

PENCEGAH KEBAKARAN AKIBAT PANAS PADA INSTALASI LISTRIK MENGGUNAKAN DETEKSI THERMAL CAMERA BERBASIS MICROPROSESOR

¹Purwanto, ²Aris Sunawar.

^{1,2}Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstract

This study aims to produce a heat detection equipment on cables using the thermal camera method which will later become the output of the system to secure electrical equipment from the danger of fire due to excessive heat.

The research method used the laboratory experimental method by making a prototype, which began with the design of the tool first, then made a prototype based on the design made and continued with testing the prototype. The design of a heat detection system prototype using a thermal camera module controlled using the Arduino system, using a CMOS camera as an image image viewer and MLX90614 thermal sensor as input input from temperature, the output of Arduino will be incorporated into a computer system that will combine the images from a digital camera and thermal sensor so that the temperature distribution map is obtained on the results of digital imaging.

The research was carried out by testing each subsystem being slaughtered before assembling it into the system as a whole, so that valid data were obtained regarding the ability of each subsystem before being made into a complete system.

Based on the results of measurements and testing the design of the heat detection system using thermal camera and Arduino can be concluded that the tool has been designed, created and tested to detect temperature differences by showing images, the difference in temperature can be obtained by combining the results of the camera with thermal sensors, concluding that the proposed system meets the research criteria so that the research hypothesis can be accepted.

Keywords: Thermal, Camera, Electrical installation, Arduino

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu peralatan pendeteksi panas pada kabel dengan menggunakan metode kamera panas (thermal camera) yang nantinya akan menjadi output pada system untuk mengamankan peralatan listrik dari bahaya kebakaran akibat panas berlebih.

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan membuat prototype, yang dimulai dengan perancangan alat terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan pembuatan prototype berdasarkan perancangan yang dibuat dan dilanjutkan dengan pengujian prototype. Perancangan prototype system pendeteksi panas menggunakan modul thermal kamera yang dikontrol dengan menggunakan sistem arduino, menggunakan kamera cmos sebagai penampil citra gambar dan sensor thermal MLX90614 sebagai input masukan dari suhu, keluaran dari arduino akan dimasukkan kedalam sistem computer yang akan memadukan hasil gambar dari kamera digital dan sensor thermal sehingga diperoleh peta sebaran suhu pada hasil pencitraan digital.

Penelitian dilakukan dengan menguji masing-masing subsistem terlebih dahulu sebelum merangkai kedalam sistem secara utuh, sehingga diperoleh data yang valid mengenai kemampuan masing-masing subsistem sebelum dijadikan suatu sistem yang utuh.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian Perancangan Sistem pendeteksi panas menggunakan thermal camera dan Arduino dapat disimpulkan bahwa alat telah selesai didesain, dibuat dan diuji dapat mendeteksi perbedaan suhu dengan menunjukkan gambar, perbedaan suhu diberikan dapat diperoleh dengan menggabungkan hasil kamera dengan sensor thermal, dapat diperoleh kesimpulan bahwa system yang diusulkan telah memenuhi kriteria penelitian sehingga hipotesis penelitian dapat diterima.

Kata Kunci: Thermal, kamera, Instalasi Listrik, Arduino

PENDAHULUAN

Instalasi listrik adalah suatu bagian penting dalam sebuah bangunan gedung yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari instalasi pengusaha ketenagalistrikan ke titik beban. Menurut Sugandi, I dkk., (2001) “pada hakekatnya instalasi listrik bangunan

merupakan penyalur energi listrik, jadi berfungsi sebagai penghantar”.

Penyaluran tenaga listrik harus sesuai peraturan yang telah distandarisasi oleh (BSN) dengan menerbitkan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) sebagai panduan umum (rujukan) instalasi listrik. Seperti yang dijelaskan pada PUIL 2000,

adapun maksud dan tujuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik ialah agar perusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

“Pihak-pihak yang terkait dengan instalasi listrik seperti pemilik, perencana, kontraktor, pengawas, produsen perlengkapan, pengawas keselamatan kerja, pengawas bangunan, penguji, penghuni, operator (jika ada), pemadam kebakaran, asuransi, dan diperhatikan kepentingannya” (Sugandi, I dkk., 2001: 4). Perkembangan teknologi di bidang elektronika saat ini sudah sangat pesat. Berbagai barang elektronika yang dahulu menggunakan sistem analog kini hampir semua beralih ke sistem digital. Sistem ini menawarkan berbagai keunggulan seperti ketepatan dan ketelitian yang lebih tinggi, kemudahan dalam penyimpanan informasi, operasinya mudah diprogram, lebih tahan terhadap noise dan sebagainya. Akan tetapi sistem digital juga tidak terlepas dari kelemahan, diantaranya tidak menggambarkan keadaan yang sebenarnya karena hampir semua satuan dalam bentuk analog. Dengan memanfaatkan teknologi digital, dapat dilakukan pemantauan sistem instalasi listrik dengan memanfaatkan teknologi panas atau thermal sehingga dapat dideteksi besarnya panas yang timbul dan akan membahayakan apabila sistem mendapatkan beban berlebih.

