

SISTEM KENDALI 2 HEATER GUNA MENCEGAH GUNA MENCEGAH KERUSAKAN PANEL KONTROL 150 KV DI GARDU INDUK

Rissa Amelia¹

¹ Teknik Elektro Industri, Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya,
Kampus PENS-ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya 60111
¹ rissaamelia503@gmail.com

ABSTRACT

Control Panel is a equipment that use to regulate and manage Substations instrumentation. On the Control Panel there is a heater which functions is to heat the Control Panel room. If the heater on the control panel is damaged, the temperature humidity on the panel will increase, causing corrosion to occur at the panel terminals which is the beginning of the corona phenomenon. The cause of heater failure is because the heater works continuously to produce heat according to the maximum capacity of the heater. Therefore, based on these problems, a prototype design for a temperature monitoring tool was made on the control panel at the substation. This system can adjust the performance of the two heaters alternately heater 1 for the morning shift and heater 2 for the night shift. In addition, this system can detect damage to the heater by using a temperature sensor and then replace the heater with a heater that is still in good condition. If the temperature detected on the control panel is less than 40 °C then both heaters will turn on. When the temperature returns to more than 40 °C, the heater will turn on only 1.

Keywords: Heater, Temperature, Control Panel, Corona

ABSTRAK

Panel kontrol merupakan peralatan yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan peralatan Gardu Induk. Pada Panel kontrol terdapat heater yang berfungsi untuk memanaskan ruang panel kontrol. Apabila heater pada panel kontrol mengalami kerusakan, maka kelembapan suhu di panel meningkat sehingga timbul korosi pada terminal-terminal panel yang menjadi awal mula fenomena korona. Penyebab terjadinya kerusakan heater adalah karena heater bekerja secara terus menerus menghasilkan panas sesuai dengan kapasitas maksimal heater. Maka dari itu Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah Rancang Bangun Prototype Alat Monitoring Temperatur pada Panel Kontrol di Gardu Induk. Sistem ini dapat mengatur kinerja kedua heater secara bergantian heater 1 untuk shift pagi dan heater 2 untuk shift malam. Selain itu sistem ini dapat mendeteksi adanya kerusakan pada heater dengan menggunakan sensor suhu lalu kinerja heater digantikan dengan heater yang masih dalam kondisi baik. Kemudian sistem ini dapat mengatur kinerja heater saat suhu pada Panel Kontrol dingin akibat cuaca hujan. Jadi apabila suhu yang terdeteksi pada panel kontrol kurang dari 40 °C maka kedua heater menyala. Ketika suhu kembali yaitu lebih dari 40 °C maka heater yang menyala hanya 1.

Kata kunci: Heater, Suhu, Panel Kontrol, Korona

I. PENDAHULUAN

Panel kontrol merupakan peralatan yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan peralatan Gardu Induk seperti PMT dan PMS, alat ukur besaran listrik dan juga annunciator. Operator dapat membuka tutup PMT dan PMS yang ada di switchyard, membaca besaran listrik yang disalurkan di gardu induk tersebut, dan mengetahui kejadian melalui tanda bahaya atau gangguan yang terjadi dengan membaca alarm yang muncul di annunciator Pada Panel kontrol terdapat pemanas atau heater yang berfungsi untuk memanaskan ruang panel kontrol agar kelemabannya terjaga.

Keadaan ini diharapkan dapat mencegah terjadinya korosi sehingga mengurangi efek korona pada panel kontrol. Korona merupakan suatu fenomena yang terjadi pada saat udara di sekitar konduktor atau penghantar terionisasi. Dari proses tersebut terjadilah pelepasan muatan yang dapat mengakibatkan kegagalan isolasi pada udara. Akibatnya sangat fatal karena bisa merusak peralatan di dalam panel kontrol. Maka dari itu peran heater sangat penting dalam menjaga kondisi panel kontrol tetap baik sehingga Sistem ini dapat mengatur kinerja kedua heater secara bergantian heater 1 untuk shift pagi dan heater 2 untuk shift malam. Hal ini dilakukan sebagai bentuk pencegahan agar heater tidak cepat rusak karena heater tidak melakukan pekerjaannya secara terus-menerus. Selain itu sistem ini dapat mendeteksi adanya kerusakan pada heater dengan menggunakan sensor suhu. Apabila suhu yang terdeteksi pada heater sama dengan atau kurang dari 40 °C maka dapat dikatakan heater tersebut rusak karena suhu pada heater dingin karena tidak bekerja, Sehingga heater lainnya yang menggantikan. Semisal heater 1 rusak maka heater 2 yang akan menggantikan tugasnya begitupun sebaliknya. Kemudian keunggulan dari sistem ini adalah dapat mengatur kinerja heater saat suhu pada panel kontrol dingin akibat cuaca hujan. Karena apabila hanya 1 heater saja yang bekerja saat kondisi ekstrim, dapat memicu kerusakan heater. Jadi apabila suhu yang terdeteksi pada

