

Realisasi dan Perancangan Perangkat Kontrol Sistem Catu Daya di SMKN 2 Kendal dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler

Chandra Purna Darmawan¹, Ahmad Rizal², M. Ary Murti³

Departement of Electrical Engineering, STT Telkom, Bandung

Jl. Telekomunikasi 1 Bandung, 40257, Indonesia,

Email : cp_darmawan@yahoo.co.id¹, arz@stttelkom.ac.id², mam@stttelkom.ac.id³

Abstraksi

Makalah ini membahas mengenai perancangan dan realisasi sistem manajemen sumber daya listrik yang dilakukan dengan mengatur dan memonitor sistem catu daya di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Kendal. Sistem pengaturan ini akan dikerjakan oleh program pada mikrokontroler AT89S52 secara otomatis berdasarkan catuan daya yang berkesinambungan. Parameter pengendalian dan monitoring tersebut akan disimpan pada suatu database pada PC server dan pada mikrokontroler.

Untuk proses monitoring dan pengendalian dapat dilakukan pada suatu tempat yang jauh, dengan menggunakan Short Messages Service (SMS) Gateway. Pengendalian dari jarak jauh ini diperlukan untuk mengoptimalkan peran operator sistem catu daya tersebut. Dengan pengaturan dan monitoring jarak jauh (teleoperasi), perangkat-perangkat catu daya tidak memerlukan pengontrolan dan monitoring secara terus menerus secara langsung.

Hasil kinerja perangkat adalah dapat melakukan peralihan catu daya secara otomatis dan pengiriman kondisi sistem dengan SMS gateway dengan delay seminimal mungkin. Dan Proses pengiriman ini tidak mengganggu sistem pengalihan catu daya yang dilakukan oleh mikrokontroler. Kinerja lain sistem ini adalah dapat memonitor proses dan penggunaan generator, yakni volume bahan bakar dan oli, periode lama waktu kerja generator.

Keywords: SMKN 2 Kendal, sumber daya listrik, catu daya, pengalihan otomatis, teleoperasi, dan SMS Gateway.

1. PENDAHULUAN

SMKN 2 Kendal memiliki sistem catu daya yang tidak efektif yang disebabkan karena penggunaan generator yang kurang optimal. Sistem yang telah ada mengharuskan peran generator utama yang berkapasitas 1500KVA bekerja untuk menggantikan catuan utama (PLN) jika terjadi pemutusan aliran listrik secara manual.

Oleh karena hal tersebut maka pada makalah ini akan direalisasikan suatu sistem catu daya yang lebih efektif dan dapat menangani masalah - masalah diatas. Perancangan sistem pengontrol sistem catu daya ini akan dibuat lebih efektif dan efisien dengan menggunakan fungsi kontroler dan sistem SMS gateway. Aplikasi nantinya berfungsi untuk memajemen atau mengatur sumber catu daya dari segi kontinuitas listrik dan keadaan generator. Kontinuitas sumber daya listrik sangat penting untuk diatur karena sumber catuan yang biasanya didapat dari PLN tidak bisa dijamin akan selalu ada dan berdampak proses belajar mengajar terhambat. Alasan lain adalah beberapa perangkat elektronika dalam mesin atau perangkat elektronika yang ada mengharuskan mendapat catuan daya yang terus menerus, sebab jika tidak maka fungsi vitalnya akan terhenti dan ini dapat menyebabkan kerugian

Perbaikan dilakukan pada sistem adalah kondisi catuan cadangan yang semula digunakan manual untuk sistem peralihan dapat difungsikan

secara otomatis. Dan akan mencatat semua kegiatan yang dilakukan oleh generator, yang nantinya dapat menjadi data untuk melaporkan kondisi generator.

2. SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)

Short Message Service (SMS) adalah salah satu fasilitas dari teknologi telekomunikasi yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa *text* dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari *Mobile Station (MS)*.

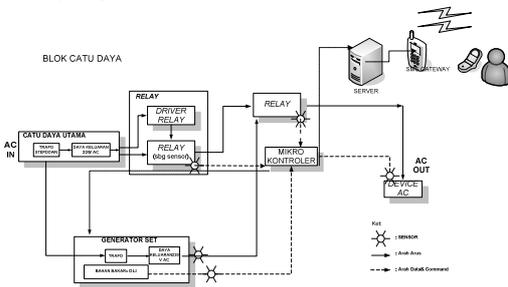
Service SMS membutuhkan sistem *SMS Center (SMSC)* yang menyimpan dan mem-forward *text* yang dikirimkan. Pada saat pesan SMS dikirim dari *handphone (mobile originated)* pesan tersebut tidak langsung dikirimkan ke *handphone* tujuan (*mobile terminated*), akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke *SMS Center (SMSC)*, baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke *handphone* tujuan.