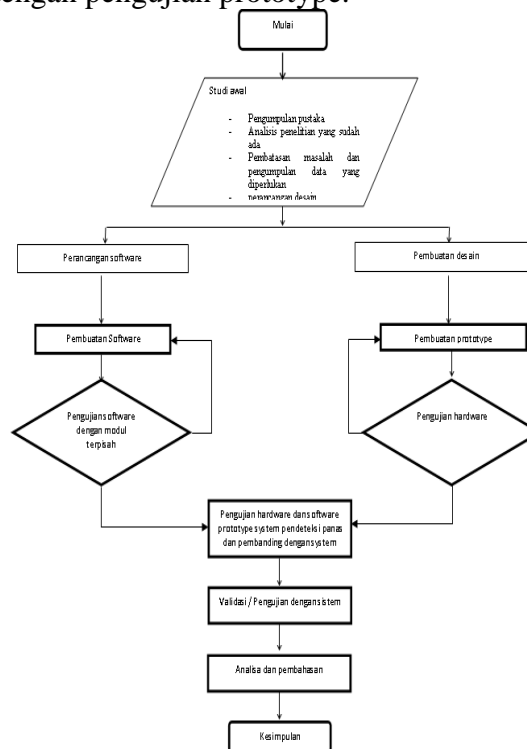
Hal inilah yang mendorong penulis untuk merancang dan membuat “Pencegah kebakaran akibat panas pada instalasi listrik menggunakan deteksi thermal camera berbasis mikroprosesor”. Diharapkan dengan dibuatnya alat ini dapat menjadi solusi atas permasalahan tersebut.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen laboratorium.

Penelitian dilakukan dengan membuat prototype, yang dimulai dengan perancangan alat terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan

pembuatan prototype berdasarkan perancangan yang dibuat dan dilanjutkan dengan pengujian prototype.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Perancangan prototype system pendeteksi panas menggunakan modul thermal camera yang dikontrol dengan menggunakan sistem arduino, menggunakan kamera cmos sebagai penampil citra gambar dan sensor thermal MLX90614 sebagai input masukan dari suhu, keluaran dari arduino akan dimasukkan kedalam sistem computer yang akan memadukan hasil gambar dari kamera digital dan sensor thermal sehingga diperoleh peta sebaran suhu pada hasil pencitraan digital.

Penelitian dilakukan dengan menguji masing-masing subsistem terlebih dahulu sebelum merangkai kedalam sistem secara utuh, sehingga diperoleh data yang valid mengenai kemampuan masing-masing subsistem sebelum dijadikan suatu sistem yang utuh.

Tahapan penelitian

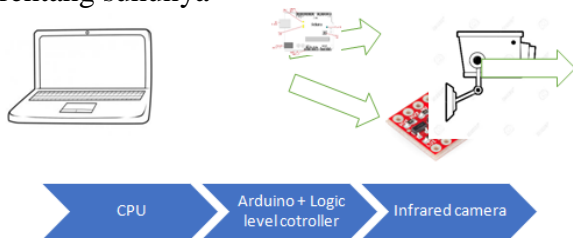
Pelaksanaan kegiatan penelitian rencananya akan dilaksanakan dalam beberapa tahapan, secara garis besar tahapan ini adalah sebagai berikut :

1. Studi awal

Tahap awal ini melakukan pengumpulan referensi dan sumber penelitian yang berasal

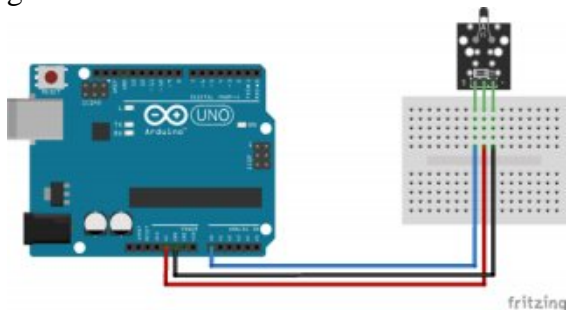
dari buku, jurnal, internet, artikel, dan sumber lain, lalu dilakukan analisa permasalahan awal yang ada pada generator termoelektrik yang sudah ada kemudian melakukan perincian data yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Data tersebut diantaranya adalah

