

Design and Construction of Water Heater with Induction Method with Arduino Uno Monitoring

Rancang Bangun Pemanas Air Dengan Metode Induksi Dengan Monitoring Arduino Uno

Achmad Karim Fadhillah, Arief Wisaksono
{fafakarim03@gmail.com , ariefwisaksono@gmail.com}

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. Induction heating is a process in which the heater and the object to be heated are not in physical contact. Therefore, several previous studies did not provide information about the effect of winding and coil diameter on the performance of induction heaters. The sensor used is the Ds18b20 sensor which detects the temperature of hot water and cold water. To increase the effectiveness of the use of heat energy through an induction heater directly, the research tool is an induction water heater. Induction heating is the generation of heat in a metal exposed to an induced magnetic field. In this process, a validated graphic temperature controller is invaluable through the monitoring process using software that can detect the hot temperature of the Blynk and 16X2 LCD. The hot water temperature generated by the induction heater allows the system to operate optimally. As a result, the capillary tube reaches a hot temperature and a constant water temperature of 38 ° C in 173 seconds. The microcontroller and flash connection detection test is working fine. This system makes it easy to carry out the temperature monitoring process via a smartphone.

Keywords - Arduino UNO; Blynk; Induction Heater; Sensor Ds18b20

Abstrak. Pemanas induksi merupakan proses yang dimana pemanas dan benda yang akan dipanaskan tidak bersentuhan fisik. Oleh karena itu, beberapa penelitian sebelumnya tidak memberikan informasi tentang pengaruh lilitan dan diameter coil terhadap kinerja pemanas induksi. Sensor yang digunakan adalah sensor Ds18b20 mendeteksi suhu air panas dan suhu air dingin. Untuk meningkatkan efektifitas pemanfaatan energi panas melalui pemanas induksi (induction heater) secara langsung maka penelitian alat berupa pemanas air induksi. Pemanas induksi adalah pembangkitan panas dalam logam yang terkena medan magnet induksi. Dalam proses ini, pengontrol suhu grafik yang divalidasi sangat berharga melalui proses pemantauan menggunakan perangkat lunak yang bisa mendeteksi suhu panas Blynk dan LCD 16X2. Temperatur air panas yang dihasilkan oleh pemanas induksi memungkinkan sistem beroperasi secara optimal dengan dan frekuensi resonansi 32 kHz. Akibatnya, pipa kapiler mencapai suhu panas dan suhu air konstan 38 ° C dalam 173 detik. Mikrokontroler dan uji pendeteksi koneksi berkedip bekerja dengan secara baik. Sistem ini memudahkan dalam melakukan proses pemantauan suhu melalui smartphone.

Kata Kunci – Arduino UNO; Blynk; Pemanas Induksi; Sensor Ds18b20

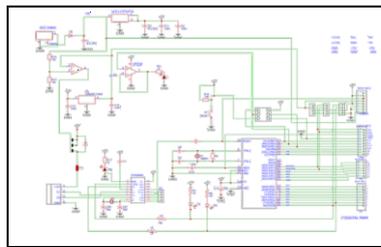
I. PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi pemanas induksi telah dikembangkan sejak jaman dahulu, dimana teknologi ini bisa digunakan untuk rumah tangga. Pada saat itu teknologi digunakan untuk bahan logam. Seiring perkembangan zaman ilmu pengetahuan dan teknologi, peralatan ini sering meningkatkan manusia menemukan baru dan bertujuan untuk meringankan kemudahan dan keamanan manusia. Kecelakaan kerja akibat kebakaran dan kebakaran dalam api sering terjadi saat menggunakan kompor api. Hal ini dapat terjadi karena pemanas induksi tidak melepaskan panas [1]. Pemanasan induksi pada pipa pemanas air memiliki kaitan erat kaitannya dengan lilitan kumparan yang bekerja, diameter kumparan, dan beban pemanasan karena menyebabkan kenaikan suhu dari waktu yang terus meningkat. Masing-masing faktor ini mempengaruhi sifat pemanasan air yang dihasilkan. Oleh karena itu, beberapa penelitian sebelumnya tidak memberikan informasi tentang pengaruh lilitan dan diameter coil terhadap kinerja pemanas induksi [2]. Hal ini membuat suplai air panas lebih aman dan tidak menghasilkan panas yang berlebihan dari alat. Terdapat satu sensor suhu Ds18b20, dan modul *relay* diprogram menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Sensor Ds18b20 akan bekerja mendeteksi suhu air dingin dan air panas. Kumparan lilitan yang memutar di pipa akan bekerja pemanas air, inputnya langsung disambungkan ke *power supply* [3]. Karena tujuan dari penelitian ini adalah membuat pemanas induksi pada tabung pemanas air berdasarkan metode pemanasan induksi, maka alat yang akan dikembangkan memiliki tujuan yang sama dengan pemanas air biasa. Seperti yang kita ketahui, dengan air yang dipanaskan, yaitu induksi seperti kita ketahui bagian pipa yang diputar kumparan lilitan yang