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

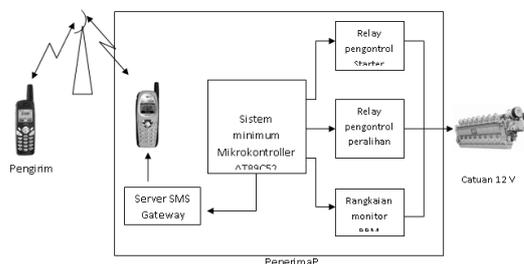
3.1 Perancangan Hardware

Komponen pendukung yang digunakan pada sistem kontrol catu daya ini adalah rangkaian relay yang digunakan untuk mengontrol *starter* mesin generator dan sebagai sensor/indikator aliran listrik Indikator bahan bakar yang terdiri dari sebuah

sensor, baik itu sensor tegangan ataupun sensor inframerah yang digunakan untuk membandingkan level tegangan agar mendapatkan batasan bahan bakar yang harus tersedia.

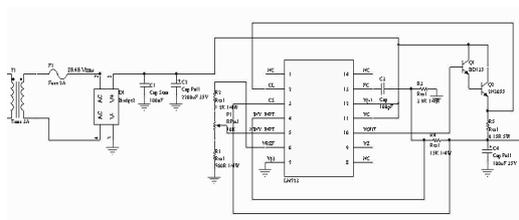


Gambar 1. Layout Plant



Gambar 2. Diagram Blok sistem

Regulator beban digunakan untuk menghasilkan beberapa tegangan keluaran dengan mendapat inputan 5 V dan 12 V yang berasal dari catu daya utama atau baterai. Gambar rangkaian regulator dapat dilihat pada gambar 3.

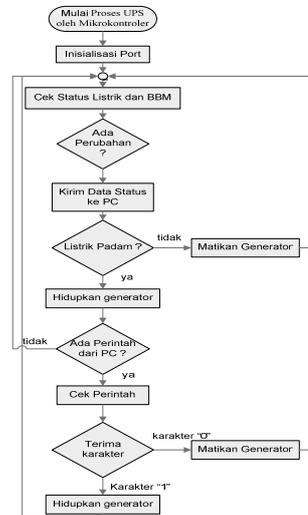


Gambar 3. Rangkaian Regulator Beban

Mikrokontroler berfungsi untuk mengatur sistem catudaya dengan tegangan sebagai indikator ada atau tidaknya aliran listrik. Jika aliran listrik terhenti maka mikrokontroler akan menghidupkan generator dan juga akan mengatur sistem kerja generator termasuk waktu dan ketersediaan bahan bakar.

Program pada mikrokontroler bekerja agar mikrokontroler AT89S52 dapat berkomunikasi dengan PC melalui saluran serial. Mikrokontroler bekerja otomatis untuk menghidupkan atau mematikan generator berdasarkan indikator kontinuitas listrik dan keadaan bahan bakar yang bekerja berdasarkan sistem interupsi yang akan lebih diutamakan. Pada setiap perubahan yang terjadi pada generator, mikrokontroler akan mengirimkan karakter pada server. Karakter "1" untuk generator

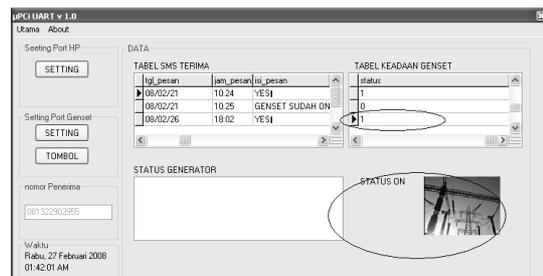
hidup, "0" untuk generator mati, dan karakter "3" jika bahan bakar sudah habis. Untuk lebih jelasnya alur program kontrol ditunjukkan pada flowchart pada gambar 3.4.



