

MINIATUR SISTEM MONITORING TEMPERATUR SUHU DAN PENGAMAN TRANSFORMATOR

Baktiyar Anugraha, Tri Hendrawan Budianto, Irwan Dinata

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

**E-mail: baktiyaranugraha@gmail.com*

ABSTRAK

Salah satu komponen penting dalam penyaluran tenaga listrik dari gardu distribusi ke pelanggan adalah transformator, dan salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja dan umur transformator adalah temperatur suhu. Oleh karena itu, perlu adanya alat pengaman transformator yang mempunyai sensitifitas, selektifitas, keandalan dan kecepatan tinggi terhadap perubahan suhu pada transformator, alat miniatur sistem monitoring temperatur suhu dan pengaman transformator mempunyai kegunaan sebagai prototype dari rancangan sistem dan pengaman sistem pada tegangan 20 kV. Dari analisa yang diperoleh bahwa untuk mengetahui kondisi dari suhu transformator kita harus aktif dalam memonitoring temperatur dari transformator tersebut dan alat ini mampu untuk memonitoring temperatur secara real time dengan media pengiriman yang memanfaatkan sinyal internet dan dapat diakses melalui perangkat android pada smartphone.

Kata kunci: *transformator, real time, android, smartphone*

PENDAHULUAN

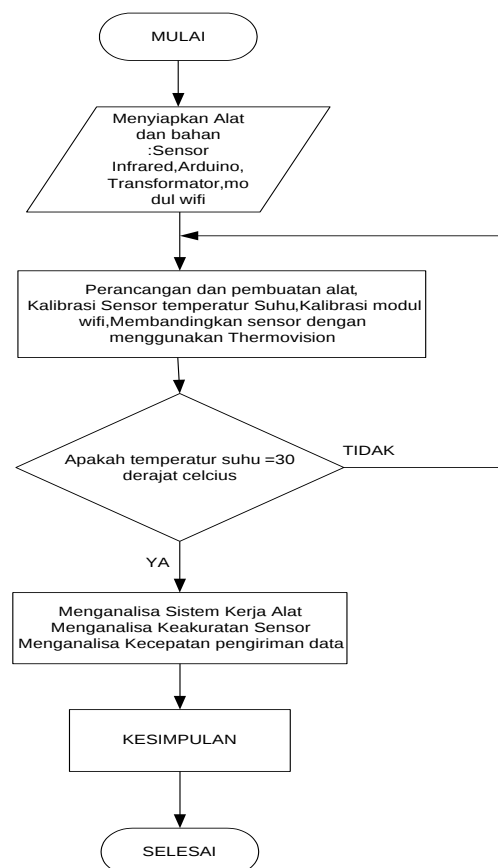
Transformator adalah komponen penting dalam penyaluran tenaga listrik dari gardu distribusi ke pelanggan. Susut umur *transformator* dipengaruhi oleh suhu isolasi belitan dan suhu minyak. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja dan umur *transformator* adalah suhu. Kerusakan atau kegagalan isolasi dari minyak *transformator* diakibatkan dari perubahan suhu. Perubahan suhu *transformator* dapat disebabkan oleh gangguan beban lebih, arus lebih akibat arus hubung singkat maupun harmonisa. Pemanasan pada belitan *transformator* dapat mengakibatkan isolasi menjadi rusak dan kenaikan temperatur minyak akan mengubah sifat serta komposisi minyak *transformator*. Apabila perubahan-perubahan tersebut dibiarkan akan mengakibatkan nilai isolasi dari minyak menurun.

Oleh karena itu, perlu adanya alat pengaman *transformator* yang mempunyai sensitifitas, selektifitas, kehandalan dan kecepatan tinggi terhadap perubahan suhu pada *transformator*, dan juga alat tersebut harus tetap menjaga kehandalan pasokan listrik kepada konsumen sehingga masyarakat tidak terkendala dengan adanya pemadaman akibat gangguan pada *transformator*. Untuk menghindari adanya kesalahan sistem pada alat tersebut yang nantinya dapat mengganggu pasokan listrik ke rumah-rumah warga dan juga dapat mengakibatkan gangguan pada jaringan tegangan menengah 20kV akibat “beban pincang” yang nantinya berakibat frekuensi menjadi tidak stabil dan dapat mengakibatkan gangguan di sisi pembangkit yang dapat mengakibatkan terjadinya *blackout*.