menghasilkan pemanas [4]. Adapun komponen pemanas induksi:

Arduino uno

Arduino Uno merupakan sebuah mikrontroller pada satu chip IC (integrated circuit) yang terdiri dari memori, prosesor, dan antarmuka yang dapat diprogram. Sebuah IC atau chip mikrokontroler disebut mikrokomputer karena terdiri dari memori, CPU, dan I/O yang dapat dikendalikan dengan pemrograman. I/O juga dikenal sebagai 2GPIO (pin input/output tujuan umum) [5].

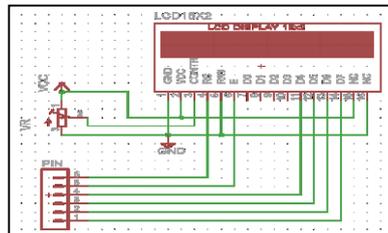


Gambar 1. Diagram Sirkuit Arduino Uno.

Gambar 1 di atas menunjukkan Arduino Uno memiliki hampir semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Artinya terdapat pin yang dapat diprogram sebagai input atau output sesuai dengan kebutuhan Arduino Uno berbasis mikrokontroler.

LCD 16X2

Liquid crystal display (LCD) merupakan sebuah komponen yang dapat menampilkan teks. Salah satu jenis memiliki dua baris, setiap baris terdiri dari 16 karakter. LCD seperti ini biasanya disebut sebagai LCD 16x2. Yang dimana LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan media karakter alfanumerik yang sangat efektif, dibutuhkan konfigurasi pin digital yang terhubung pada mikrokontroler LCD sering digunakan saat merancang sistem menggunakan mikrokontroler [6].

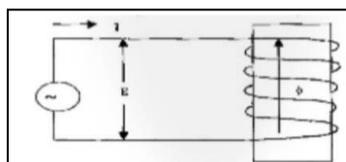


Gambar 2. Diagram Sirkuit LCD 16X2.

Gambar 2 di atas menunjukkan LCD 16X2 dapat digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk menampilkan pembacaan sensor, tampilan teks, dan tampilan menu. Modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris 16 kolom) tampilan. Modul ini menggunakan mikrokontroler Atmega 8 yang bertindak sebagai pengontrol.

Lilitan induksi

Lilitan Pemanas merupakan sistem pemanas kumparan lilitan yang berputar di pipa dengan menggunakan induksi dimana medan magnet yang dihasilkan dari frekuensi tinggi. Lilitan pemanas memanfaatkan rugi-rugi yang terjadinya pada kumparan penginduksi. Sebagai kekuatan dari perubahan bentuk fluks, ini mempengaruhi panas yang dihasilkan. Fluks magnet yang dihasilkan berbanding lurus dengan belitan ampere. Dengan kata lain, arus belitan mengontrol jumlah belitan efektif [4].



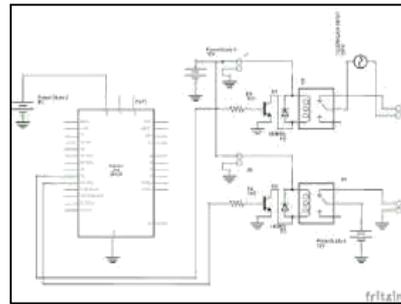
Gambar 3. Diagram Sirkuit Lilitan Induksi

Gambar 3 di atas menunjukkan Lilitan Induksi yang menghasilkan panas oleh koil juga dapat dihasilkan oleh

kerapatan fluks magnet konduktor, mengurangi ruang di sekitarnya dan kedekatan belitan dengan bahan yang dipanaskan.

