. GSM dengan frekuensinya yang baru ini kemudian dikenal dengan sebutan GSM 1800, dimana tersedia bandwidth sebesar 75 Mhz ($1880-1805=1785-1710=75$ Mhz) Dengan lebar kanal yang tetap sama yaitu 200 Khz sama, pada saat GSM pada frekuensi 900Mhz, maka pada GSM 1800 ini akan tersedia sebanyak 375 kanal. Standar GSM selanjutnya digunakan untuk komunikasi *railway*, yang dikenal dengan nama *GSM-R*.

2.5 Arsitektur Jaringan GSM

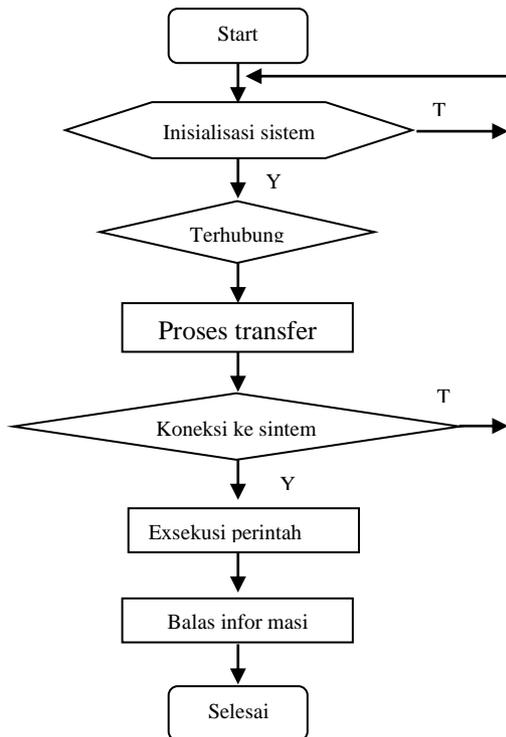
Secara umum, *network element* dalam arsitektur jaringan GSM dapat dibagi menjadi:

- a . *Mobile Station* (MS).
- b . *Base Station Sub-system* (BSS).
- c . *Network Sub-system* (NSS).
- d . *Operation and Support System* (OSS).

GSM merupakan system yang menggunakan teknik *multiple access*, yaitu system TDMA (*Time Division Multiple Access*), di mana setiap kanalnya dikirim melalui *bandwidth* (lebar pita) kanal pada waktu yang berbeda, tetapi tetap pada frekuensi yang sama. Alokasi frekuensi pada jaringan GSM adalah 935 MHz–960 MHz untuk pengiriman (*transmit*) dan 890 MHz – 915 MHz untuk penerimaan (*receive*).

III. METODELOGI

Metodologi penelitian ini dapat diuraikan dengan menggunakan Fowchart (Gambar 3).



Gambar 3. Fowchart

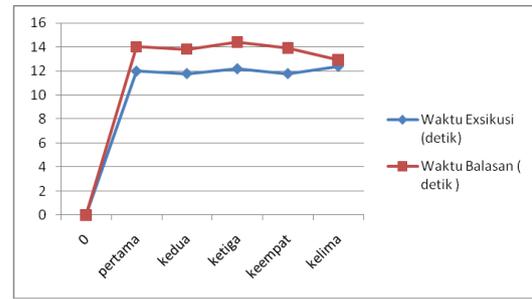
IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan jalan mencoba program *Zelio* yang telah dibuat. Program yang dibuat berdasarkan atau disesuaikan dengan sistemnya. Untuk system beban (*load*) program yang dibuat terdiri dari fungsi *clock*, *timer*, *discrete input*, *discrete output* dan pesan (*Message*).

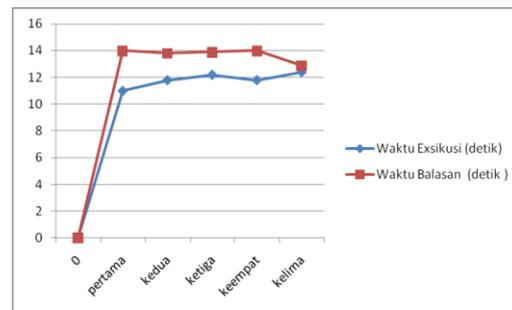
4.2 Pengujian Respon SMS

Dalam pengujian ini dilakukan dengan mengirim SMS sebanyak lima kali untuk setiap beban yang tujuannya untuk mengetahui kecepatan exsikusi serta mendapatkan data balasan dari sistem. Hasil pengujian tersebut ditunjukkan dalam tabel serta Gambar 4 sampai Gambar 6.



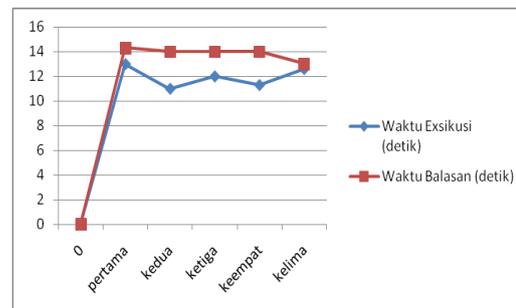
Gambar 4. Hasil pengujian pada beban I

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban satu seperti yang diperlihatkan Gambar 5 menunjukkan bahwa eksekusi sistem terjadi rata-rata 13.2 detik setelah SMS dikirim, sedangkan SMS balasan diterima oleh Handphone rata-rata 12,9 detik atau terjadi perbedaan antara exsikusi dengan balasan rata-rata 1,6 detik.