- a. Jenis thermal camera yang ada di pasaran
 - b. Sensor inframerah yang dapat dipergunakan
 - c. Suhu kerja optimal keluaran yang ingin dicapai
 - d. Optimasi system control dalam modul
2. Tahap desain prototype pendeteksi panas
 Pada tahap ini dilakukan perancangan besarnya system pendeteksi panas dan rentang suhunya



Gambar 2 Desain Pendingin Panas Dengan Thermal Camera

3. Tahap desain System pendeteksi panas
 Tahap perancangan ini akan menentukan besarnya jenis sensor yang dipergunakan apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan dengan menguji coba dan mencari jenis yang sesuai agar dapat membaca perbedaan suhu dan menggabungkan dengan kamera cmos sehingga diperoleh system yang dapat memberikan gambaran sebaran panas pada gambar.

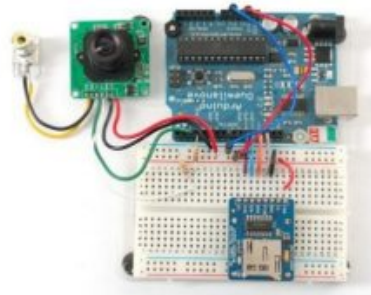


Gambar 3 Desain Arduino Dan Thermal Sensor

4. Tahap Pembuatan prototype dan simulasi desain

Setelah seluruh data terkumpul maka pada tahap ini akan dilakukan pembuatan prototype

awal box pendingin ASI dengan modul termoelektrik sebagai pendinginnya



Gambar 4 Prototype Desain

5. Tahap pengujian dan validasi

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini adalah kestabilan system dalam menghasilkan suhu dingin oleh termoelektrik untuk mendinginkan system secara stabil

6. Tahap analisa dan pembahasan

Tahap ini akan melakukan analisa hasil pengujian dan validasi terhadap hasil serta membandingkan hasil akhir dengan desain awal sehingga dapat diperoleh data apa saja yang menyebabkan perbedaan desain dengan hasil akhir

7. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dapat dilakukan pada tahap ini setelah seluruh tahap telah selesai dilaksanakan dan dikerjakan apakah sesuai dengan hipotesa awal atau tidak.

Instrumen Penelitian

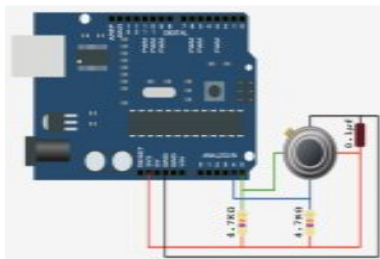
Instrumen elektronik yang digunakan untuk mengambil data-data penelitian (mengukur nilai resistansi resistor, mengukur besaran tegangan DC, mengukur tegangan efektif dari listrik PLN, mengukur Suhu) menggunakan instrumen yang terdapat di Laboratorium Elektronika seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1. Instrumen-instrumen tersebut tidak dikalibrasi oleh peneliti karena tanggal pengambilan data-data penelitian masih berada pada rentang instrumentasi tersebut terkalibrasi (mengacu ke sertifikat kalibrasi pada masing-masing instrumen).