Sensor suhu ds18b20

Sensor suhu Ds18b20 yang digunakan interface on wire sehingga kabel yang sedikit digunakan untuk instalasinya. Sensor membaca suhu dengan akurasi 9-12 bit dan dapat membaca kisaran -55°C hingga 125°C dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode 64-bit unik yang tertanam di setiap chip, memungkinkan pengguna dari banyak sensor untuk menggunakan satu kabel [7].



Gambar 4. Diagram Sirkuit Sensor Ds18b20.

Gambar 4 di atas menunjukkan sensor Ds18b20 menyediakan 9 hingga 12 bit hasil pembacaan jumlah bit tersebut dapat dikonfigurasi hasil pembacaan dikirimkan dari Ds18b20 melalui antarmuka *onewire*. Konversi suhu dapat diturunkan dari jalur data.

Pemanas induksi

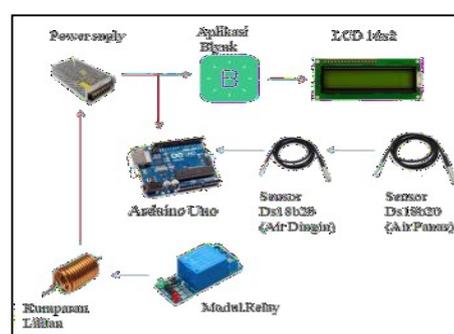
Pemanasan induksi dimana proses pemanasan dan benda yang akan dipanaskan tidak bersentuhan fisik. Berbeda dengan metode pemanasan lainnya, ini kemudian harus melalui proses pembakaran yang diterapkan pada objek yang dipanaskan. Pemanas induksi menggunakan kerugian untuk menghasilkan panas, Rugi histeresis dan arus eddy. Arus eddy mempunyai peranan yang paling secara umum pada proses pemanas induksi, panas yang didapatkan dalam material sangat tergantung pada besarnya arus eddy yang diinduksikan kumparan lilitan penginduksian [8]. Pemanas air gas sering dianggap kurang efektif karena sering bermasalah dengan saklar otomatis dan penurunan tekanan pompa untuk mencegah kebakaran [9].

Blynk

Blynk merupakan sebuah platform sistem operasi Android ataupun iOS untuk kendali pada modul *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, dan perangkat jenis lainnya yang menggunakan jaringan internet *Blynk* mempunyai 4 tahap yaitu *create new project* untuk membuat project baru, *Auth token* berguna mengirim inisialisasi *blynk* token ke email untuk menerapkan ke kode program nantinya, *widget box* memiliki fungsi membuat *gauges* yang akan digunakan, *Gauge* temperatur guna mengatur tampilan pada nilai temperatur [10].

II. METODE

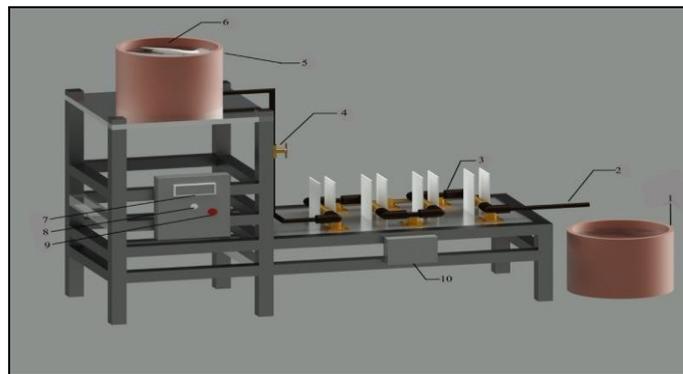
Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan prosedur pengujian. Untuk meningkatkan efektifitas pemanfaatan energi panas melalui pemanas induksi (induction heater) secara langsung maka penelitian alat berupa pemanas air induksi. Pemanas induksi adalah pembangkitan panas dalam logam yang terkena medan magnet induksi. Prosedur pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan ketepatan pengukuran sensor terhadap alat ukur yang sudah sering digunakan.