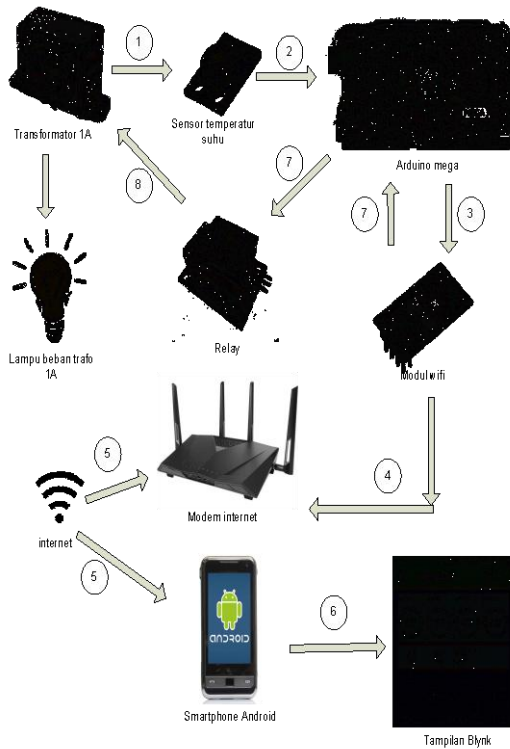
METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai alat dan bahan yang diperlukan, metodologi penelitian yang digunakan, serta penjelasan singkat setiap tahapan langkah penelitian. Tahapan yang sistematis telah

disusun dalam penelitian ini agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan.



Gambar 1. Flowchart penelitian

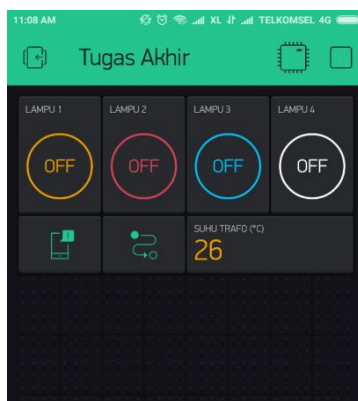


Gambar 2. Diagram ilustrasi rancangan penelitian

Prinsip kerja alat

Catu daya 5V dimasukkan ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler melakukan inisiasi. Setelah melakukan inisiasi, mikrokontroler mencari *Service Set Identifier* (SSID) yang sudah ditentukan pada saat *coding* dan melakukan koneksi. Setelah terkoneksi ke SSID tersebut, mikrokontroler melakukan komunikasi ke *server Blynk* melalui token yang didapat pada saat mendaftar akun. Setelah terkoneksi ke *server blynk*, sensor akan melakukan *entry* data ke aplikasi *blynk* melalui *virtual pin*. Pada sisi *hardware*, penampil *seven segments* digunakan untuk menampilkan *output* sensor MLX90614 pada 4 *digit seven segments*. Pada saat suhu tertentu, notifikasi akan muncul pada *smartphone* yang menunjukkan tingkatan yang ditentukan oleh pengguna.

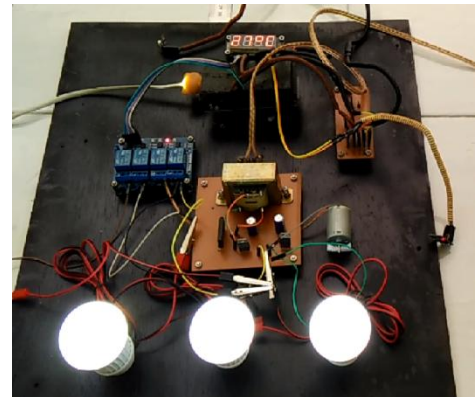
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Tampilan aplikasi alat pemantau suhu pada *transformator*

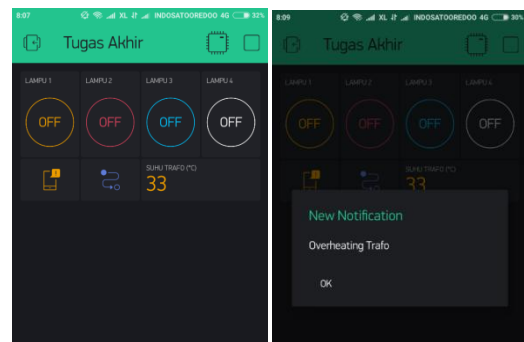
Pada Gambar 3 dapat dilihat terdapat 4 tombol yaitu lampu 1 sampai lampu 4. Tombol ini berfungsi untuk membantu menyalakan dan mematikan beban pada saat uji coba alat. Trafo diberikan beban untuk