Tabel 1 Instrumen Elektronik Yang Digunakan Untuk Mengambil Data-Data Penelitian

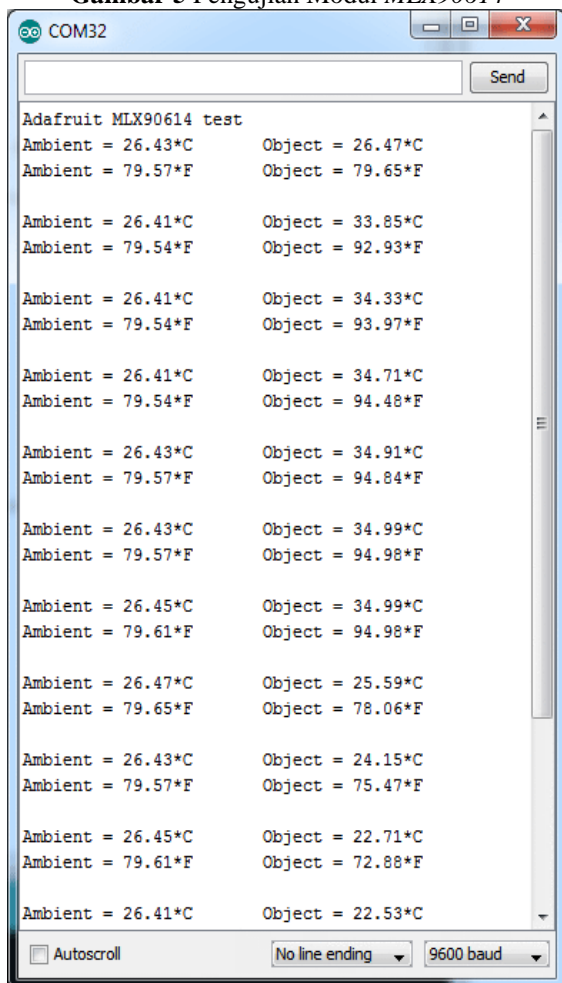
No	Nama Instrumen	Merek dan Type
1	DC atau AC Volt-meter Digital	Sanwa CD800A
2	Digital Thermometer	APPA-51
3	Digital thermal camera	FLIR ONE

Hasil Rancangan Penelitian

Modul MLX90614 adalah termometer inframerah yang sangat berguna karena dalam pemakaiannya tidak diperlukan kontak antara sensor dan objek yang akan diukur. Sensor memberikan pembacaan suhu rata-rata dari semua objek yang tercover oleh view dari sensor, sehingga tidak suhu mutlak dari sebuah objek yang diamati. Dengan prinsip ini, maka dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kehadiran ataupun perubahan suhu objek dalam range jangkauan sensor baik itu gerakan objek ataupun kehadiran suatu objek.



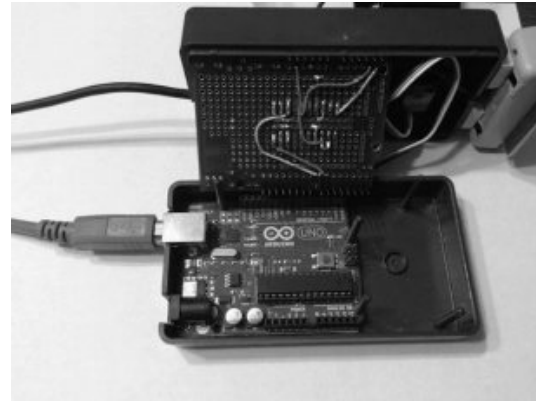
Gambar 5 Pengujian Modul MLX90614



Gambar 6 Hasil Pengujian Sensor MLX90614

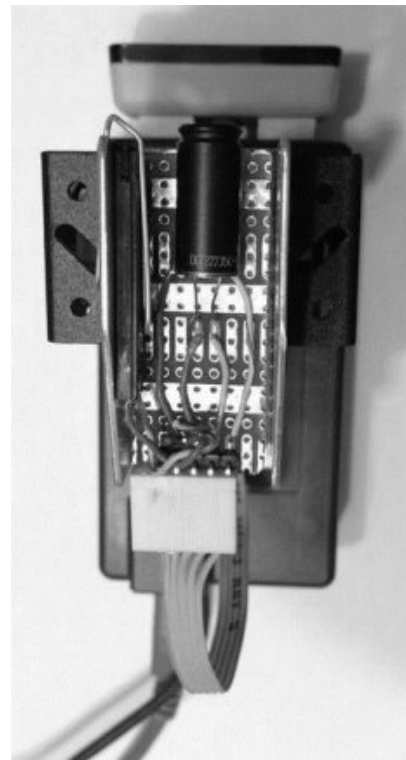
Dari hasil pengujian diperoleh bahwa pembacaan suhu oleh sensor MLX90614 telah dapat diterima oleh modu Arduino uno dimana perbedaan suhu yang diberikan mampu dibaca secara detail dan jelas oleh software Arduino uno

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 7 Tampak Dalam Modul Arduino Pendeteksi Panas

Dari hasil ujicoba berikut dibuatlah suatu system prototype pendeteksi panas menggunakan thermal camera dan Arduino, hasil akhir menunjukkan bahwa system dapat bekerja dan memberikan gambaran perbedaan suhu yang dibutuhkan untuk menentukan apakah suhu tersebut merupakan suhu yang melebihi batas.