Panel kontrol kurang dari suhu standart yaitu sebesar 40 °C maka kedua heater menyala sehingga suhu didalam Panel kontrol bisa kembali ke suhu normal yaitu lebih dari 40 °C secara cepat. Ketika suhu kembali normal yaitu 40 °C maka heater yang akan menyala hanya 1. Ketika suhu pada panel kontrol sudah mencapai 40 °C atau lebih dari suhu standart, agar panel kontrol tidak

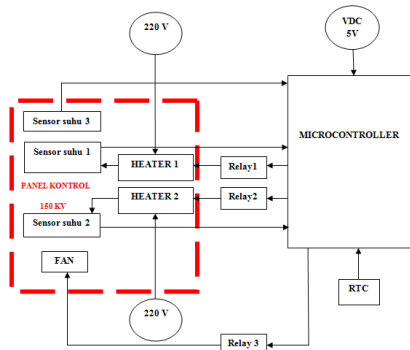
mengalami panas berlebih maka fan (kipas) menyala agar kondisi suhu pada panel kontrol tetap stabil.

II. METODE PENULISAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur dilakukan pengambilan data-data dan juga dasar teori sebagai penunjang dalam proses pembuatan Proyek Akhir. Studi literatur diperlukan sebagai acuan untuk memberikan wawasan mengenai informasi data relevan yang dibutuhkan sebelum melakukan pengujian. Literatur yang digunakan didapatkan dari beberapa sumber antara lain, buku, jurnal, forum diskusi, ataupun artikel di internet. Berdasarkan Studi Literatur yang telah dilakukan, maka dibuatlah perancangan Rancang Bangun Prototype Alat Monitoring Temperatur pada Panel Kontrol di Gardu Induk ini. Dibuatlah suatu sistem yang dapat mengendalikan 2 heater sehingga dapat mencegah kerusakan Panel kontrol. Sistem ini dapat mengatur kinerja kedua heater secara bergantian heater 1 untuk shift pagi (06.00-18.00) dan heater 2 untuk shift malam (18.00-06.00). Hal ini dilakukan sebagai bentuk pencegahan agar heater tidak cepat rusak karena heater tidak perlu diaktifkan secara terus-menerus. Selain itu sistem ini dapat mendeteksi adanya kerusakan pada heater dengan menggunakan sensor suhu yang dipasang pada masing-masing heater. Apabila suhu yang terukur setara dengan suhu panel kontrol yaitu 40 °C maka dapat dikatakan heater tersebut mengalami kerusakan, Sehingga heater lainnya yang menggantikan. Semisal heater 1 rusak, heater 2 yang akan menggantikan tugasnya begitupun ketika heater 2 maka heater 1 yang menggantikan tugasnya.

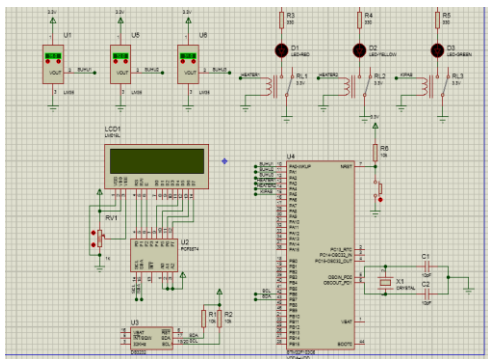
Kemudian keunggulan dari sistem ini adalah dapat mengatur kinerja heater saat suhu pada panel kontrol dingin akibat cuaca hujan. Karena apabila hanya 1 heater saja yang dipaksakan bekerja saat kondisi ekstrim dapat memicu kerusakan heater. Jadi berdasarkan permasalahan tersebut, pada sistem ini jika suhu yang terdeteksi pada panel kontrol kurang dari 40°C maka kedua heater menyala sehingga suhu didalam panel kontrol bisa kembali ke suhu normal yaitu 40°C secara cepat. Ketika suhu kembali normal 40°C maka heater yang menyala hanya 1 saja.. Ketika suhu pada panel kontrol sudah mencapai 40°C atau lebih dari suhu standart,