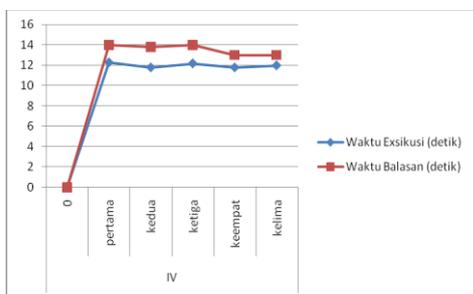
Gambar 5. Hasil pengujian pada beban II

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban kedua seperti yang diperlihatkan Gambar 5 menunjukkan bahwa eksekusi sistem terjadi rata-rata 11.43 detik setelah SMS dikirim, sedangkan SMS balasan diterima oleh Handphone rata-rata 12,94 detik atau terjadi perbedaan antara exsekusi dengan balasan rata-rata 1,51 detik.



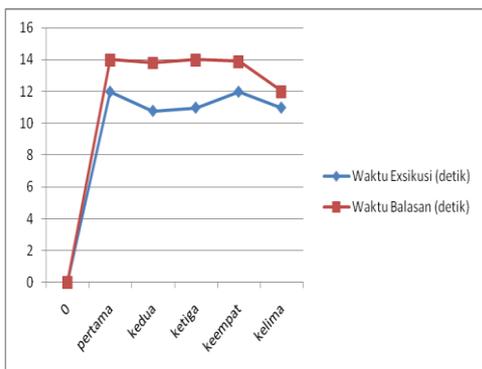
Gambar 6. Hasil pengujian pada beban III

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban Ketiga seperti yang di perlihatkan Gambar 6 menunjukkan bahwa eksekusi sistem terjadi rata-rata 11.92 detik setelah SMS dikirim, sedangkan SMS balasan diterima oleh Handphone rata-rata 13.86 detik atau terjadi perbedaan antara exsikusi dengan balasan rata-rata 1,84 detik.



Gambar 7. Hasil pengujian pada beban IV

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban Keempat seperti yang di perlihatkan Gambar 7 menunjukkan bahwa eksekusi sistem terjadi rata-rata 12.02 detik setelah SMS dikirim, sedangkan SMS balasan diterima oleh Handphone rata-rata 13. 56 detik atau terjadi perbedaan antara eksikusi dengan balasan rata-rata 1,54 detik.



Gambar 8. Hasil pengujian pada beban V

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban Kelima seperti yang di perlihatkan Gambar 8 menunjukkan bahwa eksekusi sistem terjadi rata-rata 11.36 detik setelah SMS dikirim, sedangkan SMS balasan diterima oleh Handphone rata-rata 13. 54 detik atau terjadi perbedaan antara eksikusi dengan balasan rata-rata 2,18 detik.

Dari hasil pengujian yang dilakukan 5 kali SMS pada beban satu seperti yang diperlihatkan. Secara keseluruhan , waktu eksikusi sistem setelah pengiriman SMS rata-rata 11,868 detik sementara waktu balasan sms 13,648 detik terjadi perbedaan waktu 1.78 detik. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1 Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa informasi balasan di lakukan oleh sistem setelah mengeksikusi program.

Tabel 1. Rata- rata waktu eksikusi dan balasan informasi

No	Beban	Waktu Exsikusi (detik)	Waktu Balasan (detik)
1	I	12,04	13,8
2	II	11,84	13,72
3	III	11,98	13,86
4	IV	12,02	13,56
5	V	11,36	13,54
Rata-rata		11,868	13,648

Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan analisa alat sistem pengontrolan pemakaian energi dapat disimpulkan :

1. Secaran keseluruhan Pengontrolan energi listrik dapat dilakukan melalui jarak jauh menggunakan ponsel menguunakan fasilitas Short Message Service
2. Waktu eksikusi sistem setelah sms dikirim rata-rata 11,868 detik semetara waktu balasan dari sistem ke ponsel rata-rata 13,648 detik
3. Sistem dapat memberikan informasi kepada ponsel setiap jam 17.00, tentang keadaan peralatan (AC) baik yang masih aktif maupun yang tidak aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A Held, Gilbert, 1994, *The Complete Modem Reference: The Technician's Guide to Installation, Testing, and Trouble-free Communications*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- [2] Held, Gilbert, 1991, *Understanding Data Communications*. New York: John Wiley & Sons.
- [3] Omron, 1994, *Sysmac Programmable Controllers C200HG : Operation Manual*. Tokyo: Omron.
- [4] Pudjanarsa, Astu. dan Nursuhud, Djati, 2006, *Mesin konversi energi*. Yogyakarta. Penerbit Andi
- [5] Romzi, R I., 2004, *Membuat Sendiri SMS Gateway (ESME) Berbasis Protokol SMPP*. Yogyakarta. Penerbit ANDI Yogyakarta
- [6] Ing G. Van Der & Ing. EH. Knol, 1985, *Ringkasan Elektro Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.