

# Prototip Monitoring Suhu air Pada Genset 1250Kva Berbasis Microcontroller Arduino Uno 328P via SMS

Sapardi <sup>1</sup>, Bekti Yulianti <sup>2</sup>

Jurusan Teknik Elektro – Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

**ABSTRAK** : Genset berfungsi sebagai pengganti suplai listrik ketika sedang terjadi pemadaman listrik suplai PLN, sehingga pengawasan mesin genset yang kurang optimal dapat mengakibatkan kinerja mesin terganggu, salah satunya adalah *overheating* pada mesin dan komponen lainnya. Pada penelitian ini, alat dirancang dan disimulasikan menggunakan dua *heater* sebagai beban, *heater* pertama bekerja dan mengaktifkan *heater* kedua dalam waktu 06:30,6 menit. *Heater* pertama memerlukan waktu 47,38 menit sedangkan *heater* kedua dalam waktu 49,08 menit. Notifikasi SMS menggunakan provider Simpati dan Axis. Hasil perhitungan waktu kenaikan suhu *heater* pertama memerlukan waktu 7,5s dan penurunan memerlukan waktu 7,9s, sedangkan *heater* kedua kenaikan suhu memerlukan waktu 7,6s dan penurunan suhu memerlukan waktu 8,2s.

**KATA KUNCI** : Suhu air genset, Prototip, *Provider*, *Arduino uno 328p*

## I. Latar Belakang

Genset adalah sebuah alat yang memiliki kemampuan menghasilkan daya listrik sebagai energi pengganti dengan prinsip kerja mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Struktur genset terdiri dari dua perangkat berbeda yaitu Mesin dan Generator. Mesin disini berfungsi sebagai pemutar dari generator itu sendiri sehingga menghasilkan induksi elektromagnetik yang dihasilkan dari perangkat generatornya.

Genset berfungsi sebagai pengganti ketika sedang pemadaman listrik suplai PLN, terutama untuk penggunaan kelas menengah seperti di Pusat Pertokoan, Apartemen, atau Hotel. Fungsi genset menjadi vital ketika terjadi pemadaman listrik secara mendadak

yang bisa menyebabkan kerusakan pada perangkat - perangkat elektronika.

Pengawasan dan perawatan mesin genset yang kurang optimal dapat mengakibatkan kinerja mesin terganggu, Salah satunya adalah berlebihnya panas pada mesin dan komponen lainnya. Suhu air pada mesin diesel genset yang panas adalah hal yang biasa, namun menjadi tidak biasa jika suhu airnya menjadi sangat panas. Mesin diesel genset memiliki toleransi suhu air kerja yaitu 30°C–40°C dengan beban 80% dari kapasitas genset. Tiap komponen mesin sudah diperhitungkan sesuai dengan ukuran pemuaiannya dalam suhu kerja tertentu. Jika mesin terlalu panas, akan terjadi perbedaan ukuran kerja yang ideal pada suhu air genset sehingga mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Jika panas dari ruang

pembakaran tidak tersalurkan dengan baik, maka suhu air mesin pun akan melewati ambang batas yang disebut dengan *overheating* sehingga *maintenance* harus selalu mengontrol suhu air pada genset. Sistem pendingin bekerja memompa air kebagian-bagian mesin yang memerlukan pendinginan dan ke alat pendingin udara (*intercooler*) dari air pendingin kemudian melewati radiator dan kembali kepadapompa. Di dalam radiator terjadi pemindahan panas dari air pendingin ke udara yang melewati celah-celah radiator oleh dorongan kipas angin.

Pada saat Genset baru diaktifkan dan suhu dari bahan pendingin masih terlalu rendah, maka oleh *thermostat*, air pendingin tersebut dipaksa melalujalan potong atau *bypass* kembali kepompa. Dengan demikian maka air akan lebih cepat mencapai suhu yang diperlukan untuk operasi. Bila suhu tersebut telah tercapai maka air pendingin akan melalui jalan sirkulasi yang sebenarnya secara otomatis. Untuk memecahkan permasalahan komponen alat monitoring suhu air pada genset tersebut diperlukan sebuah inovasi yang bisa mengatasi dan meminimalisasi kerja *maintenance* dalam memonitoring suhu air pada genset dengan memanfaatkan salah satu sarana telekomunikasi yaitu dengan SMS notifikasi.

## II. Landasan teori

### 2.1 Mikrokontroller Arduino Uno 328P

Arduino Uno adalah board mikrokontroller berbasis ATmega328.