Gambar 5. Visualisasi Sistem

A. Perancangan perangkat keras

Rancang bangun pemanas air dengan metode induksi *monitoring* arduino uno. Sistem pemanas induksi pada pipa pemanas air input yang berupa power supply yang nantinya diproses oleh kumparan lilitan yang nantinya kumparan lilitan bertugas menghasilkan memanaskan air. Modul relay diprogram menggunakan mikrokontroler arduino uno. Terdapat ada satu unit sensor suhu tipe ds18b20 yang bertugas menghasilkan data analog atau digital dan grafik, lalu data dan grafik tersebut diolah mikrokontroler arduino uno dan suhu air dingin dan air panas yang nantinya ditampilkan *output*-nya pada LCD 16x2 dan aplikasi *blynk*.

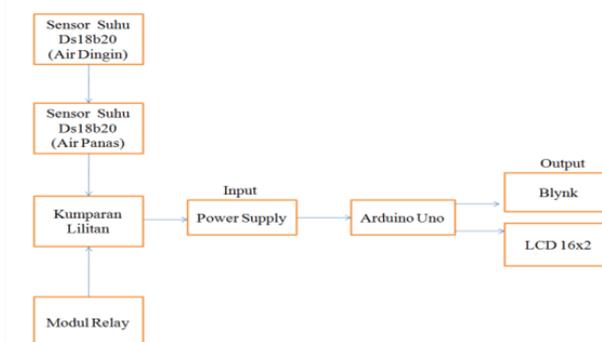


Gambar 6. Desain alat

Pada gambar 6 desain alat pemanas air induksi yang tampak dari depan kali ini terlihat adanya kumparan lilitan yang memutar bagian pipa. Panas inilah yang nantinya digunakan untuk memanaskan air yang mengalir di dalam pipa.

B. Perancangan perangkat lunak

Pada penelitian sistem yang dibuat sekarang ada 2 bagian yaitu input, output. Yang dimana input menggunakan power supply untuk menyala ataupun mematikan. Program yang nantinya kumparan lilitan bekerja untuk menghasilkan pemanas induksi pada pemanas air. Sensor Ds18b20 sebagai pengontrol suhu air panas dan suhu air dingin. Arduino uno yang nantinya menyalurkan ke *software* blynk dan LCD. Outputnya berupa *software* blynk untuk monitoring grafik dari pemanas, dan LCD yang nantinya mengontrol kelembaban suhu yang sudah dideteksi oleh Ds18b20.



Gambar 7. Diagram alir

C. Pengujian alat

Data yang diambil pada pengujian kali ini adalah untuk membandingkan hasil ketepatan pengukur dari sensor yang digunakan pada alat. Pengujian dan pengambilan data:

1. Pengukuran suhu air panas dan air dingin.
2. Menunggu kumparan lilitan memanaskan air pada pipa kapiler.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan pembacaan dari sensor suhu ds18b20 dengan alat yang sudah ada.

A. Pengujian sensor suhu ds18b20

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu Ds18b20 Air Panas dan Air Dingin

No	Waktu (detik)	Pipa	Suhu	
			Air dingin	Air panas
1.	382	100°	29°	36°
2.	334	100°	29°	37,9°
3.	172	100°	29°	38,2°
4.	240	100°	29°	38,4°
5.	283	100°	29°	39°

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur suhu air panas dan air dingin dari 5 percobaan berbeda waktu yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran suhu, jadi suhu pipa mencapai stainless steel 100°C dan suhu air dingin 29° dalam jangkauan waktu 173 detik. Sedangkan suhu yang tinggi 39°C suhu air panas maka suhu terendah mencapai 36°C antara alat yang dibuat dengan termometer tembak yang sudah ada rata-rata mencapai 99%. Hal ini menunjukkan alat ini sudah berfungsi dengan baik untuk mendeteksi suhu air panas dan air dingin.

B. Pengujian hasil air panas dan air dingin melalui *software blynk*



Gambar 7. Tampilan Hasil Pada *Software Blynk* Dikoneksikan Smartphone

Tabel 2. Hasil Percobaan Sensor Ds18b20 Mendeteksi Suhu Air Panas dan Air Dingin.