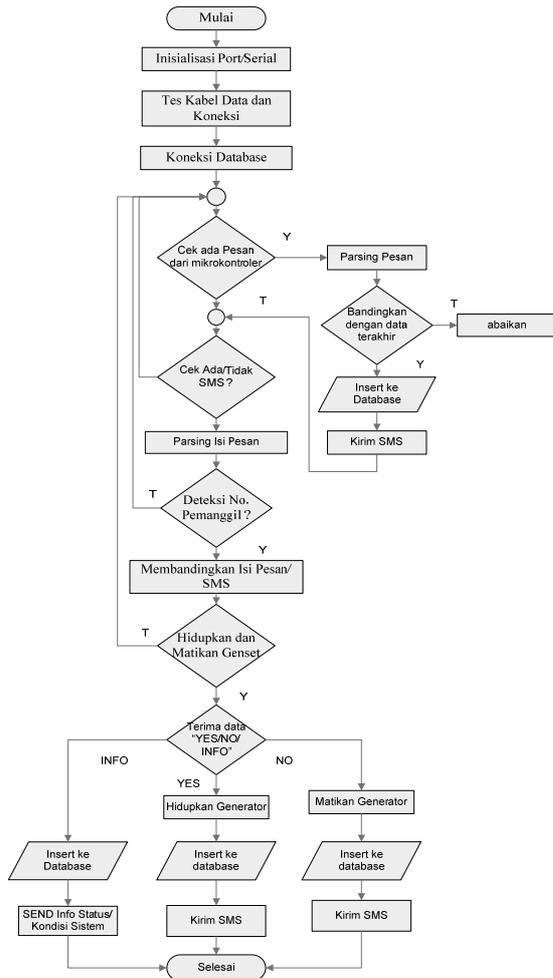
Gambar 4. Diagram alir program Kontrol

3.2 Perancangan Software

Program dibuat dengan program Delphi menggunakan bahasa pemrograman Pascal/C++. Aplikasi tambahan yang digunakan adalah perangkat CPort-3.10 untuk program komunikasi serial komputer ke mikrokontroler. Sedangkan Database yang digunakan menggunakan Microsoft Acces dan ODBC.



Gambar 5. Tampilan HMI di PC



Gambar 6. Flowchart Algoritma Penampil

Tabel 1. Fungsi Database Utama

Isi Tabel	Fungsi
No HP	Mencatat No Hp yang Mengirim Pesan
Tgl Pesan	Mencatat tanggal penerimaan Pesan
Jam Pesan	Mencatat waktu penerimaan Pesan
Isi Pesan	Mencatat isi Pesan yang diterima
Status Genset	Melaporkan kondisi genset terkini
Replay	Mencatat Pesan balik ke operator

Tabel 2. Fungsi Database Genset

Isi Tabel	Fungsi
No	Sebagai penanda bahwa data yang diambil paling baru
Tanggal	Mencatat tanggal penerimaan Pesan
Status	Mencatat perubahan kondisi generator

Tabel 3. Format Pesan Balik

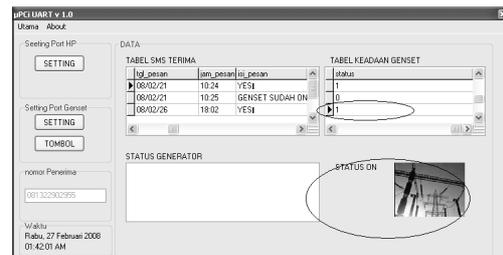
No	Kondisi yang Terjadi	Pesan Balik
1	Generator bekerja	Generator ON
2	Generator berhenti	Generator OFF
3	Ada Pesan "Yes"	Generator ON
4	Ada Pesan "No"	Generator OFF
5	Bahan Bakar habis	Bahan Bakar Habis Genset OFF

4. ANALISIS HASIL PERANCANGAN

4.1 Analisis Kinerja Sistem

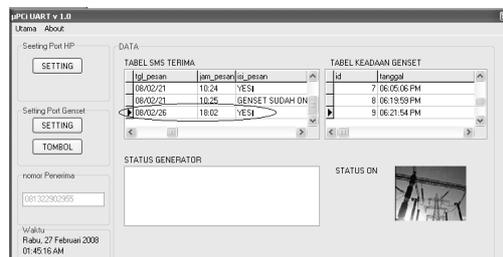
Software tampilan pada server mengindikasikan suatu sistem penampil keadaan dari sistem catu daya dan proses pengiriman ke handset telepon selular operator. Hasil pengujian Program pada PC dapat dilihat sebagai berikut:

1. Program awal menunjukkan status PLN bekerja ditunjukkan oleh gambar PLN di bagian kanan bawah dan gambar generator jika generator yang bekerja (gambar 7).