Uno memiliki 14 pin digital input / output ( dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM ), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroller, sumber daya bisa menggunakan power USB ( jika terhubung ke komputer dengan kabel USB ) dan juga dengan adaptor atau baterai.

Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur ATmega16U2 ( ATmega8U2 sampai versi R2 ) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.



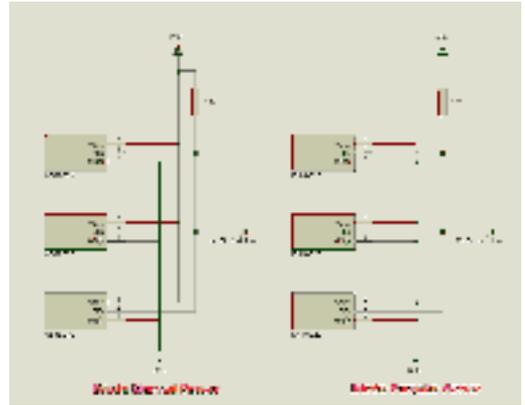
Gambar 1. Modul Arduino uno 328P

ATMega 328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proseseksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). ATMega328 memiliki beberapa fitur antara lain :

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit *register* serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 Mbps dengan clock 16 MHz.
4. 32 Kb Flash *memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 Kb dari flashmemori sebagai *bootloader*.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2Kb.

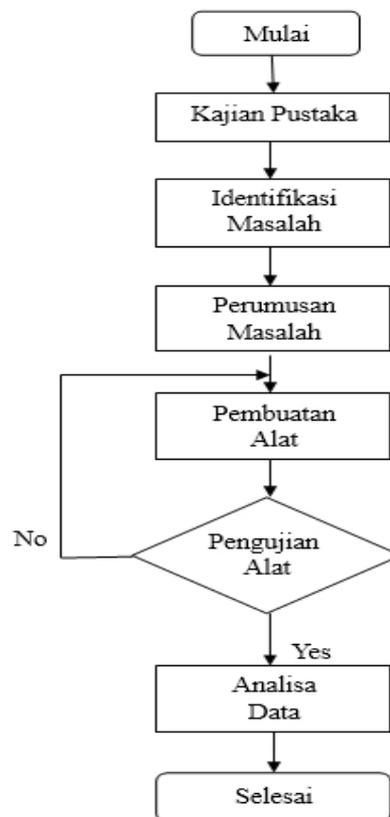
## 2.2. Sensor Suhu DS 18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC. Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/-0.5°C). Sensor memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (*single wire data bus/1-wire protocol*).



Gambar 2. Konfigurasi sensor suhu DS 18B20 Dalam 2 Mode

## III. Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

### 3.1 Pengujian Alat

Pengujian alat atau pengetesan alat dilakukan setelah semua instalasi kontrol dan alat selesai dibuat, yang terdiri dari *Microcontroller* Arduino Uno 328 P, Suhu air dan modul GSM. Sistem tersebut memonitoring suhu air genset 1250Kva pada saat genset beroperasi.

### 3.2 Analisa Data

Analisa dilakukan dengan membandingkan data hasil uji coba dengan rancangan awal, sehingga dapat diketahui tingkat dari keberhasilan alat yang dibuat.

### 3.3 Kesimpulan

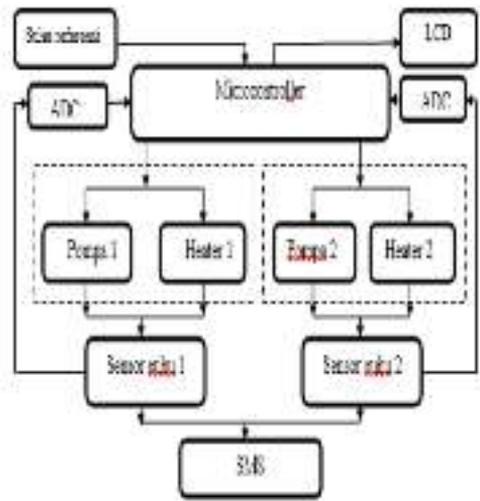
Pada tahap ini kita memberikan kesimpulan dari hasil analisa perancangan alat kita.