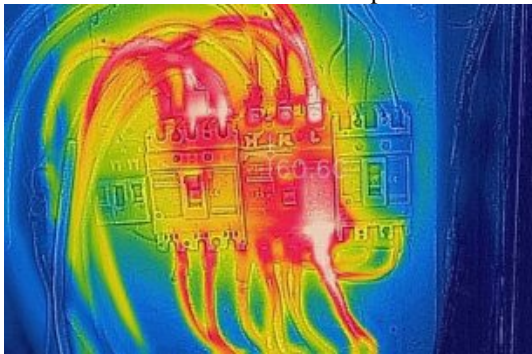
Gambar 8 Tampak Atas Sensor Thermal MLX90614

Analisis Penelitian

Pendeteksi panas menggunakan thermal camera arduino bekerja dengan cara membaca perbedaan suhu yang terdapat pada suatu permukaan benda, dengan melihat perbedaan suhu permukaan tersebut dapat dibentuk suatu pola panas yang akan digabungkan dengan hasil dari kamera digital sehingga hasil gambar kamera tersebut akan memiliki perbedaan warna yang nantinya akan dapat ditentukan besarnya suhu pada tiap-tiap pola warna sehingga dapat ditentukan apakah titik pengujian tersebut memiliki suhu yang lebih tinggi daripada suhu sekitarnya



Gambar 9 Gambar Panel Tanpa Thermal



Gambar 10 Gambar Panel Dengan Thermal

Dari hasil pengujian diperoleh bahwa system telah dapat membaca perbedaan suhu yang ditunjukkan dengan perbedaan pola warna pada gambar dengan thermal dimana system yang memiliki warna lebih terang menunjukkan suhu yang lebih panas

Dari gambar 10 diperoleh bahwa suhu kontaktor di tengah menunjukkan warna merah dimana suhu tersebut melebihi suhu kontaktor satu dan tiga, dapat disimpulkan

bahwa beban yang dimiliki oleh kontaktor tidak seimbang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian Perancangan Sistem pendeteksi panas menggunakan thermal camera dan Arduino dapat disimpulkan bahwa alat telah selesai didesain, dibuat dan diuji dapat mendeteksi perbedaan suhu dengan menunjukkan gambar, perbedaan suhu diberikan dapat diperoleh dengan menggabungkan hasil kamera dengan sensor thermal, dapat diperoleh kesimpulan bahwa system yang diusulkan telah memenuhi kriteria penelitian sehingga hipotesis penelitian dapat diterima.

Saran

Beberapa saran terkait dengan penelitian termoelektrik sebagai media pendingin dan pemanas adalah sebagai berikut :

1. Sistem tidak dikalibrasi sehingga tidak diketahui apakah suhu terukur merupakan suhu yang sebenarnya
2. Sistem belum dapat memberikan indikasi apakah panel berbahaya sehingga dapat menyebabkan kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Cengel dan Boles, 2011, *Thermodynamicsan Engineering Approach, 7th Edition*, Mc Graw Hill, New York
- Dai, Y., Wang, R., & Ni, L. (2003). *Experimental investigation on a thermoelectric refrigerator driven by solar cells. Renewable Energy* 28 (2003), 949-959.
- H. Zarabadipour, M. J. (2011). *Robust Controller Design for the Automotive Climate System. IJRMET* Vol. 1, ISSUE 1, ocT. 2011, 10-13.
- He, W., Zhou, J., Hou, J., Chen, C., & Ji, J. (2013). *Theoretical and experimental investigation on a thermoelectric cooling and heating system driven by solar. Applied Energy* 107 (2013), 89-97.
- Irwin Bizzy dan Rury Apriansyah, 2013, *Kaji Eksperimental Kotak Pendingin Minuman Kaleng dengan Termoelektrik Bersumber*

dari DC Kendaraan dalam Rangkaian Seri dan Paralel, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM XII), Bandar Lampung, 23 - 24 Oktober.

Marleni Margreth Nino, Ishak Sartana Limbong dan Ben Vasco Tarigan, 2014, *Pengaruh Penambahan Elemen Peltier terhadap Kemampuan Menjaga Temperatur Penyimpanan*

Vaksin dengan Berbahan Dasar Polivinil Klorida (PVC), Lontar Jurnal Teknik Mesin Undara, Vol. 1 no.2 2014, pp 40-46.

Putra, N., Koestoer, R. A., Adhitya, M., Roekettino, A., & Trianto, B. (2009). *Potensi Pembangkit Daya Termoelektrik Untuk Kendaraan Hibrid*. *Makara, Teknologi*, Vol. 13, No. 2, November 2009: 53-58, 53-58