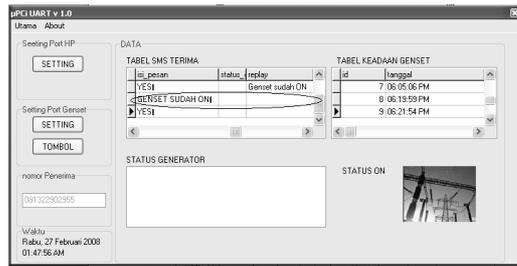
Gambar 7. Program Awal Menunjukkan Status PLN Bekerja

2. Pada saat pengiriman "YES" atau "NO" ke SMS gateway oleh 0852220272XX maka data akan secara otomatis terkirim ke database program. Dari percobaan yang dilakukan maka percobaan kirim yes dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Program saat Pengiriman "YES"

3. Jika dikirim data selain yes/no data tidak dikirimkan ke data base dan akan tertampil pada gambar 9.



Gambar 9. Pengiriman Data Selain YES/NO

4.2 Delay Pengiriman dan Penerimaan SMS

Pada sistem kontrol catu daya hal yang paling berpengaruh dalam menilai keandalan sistem adalah besarnya delay dari kerja sistem ini. Delay pada sistem ini terdiri dari dua bagian sistem yakni pada sistem peralihan kelistrikan dan sistem kirim terima pada SMS Gateway sebagai tampilan keadaan. Pengukuran dan pengujian dari delay pada sistem kontrol catu daya dapat dilihat pada tabel 4. dan 5.

Tabel 4. Pengukuran dan Pengujian Sistem Peralihan Kelistrikan.

No	Peralihan Kelistrikan	Delay Peralihan	Delay Starter	Delay Kirim ke PC
1	PLN ke Generator	0.05 s	1 s	0.03 s
2	PLN ke Generator	0.05 s	1 s	0.10 s
3	PLN ke Generator	0.05 s	0.5 s	0.05 s
4	Generator ke PLN	0.05 s	2 s	0.07 s
5	Generator ke PLN	0.05 s	3 s	0.05 s
6	Generator ke PLN	0.05 s	5 s	0.05 s
7	Bahan Bakar Habis	0.05 s	2 s	0.10 s

Tabel 5. Pengukuran dan Pengujian Sistem Kirim Terima SMS Gateway.

Jam	Proses Sistem yang Dilakukan	Delay Kirim	Delay Terima
07.00	Mengirim pesan "YES"	1 s	1 s
09.00	Mengirim pesan "NO"	5 s	5 s
12.00	Mengirim pesan "YES"	10 s	5 s
15.00	Ada Peralihan Kelistrikan	2 s	2 s
17.00	Mengirim pesan "NO"	3 s	2 s
20.00	Ada Peralihan Kelistrikan	1 s	1 s
24.00	Ada Peralihan	1s	1s

4.3 Tingkat Keberhasilan Sistem

Pada sistem yang telah dirancang dan direalisasikan, dapat diketahui bahwa pada sistem ini memiliki beberapa fungsi. Fungsi-fungsi yang berkaitan dengan pengaplikasian generator sebagai catu daya pengganti pada sistem kelistrikan di Sekolah menengah Kejuruan Negeri 2 Kendal, antara lain:

1 Pengujian Sistem untuk Pengaturan Sistem Kelistrikan

Pada Pengujian kali ini hanya dilakukan oleh satu orang user dengan nomor +6285222027212

- Output Pesan Jika Generator hidup dan Aliran listrik Padam

Tabel 6. Pengujian Jika Generator Hidup dan Aliran Listrik Padam

Hasil Uji	Relay	Aktif
	Kipas	Menyala
	Isi Pesan Balik	Genset sudah ON
Hasil Yang diharapkan	Relay	Aktif
	Kipas	Menyala
	Isi Pesan Balik	Genset sudah ON
Kesimpulan	Percobaan Berhasil	

- Output Pesan Jika Generator Mati dan Aliran listrik Menyala

Tabel 7. Pengujian Jika Generator Mati dan Aliran Listrik Menyala

Hasil Uji	Relay	Tidak Aktif
	Kipas	Tidak menyala
	Isi Pesan Balik	Genset sudah OFF
Hasil Yang diharapkan	Relay	Tidak Aktif
	Kipas	Tidak menyala
	Isi Pesan Balik	Genset sudah OFF
Kesimpulan	Percobaan Berhasil	