## IV. PERANCANGAN ALAT DAN PENGUJIAN

### 4.1. Perancangan Alat

Prototip Monitoring Suhu air pada Rangkaian Genset 1250Kva via SMS ini menggunakan beberapa komponen utama yaitu *Microcontroller Arduino uno 328P*, serta modul GSM SIM 900 berfungsi untuk memonitoring suhu air genset tersebut. Cara kerja alat ini adalah yang pertama untuk *microcontroller arduino uno 328P*, alat ini bekerja untuk menyalakan pompa sirkulasi air satu dan pompa sirkulasi air dua beserta *heater* satu, setelah *heater* satu ON dan suhu prototip satu mencapai suhu 36°C maka akan memerintahkan *heater* dua untuk ON dan *heater* satu tetap berjalan sampai

mencapai suhu diatas suhu referensi maka *heater* akan OFF, *heater* dua tetap berjalan sampai mencapai suhu diatas referensi maka *heater* dua akan OFF. Selama proses pendinginan, pompa sirkulasi air satu dan pompa sirkulasi air dua tetap bekerja dan akan akan OFF apabila suhu prototip mencapai suhu dibawah referensi. Untuk melakukan pengetesan ulang alat tersebut harus di *reset* secara manual. Selama proses alat tersebut bekerja, semua termonitoring dengan



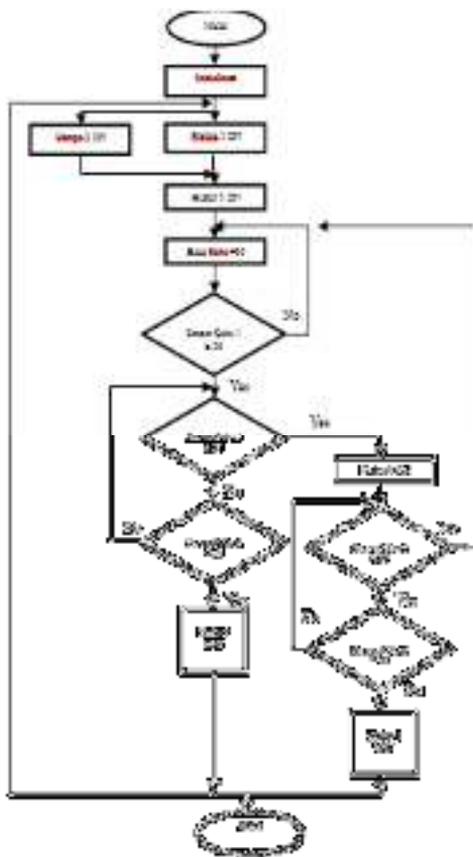
Gambar 4.1 Diagram Blok sistem

1. Sensor suhu berfungsi untuk membaca suhu dari prototip genset.
2. ADC ( *Analog Digital Converter* ) berfungsi untuk mengubah sinyal analog dari sensor suhu menjadi sinyal digital, kemudian meneruskan sinyal digital tersebut ke *microcontroller*.
3. LCD ( *Liquid Crystal Display* ) akan menunjukkan berapa suhu minimum dan maximum dari prototip genset.

4. *Microcontroller* berfungsi untuk memproses masukan dari ADC dan membandingkan dengan suhu referensi minimum dan menampilkan pembacaan suhu pada prototip melalui LCD, Mengendalikan kerja pompa sirkulasi dan *heater* berdasarkan perintah – perintah yang telah diprogram sebelumnya didalam *microcontroller*.

5. Pompa berfungsi untuk sirkulasi air ketika suhu didalam prototip diatas suhu referensi dan digunakan untuk mendinginkan suhu air pada prototip genset.

6. *Heater* berfungsi sebagai seolah – olah beban pada prototip genset.



Gambar 4.2. Diagram Alir pembuatan sistem prototip antara 2 genset yang dapat dimonitoring lewat SMS notifikasi

## 4.2 Pengujian Alat

### 4.2.1 Pengujian waktu kecepatan SMS

Tabel 4.1. Pengujian cepat respon SMS untuk provider simpati pada saat kenaikan suhu pada heater 1.

No.	Waktu	Kecepatan respon	Heater
1	7,3	7,3	Heater 1
2	7,5	7,5	
3	7,8	7,8	
4	7,8	7,8	
5	7,3	7,3	Heater 2
6	7,5	7,5	
7	7,8	7,8	
8	7,8	7,8	
9	7,3	7,3	Heater 3
10	7,5	7,5	
11	7,8	7,8	
12	7,8	7,8	

Dari hasil uji kecepatan respon SMS untuk provider Simpati Tabel diatas percobaan satu 7,3 detik, percobaan dua 7,5 detik, percobaan tiga 7,8 detik. Jadi dapat di ambil kesimpulan bahwa rata – rata lama

waktu pengiriman SMS kepada operator dari ketiga percobaan diatas pada saat kenaikan suhu untuk heater 1 adalah 7,5 detik.