agar panel kontrol tidak mengalami panas berlebih maka fan (kipas) menyala agar kondisi suhu pada panel kontrol tetap stabil.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada pengujian ini dilakukan dengan melakukan simulasi sesuai dengan blok diagram diatas dengan aplikasi proteus. Mikrokontroller yang digunakan adalah STM32F103C8T6, kemudian untuk sensor suhu yang digunakan adalah LM35. Sedangkan untuk mengetahui waktu, maka digunakan RTC (Real Time Clock). Yang digunakan sebagai acuan dalam menjalankan sistem terutama saat shift pagi dan juga shift malam dari masing-masing heater yang digunakan.



Gambar 2 Simulasi Proteus

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan pertama kali adalah bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja ketika heater 1 berjalan sesuai dengan shift kerjanya yaitu pada pukul 06.00-18.00. pada pengujian ini suhu pada

panel kontrol disetting lebih dari 40 °C sehingga hasil pengujian tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Saat Shift Pagi (06.00-18.00)

Waktu	Kondisi Heater 1	Kondisi Heater 2
06:43 WIB	ON	OFF
08:37 WIB	ON	OFF
09:31 WIB	ON	OFF
10:46 WIB	ON	OFF
13:53 WIB	ON	OFF
14:21 WIB	ON	OFF
16:03 WIB	ON	OFF
17:57 WIB	ON	OFF

Tabel 2. Pengujian Saat Shift Malam (18.00-06.00)

Waktu	Kondisi Heater 1	Kondisi Heater 2
18:32 WIB	OFF	ON
18:47 WIB	OFF	ON
19:26 WIB	OFF	ON
20:04 WIB	OFF	ON
21:43 WIB	OFF	ON
22:01 WIB	OFF	ON
04:39 WIB	OFF	ON
05:54 WIB	OFF	ON

Dari hasil pengujian tersebut, ketika waktu menunjukkan pukul 06.00-18.00 dalam kondisi tanpa ada gangguan dari kedua heater. Heater yang bekerja adalah heater 1 sedangkan heater 2 tidak bekerja. sehingga dapat disimpulkan sistem telah bekerja dengan baik sesuai dengan shift yang telah ditentukan Kemudian Berdasarkan pengujian tersebut disaat waktu menunjukkan pukul 18.00-06.00. maka heater 2 bekerja. Hal ini dibuktikan dengan kondisi relay 2 yang on sehingga mengaktifkan heater 2 sedangkan relay 2 off yang menyebabkan heater 1 mati.

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian ketiga. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat mengaktifkan exhaust fan yang digunakan untuk pendinginan ketika suhu panel kontrol lebih dari 40°C agar tidak terlalu panas. Serta untuk menguji apakah ketika suhu panel kontrol kurang dari 40°C heater 1 dan juga heater 2 dapat aktif secara bersamaan untuk mengembalikan suhu panel kontrol menjadi

40°C. Pada pengujian ini suhu pada panel kontrol secara sengaja disetting lebih atau kurang dari 40 °C dengan mengabaikan kondisi aktual suhu panel kontrol sebenarnya sehingga dapat diketahui kinerja sistem secara akurat sesuai dengan ketentuan kerja sistem. Berikut ini adalah hasil pengujiannya:

Tabel 3. Pengujian Integrasi Ketika Suhu Panel > 40C

Suhu Panel Kontrol(°C)	Kondisi (Heater 1)	Kondisi (Heater 2)	Kondisi (Fan)
54	ON	OFF	ON
55	ON	OFF	ON
56	ON	OFF	ON
57	ON	OFF	ON
58	ON	OFF	ON

Berdasarkan hasil pengujian tersebut ketika suhu yang terukur pada panel kontrol adalah lebih dari 40°C, maka exhaust fan menyala. Hal ini dibuktikan dengan relay 3 yang mengaktifkan exhaust fan dalam keadaan on dalam rentan waktu yang bervariasi. Namun meskipun exhaust fan menyala, kinerja heater tetap sesuai dengan shift kerjanya masing-masing. Setelah dilakukan pengujian ketika suhu panel kontrol berada diatas 40°C . kemudian dilanjutkan pengujian ketika suhu panel kontrol berada dibawah 40°C , berikut ini adalah hasil pengujiannya:

Tabel 4. Pengujian Integrasi Ketika Suhu Panel < 40C

Suhu Panel Kontrol (°C)	Kondisi (Heater 1)	Kondisi (Heater 2)	Kondisi (Fan)
33	ON	ON	OFF
34	ON	ON	OFF
35	ON	ON	OFF
36	ON	ON	OFF
37	ON	ON	OFF

Berdasarkan hasil pengujian tersebut ketika suhu yang terukur pada panel kontrol adalah kurang dari 40°C. Maka exhaust fan mati, hal ini dibuktikan dengan relay 3 yang menonaktifkan exhaust fan dalam keadaan off dalam rentan waktu yang bervariasi. Namun karena suhu yang terukur pada panel kontrol kurang dari 40°C maka saat exhaust fan mati, relay 1 mengaktifkan heater 1 dan relay 2. mengaktifkan heater 2. Sehingga kedua heater

tersebut bekerja bersamaan. Hal ini bertujuan agar suhu pada panel kontrol cepat kembali menjadi 40°C karena panel kontrol lebih cepat panas ketika kedua heater bekerja bersamaan.

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian ketika salah satu heater mengalami kerusakan. Berikut ini adalah data hasil pengujian yang telah dilakukan:

Tabel 5. Pengujian Ketika Heater 1 Mengalami Kerusakan

Suhu Heater 1 (°C)	Suhu Heater 2 (°C)	Suhu Panel Kontrol (°C)	Kondisi Heater 1	Kondisi Heater 2
33	41	31	OFF	ON
34	42	32	OFF	ON
35	33	33	OFF	ON

Tabel 6. Pengujian Ketika Heater 2 Mengalami Kerusakan

Suhu Heater 1 (°C)	Suhu Heater 2 (°C)	Suhu Panel Kontrol (°C)	Kondisi Heater 1	Kondisi Heater 2
41	33	31	ON	OFF
42	34	32	ON	OFF
33	35	33	ON	OFF

Dari hasil pengujian tersebut ketika heater 1 mengalami kerusakan yaitu ditandai dengan suhu yang terukur pada heater 1 kurang dari 40°C . Dan suhu pada panel kontrol juga kurang dari 40°C . Maka mengaktifkan heater 2 untuk bekerja. begitupun saat kondisi heater 2 mengalami kerusakan yang ditandai dengan suhu yang terukur pada heater 2 kurang dari 40°C. Dan suhu pada panel kontrol juga kurang dari 40°C . Maka mengaktifkan heater 1 untuk bekerja

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan hasil dari pengujian yang telah dilakukan yaitu Sistem dapat bekerja sesuai dengan ketentuan shift kerja dari heater yaitu heater 1 bekerja pada pukul (06.00-18.00) sedangkan heater 2 bekerja pada shift malam yaitu pukul (18.00-

06.00). selain itu Sistem dapat bekerja sesuai dengan ketentuan yaitu ketika suhu kurang dari 40 °C , maka kedua heater bekerja bersamaan meskipun bukan shift kerjanya. Sedangkan jika suhu lebih dari 40°C, maka heater kembali sesuai shift kerjanya dan mengaktifkan exhaust fan untuk pendinginan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afdilah, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Sebagai Pencegahan Kegagalan Isolasi pada Kubikel, Tugas Akhir, Universitas Negeri Surabaya, 2020.
- [2] Akhmal, Alat Monitoring Temperatur pada Pole Mounted Circuit Breaker (PMCB), Proyek Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya , 2020.
- [3] Alfano, Substation Automation Panels, Datasheet, Alfano, 2012
- [4] Anonim, Buku Gardu Induk Semester 3, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013
- [5] Byrne, Tony, Humidity Effect In Substation, EA Technology England, 2003
- [6] Sanaji, Azhari, Perancangan Monitoring dan Kontrol Temperatur dan Kelembapan Udara Ruang Kontrol Panel Menggunakan Raspberry Pi 2 Berbasis IoT, Jurnal , Universitas Muhammadiyah Semarang, 2018