memicu agar menghasilkan panas berlebih. Beban yang digunakan adalah lampu pijar 3 unit dan 1 unit dinamo DC. Angka 26 yang ditunjukkan pada *screenshot* merupakan tampilan *output* dari sensor MLX90614 yang merupakan parameter suhu dari trafo tegangan rendah. Setelah itu, *widget* disebelah penampil suhu adalah *widgeteventor*, yang berfungsi memicu suatu *output* dari sensor. Pada penelitian ini, suhu yang terdeteksi diatas 30°C, maka pada *smartphone* akan menampilkan notifikasi “Trafo Overheating!”. Yang terakhir, disebelah kiri ujung merupakan *widget* notifikasi, yang berfungsi untuk menampilkan notifikasi dari *widgeteventor* maupun pada saat alat dalam keadaan *offline*.



Gambar 4. Miniatur alat monitoring temperatur *transformator*

Pada Gambar 4 dapat dilihat yaitu miniatur alat monitoring temperatur *transformator* sudah selesai untuk perakitannya, dengan menggunakan beban *transformator* 1A yang berupa 3 buah lampu dan 1 buah dinamo dengan masing-masing *relay* sebagai saklar pemutus tegangan apabila suhu *transformator* melebihi suhu diatas 30 derajat *celcius* (*overheat*).



Gambar 5. Kondisi indikator saat trafo *overload*

Sistem otomatis telah diprogram pada alat monitoring miniatur ini, sehingga pada saat indikator temperatur suhu pada aplikasi *blynk* mencapai suhu diatas 30 derajat *celcius* pada gambar 5, maka secara otomatis *relay* pemutus akan aktif dan beban pada *transformator* 1A yang berupa 3 buah lampu pijar dan 1 buah dinamo akan mati. Ketika temperatur suhu *transformator* 1 A sudah mulai menurun dan berada pada suhu dibawah 30 derajat *celcius*, maka secara otomatis *relay* pemutus beban dari *transformator* akan berada pada kondisi *close* sehingga beban *transformator* akan menyala kembali.

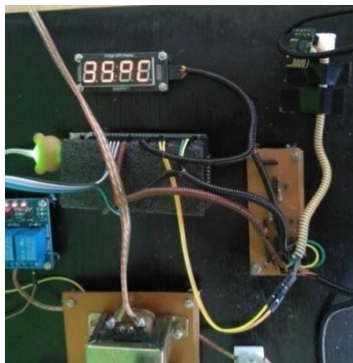
Tabel 1. Perbandingan pengujian alat ukur temperatur suhu

No.	Jenis alat ukur suhu	Waktu	Objek Temperatur	Hasil Pengukuran
1.	MLX90614	2 menit	Transformator 1 A	35 ⁰
2.	MLX90614	3 menit	Transformator 1 A	36 ⁰
3.	MLX90614	4 menit	Transformator 1 A	41 ⁰
4.	Thermovision	2 menit	Transformator 1 A	35,6 ⁰
5.	Thermovision	3 menit	Transformator 1 A	37,7 ⁰
6.	Thermovision	4 menit	Transformator 1 A	41,9 ⁰

Hasil Perbandingan Sensor Suhu

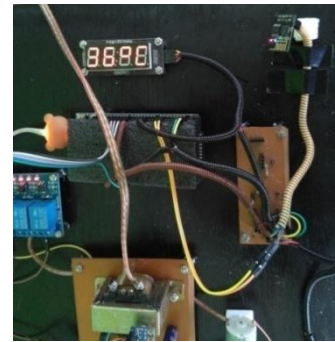
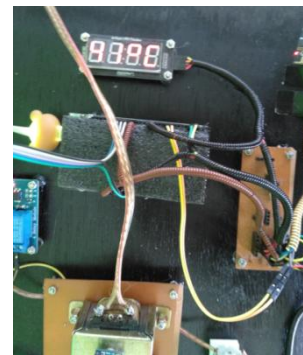
Untuk mendapatkan keakuratan data pengukuran suhu dilapangan, maka dilakukan percobaan pengukuran dengan menggunakan pembandingan untuk sensor temperatur suhu MLX90614(*infrared*) dengan *thermovision*

Dari Tabel 1 didapat hasil perbandingan sensor temperatur suhu MLX90614 (*infrared*) dengan *thermovision*. Untuk parameter pembandingan yaitu menggunakan acuan waktu dimana kenaikan temperatur suhu *transformator* berpengaruh pada lamanya *transformator* menerima beban dari lampu dan dinamo. Objek pada masing – masing sensor temperatur suhu yang diujikan adalah *transformator 1 ampere* dengan durasi waktu yang juga sama yaitu 2-4 menit.