No	Waktu	Pipa	Suhu	
			Air dingin	Air panas
1.	09.00	100°	29°	36,8°
2.	09.10	100°	29°	37°
3.	09.30	100°	29°	38,7°
4.	10.00	100°	29°	39°
5.	10.10	100°	29°	39,7°

Data pengujian suhu air dingin dan air panas dilakukan dengan percobaan 5, waktu yang berbeda dan hasil sebanyak 5 kali percobaan sebagai indikasi terjadinya kenaikan suhu tertinggi. Hasil pembacaan waktu dapat dilihat melalui notifikasi blynk seperti pada gambar 2 dimana alat akan perubahan suhu waktu yang berubah.

IV. KESIMPULAN

Cara merancang dan penggunaan alat pemanas air menggunakan metode induksi yang diprogram menggunakan Arduino UNO dan Blynk yaitu membuat konsep saat pemanas air hemat energi dengan menggunakan energi panas dari induksi bersifat *continue* dan tidak terbatas. Penggunaan alat pemanas air menggunakan metode induksi ini lebih terjangkau. maka pada alat penelitian ini perlu diberi rangkaian otomatis untuk mengontrol dan memudahkan jika alat pemanas air tidak berfungsi menghasilkan pemanas air. Seperti pada penelitian ini, menggunakan mikrokontroler arduino digunakan untuk mengaktifkan relay secara otomatis di kumparan lilitan pemanas.

Sistem kerja yang digunakan untuk menampilkan hasil monitoring dan pengambilan data laju konveksi dapat dilihat pada grafik air dingin dan air panas melalui software *Blynk* dan LCD 16X2.

REFERENSI

- [1] D. S. Wulandari, M. R. Kirom, T. A. Ajiwiguna, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Rancang Bangun Dan Implementasi Sistem Pemanas Air Design and Implementation Controlled Water Heater System Based Thermoelectric," pp. 1–8, 2016.
- [2] D. A. N. A. Uno, "SISTEM KONTROL PEMANAS AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK," vol. 9, no. 2, pp. 30–35, 2020.
- [3] M. H. Frendy Karnes Sitepu Dr. Wilsa, S.H, M.H. Zuleha, S.H., "EFEKTIFITAS PENGGUNAAN HELM STANDAR NASIONAL TERHADAP PENGENDARA SEPEDA MOTOR DI KOTA LANGSA," pp. 163–170, 2020.
- [4] I. Kurniawan, B. A. Girawan, I. Muasih, and Y. Susanto, "Rancang Bangun Alat Pemanas Induksi Proses Perlakuan Panas," vol. 1, no. 1, pp. 21–30, 2020, doi: 10.35970/accurate.v1i1.162.
- [5] A. M. Soka, F. Teknologi, and D. A. N. Informatika, "Rancang bangun helm pendeteksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan arduino uno," 2019.
- [6] A. A. M. Khalifa and K. Prawiroredjo, "Model Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruangan Produksi Obat Berbasis NodeMCU ESP32," *J. ELTIKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 13–25, 2022, doi: 10.31961/eltikom.v6i1.415.
- [7] M. Imam and E. Apriaskar, "PENGENDALIAN SUHU AIR MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DS18B20 Computer Science | Industrial Engineering | Mechanic Engineering | Civil Engineering Computer Science | Industrial Engineering | Mechanic Engineering | Civil Engineering," vol. 06, no. 01, pp. 347–352, 2019.
- [8] S. Kurniati, S. Syam, and F. L. Bantoruan, "Sistem Pemanas Induksi Dengan Menggunakan Solenoid Coil Dan Mikrokontroler," *J. Media Elektro*, vol. X, no. 1, pp. 44–52, 2021, doi: 10.35508/jme.v0i0.3902.
- [9] L. B. Setyawan, D. Susilo, and A. V. Wicaksono, "Pemanas Listrik Menggunakan Prinsip Induksi Elektromagnetik," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 14, no. 02, pp. 89–94, 2015, doi: 10.31358/techné.v14i02.127.

- [10] A. W. Budiarto, "Rancang Bangun Pemanas Induksi dengan Metode Multiturn Helical Coil," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2019, doi: 10.30871/jaee.v3i1.1392.