2. Pengujian Sistem Monitoring Bahan Bakar Generator

Input pesan memonitor BBM, Isi pesan : BBM

Tabel 8. Pengujian pesan BBM

Hasil Uji	Komposisi	Port 3.3 Menyala
	Isi Pesan Balik	BBM Habis Genset OFF
Kesimpulan	Komposisi	Port 3.3 Menyala
	Isi Pesan Balik	BBM Habis Genset OFF
	Percobaan Berhasil	

3. Pengujian Sistem Evaluasi Penggunaan Generator

Sistem evaluasi penggunaan generator dapat dilihat pada tampilan software PC. Ketika ada perubahan sistem maka waktu dicatat sampai nanti terjadi perubahan kembali. Hal ini berarti menandakan bahwa peran evaluasi penggunaan generator berhasil.

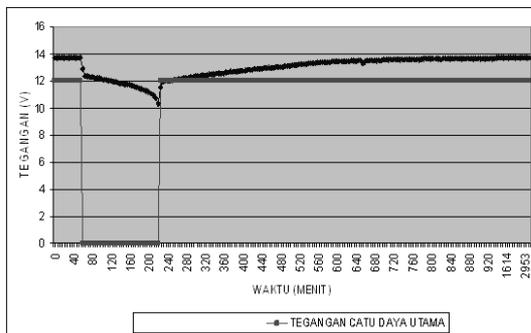
4.4 Pengujian Kondisi Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk melihat perubahan kondisi yang terjadi pada regulator beban dan baterai, ketika pada awalnya catuan dayanya berasal dari PLN, berpindah ke baterai, dan

kemudian kembali ke PLN. Kondisi-kondisinya secara lengkap adalah sebagai berikut:

1. Catuan daya dari PLN "on", catu daya utama "off", SMS gateway mengirimkan pesan Generator sedang OFF.
2. Catuan daya dari PLN "off", catu daya utama "on", SMS gateway mengirimkan pesan Generator sedang ON.
3. Bahan Bakar habis maka catu daya utama dimatikan dan SMS gateway mengirimkan pesan BBM habis Generator OFF.

Data ketiga kondisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Perubahan kondisi pada sistem

5. KESIMPULAN

- Beberapa hal yang dapat disimpulkan, yaitu:
1. Delay rata-rata peralihan catu daya adalah 0.05 detik, penyalaan generator adalah 2.07 detik, dan delay rata-rata pengiriman dan penerimaan SMS adalah 5 detik.
 2. Delay pengiriman dan penerimaan SMS tergantung dari tingkat trafik dan waktu. Pada jam sibuk pengiriman data mencapai *delay* maksimum dan pada jam biasa (trafik rendah) pengiriman data berada pada *delay* minimum.
 3. Pada pengaplikasian sistem kontrol catu daya ini sangat diperlukan suatu prioritas dalam penanganan masalah. Pada sistem yang telah direalisasikan ini prioritas pertama adalah habisnya bahan bakar akan mematikan generator, jadi apapun kerja yang dilakukan generator apabila bahan bakar habis maka generator akan dimatikan.
 4. Pada percobaan simulasi, saat terjadi perubahan catu daya, proses pengiriman membutuhkan waktu yang cukup singkat untuk member informasi kepada operator. Oleh karena itu pada kasus perubahan catuan dan pengiriman berhasil.
 5. Pada pengujian sistem kontrol ini disamping adanya prioritas, sistem ini juga dapat menangani peralihan sumber catu daya tidak tergantung dari sistem SMS gateway sebagai tampilan. Jadi sistem peralihan dapat bekerja walaupun server mati.

PUSTAKA

- S, Wasito, 1995, *Vademekum elektronika*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Putra, Agfianto, *Belajar mikrokontroler AT89C51 /52/55* Gava Media.
- Andi Nalwan, Paulus, *Teknik antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51* Elex Media Komputindo, Jakarta.
- L. Boylestad, Robert / Nashelsky, Louis, *Electronic Devices and Circuit Theory*, Prentice Hall International, Inc., 1999.
- Sedra / Smith, *Microelectronic Circuits*, Saunders College Publishing, 1991.

<http://www.8052.com>.