**Gambar 6.** Pengukuran suhu objek menggunakan MLX90614 selama 2 menit

Pada Gambar 6 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor inframerah MLX90614 dengan lamanya waktu 2 menit dengan objek uji yaitu *transformator 1 ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 35 derajat *celcius*.

Pada Gambar 7 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor inframerah MLX90614 dengan lamanya waktu 3 menit dengan objek uji yaitu *transformator 1 ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 36 derajat *celcius*

**Gambar 7.** Pengukuran suhu objek menggunakan MLX90614 selama 3 menit**Gambar 8.** Pengukuran suhu objek menggunakan MLX90614 selama 4 menit

Pada Gambar 8 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor inframerah MLX90614 dengan lamanya waktu 4 menit dengan objek uji yaitu *transformator 1 ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 41 derajat *celcius*.

**Gambar 9.** Pengukuran suhu objek menggunakan *thermovision* selama 2 menit

Pada Gambar 9 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor *thermovision* dengan lamanya waktu 2 menit dengan objek uji yaitu *transformator* 1 *ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 35,6 derajat *celcius*.



Gambar 10. Pengukuran suhu objek menggunakan *thermovision* selama 3 menit

Pada Gambar 10 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor *thermovision* dengan lamanya waktu 3 menit dengan objek uji yaitu *transformator* 1 *ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 37,7 derajat *celcius*.



Gambar 11. Pengukuran suhu objek menggunakan *thermovision* selama 4 menit

Pada Gambar 10 yaitu pengujian sistem *monitoring* temperatur suhu *transformator* menggunakan sensor *thermovision* dengan lamanya waktu 4 menit dengan objek uji yaitu *transformator* 1 *ampere*, temperatur suhu yang terbaca pada indikator atau *seven segment* adalah 41,9 derajat *celcius*.

KESIMPULAN

Perbandingan sensor yang digunakan untuk *memonitoring* temperatur antara sensor *infrared* dengan *thermocouple* hampir sama yaitu selisih suhu $0,6^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$, sehingga tingkat sensitifitas sensor dapat dikatakan akurat. Miniatur Sistem *Monitoring* Temperatur Suhu dan Pengaman *Transformator* ini dapat mendeteksi perubahan temperatur suhu secara *real time* dan terkoneksi dengan internet. Aplikasi android yang digunakan dapat diakses oleh beberapa *user* yang terintegrasi dengan *email*. Modul *wifi* akses yang digunakan hanya menggunakan satu *username* dan *password*. Program untuk sistem telah dibuat secara otomatis sehingga pemutus *relay* akan bekerja saat suhu *transformator* lebih dari 30 derajat *celcius*

REFERENSI

- Anonim. Arduino. www.arduino.cc diakses 28 November 2016.
- <http://blynk.cc/> diakses 1 Desember 2016
- <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> diakses 1 Desember 2016.
- <http://www.hobbytronics.co.uk/5v-relay-module> diakses 2 Desember 2016
- <http://ilmulistrik.com/> sekilas - tentang - gardu distribusi.html
- Masinambow, V., Najoran, M.E.I., & Lumenta, A.S.M., 2014. Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android, <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elek/article/view/3772>, diakses 7 April 2015.
- Meutia, E. D., 2015. Internet Of Things-Keamanan dan Privasi. Banda Beban Aceh.:Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro
- Nugroho, Aji, S., & Kusriani, 2014. Aplikasi Mobile Untuk Pengendalian Lampu Berbasis Android. Jurusan Teknik Informatika. STMIK.
- Putra A.R., Yudaningtyas, E., & Dwi, G.N., 2013. Sistem Pengendalian Suhu Pada Tungku Bakar Menggunakan Kontrol Logika Fuzz. Jurusan Teknik Elektro – Universitas Brawijaya, Malang
- Rahmiyati, P., Firdau, G., Fathorrahman, N., 2014. Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android dan Arduino untuk Kendali Peralatan Elektronik, Jurnal ELKOMIKA, 2, pp. 1-14.
- Tajudin. 1998, Analisis Kegagalan Minyak Transformator. Elektro Indonesia.
- Yuanata, A., & Hendro, 2014. Rancang Bangun Sistem Pemanas untuk Mengkaji Efek Suhu pada Film Tipis. Bandung. Prosiding: Simposium Nasional dan Inovasi Pembelajaran Sains.