Tabel 4.2. Pengujian cepat respon SMS untuk provider Axis pada saat kenaikan suhu pada heater

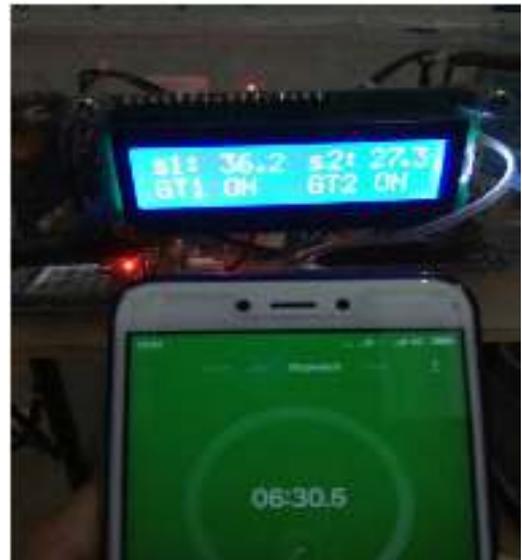
No	Suhu	Respon	Heater
1	30°C	8,1	Heater 1
2	35°C	7,5	
3	40°C	8,4	
4	45°C	8,1	
5	50°C	8,1	
6	30°C	8,1	Heater 2
7	35°C	7,5	
8	40°C	8,4	
9	45°C	8,1	
10	50°C	8,1	
11	30°C	8,1	Heater 3
12	35°C	7,5	
13	40°C	8,4	
14	45°C	8,1	
15	50°C	8,1	

Dari hasil uji kecepatan respon SMS untuk provider Axis Tabel diatas percobaan satu 8,1 detik, percobaan dua 7,5 detik, percobaan tiga 8,4 detik. Jadi dapat di ambil kesimpulan bahwa rata – rata lama waktu pengiriman SMS kepada operator dari ketiga percobaan

diatas pada saat kenaikan suhu untuk heater 1 adalah 8,0 detik.

#### 4.2.2. Waktu perpindahan heater1 ke heater 2.

Setelah dilakukan pengukuran waktu heater 1 mulai bekerja sampai dengan memerintahkan heater 2 bekerja memerlukan waktu 06:30,6 detik.



Gambar 4.3 Pengujian waktu perpindahan heater 1

### V. Kesimpulan

1. Alat yang dirancang menggunakan dua *heater* sebagai beban, *heater* satu bekerja dan dapat mengaktifkan *heater* dua dalam waktu 06:30,6 menit.
2. Kemampuan *heater* satu dalam kenaikan suhu dari 30°C – 40°C dengan ukuran prototip 31cm x 17cm x 24cm dalam waktu 47,38 menit sedangkan *heater* dua dalam waktu 49,08 menit

3. Dalam prototip ini kecepatan waktu SMS lebih cepat menggunakan provider Simpati dibandingkan menggunakan provider Axis. Dikarenakan provider Simpati dalam kenaikan suhu  $/1^{\circ}\text{C}$  pada heater satu memerlukan waktu 7,5 detik dan pada saat penurunan suhu  $/1^{\circ}\text{C}$  memerlukan waktu 7,9 detik dan pada heater dua memerlukan waktu 7,6 detik dan pada saat penurunan suhu  $/1^{\circ}\text{C}$  memerlukan waktu 8,2 detik.

8. Stalin2007. *Komunikasi & Jaringan Nirkabel*. Alih Bahasa oleh Dimas Aryo Pamungkas, S.T. Erlangga. Jakarta.

9. Zuhail. 1997. *Dasar Tenaga Listrik*. Bandung : Penerbit ITB

### Daftar Pustaka

1. Abdul Kadir. 1999. *Mesin Sinkron*. Jakarta: Djambatan.

2. Frank D Petruzzela. 2001. *Elektronika Industri*. Yogyakarta: Andi.

3. Khang, Bustam 2002. Trik pemrograman Aplikasi Berbasis SMS. Jakarta: Elex Media Komputindo.

4. Malvino, Albert Paul Ph.D, Prinsip – Prinsip Elektronika, Erlangga, Jakarta, Agustus 1981

5. *Mesin Konversi Energi 1*, Martiningsih.A, Jurnal Fisika, Universitas Negeri Malang, Malang 2013.

6. *Proses Perpindahan Kalor*, J.P. Holman,

Jurnal Fisika, Amerika 1994.

7. Rusmadi, Dedy. 1999. *Hoby Elektronika Aneka Rangkaian Populer*. Bandung: Pionir Jaya.