

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PORTABLE WATER HEATER [RANCANG BANGUN PEMANAS AIR PORTABEL]

Ilham Amrullah¹⁾, Izza Anshory ^{*2)},

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: izzaanshory@umsida.ac.id

Abstract. Hypothermia is a medical emergency that occurs when the body temperature drops below 35°C, leading to impaired vital organ function. This condition often affects individuals exposed to cold environments, such as mountain climbers, fishermen, or accident victims in snowy areas. The primary causes include exposure to extreme cold, inadequate clothing, physical exhaustion, and dehydration. The suggested solution to this problem is the use of a portable water heater, designed to produce hot water on the go. Timsar (assuming this is a team/organization name) performs first aid for hypothermia victims by providing hot water flexibly and anytime. The research methods employed include Research and Development (R&D), observation, designing and prototyping the device, conducting tests, and finalizing the product. The results show that the XH-W1209 digital thermostat recorded a water heating duration of 15 minutes and displayed the water temperature status once it reached the desired heat level.

Keywords - Heating, Automatic, Portable

Abstrak. Hipotermia adalah kondisi medis darurat yang terjadi ketika suhu tubuh menurun bawah 35°C, mengakibatkan gangguan fungsi organ vital. Kondisi ini sering terjadi pada individu yang terpapar lingkungan dingin, seperti pendaki gunung, nelayan, atau korban kecelakaan daerah bersalju. Penyebab utamanya meliputi paparan suhu dingin yang ekstrem, pakaian tidak memadai, kelelahan fisik, dan dehidrasi. Solusi permasalahan di tersebut adalah dengan penggunaan pemanas air portabel, berfungsi sebagai pembuatan air panas secara portabel dimana Timsar melakukan tindakan pertama kepada korban yang terkena Hipotermia dengan memberikan air panas secara fleksibel dan kapan saja, metode yang digunakan adalah riset dan penelitian serta melakukan observasi, membuat desain serta merancang alat, melakukan pengujian, dan erealisasikan alat tersebut, hasil penelitian menunjukkan *thermostat* digital XH-W1209 membaca lamanya pemanasan air selamat 15 menit serta menampilkan konsidi suhu air pada saat kondisi sudah panas.

Kata Kunci – Pemanas, Otomatis, Portabel

I. PENDAHULUAN

Energi merupakan salah satu kebutuhan yang dibutuhkan bagi manusia untuk memenuhi kegiatan kehidupan sehari-hari kita, khususnya bagi negara seperti Indonesia. Salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia merupakan energi listrik. Seiring berjalanannya waktu perkembangan energi listrik di dunia juga turut mengalami banyak perubahan yang lebih maju.[1] Dalam hal ini, alat sederhana dan praktis dibuat tanpa kesulitan bagi pengguna. Menggunakan pemanas air portabel.

Api kompor sering menjadi penyebab terjadinya kebakaran dan kecelakaan kerja pada saat pemakaian kompor konvensional. Resiko kecelakaan kerja dan kebakaran api kompor bisa diatasi dengan pemanas induksi. Pemanas induksi ini tidak mengeluarkan api. Logam ferromagnetik menjadi salah satu bahan pembuat panci yang digunakan untuk memasak. Bahan kaca tebal yang digunakan sebagai alas pemanas memiliki suhu yang tidak panas sehingga aman bagi pengguna.[2]

Pemanas induksi atau disebut induction heater (IH) merupakan salah satu teknologi yang banyak dikembangkan karena IH, dikarenakan tidak menggunakan api untuk memanaskan benda melainkan dengan cara menginduksi yang didapat dari arus listrik bolak-balik mengalir melalui koil yang terbuat dari jenis tembaga.[3] Jika dilihat pada saat ini apabila diamati dengan realita, yang hampir semua rumah tangga pasti menggunakan peralatan memasak yang ada didapur dengan secara otomatis dan serba canggih. Itu semua diawali dengan semakin berkembang pesatnya teknologi dan semakin sempit pula waktu yang dimiliki manusia untuk memenuhi kebutuhan pokok makanan di dalam rumah tangga. [4]

Jika di lihat saat ini, hampir beberapa orang yang berpergian selalu membawa botol minum. Itu semua diawali dengan membantu mengurangi pemakaian botol plastik dan beralih ke botol minum. Botol minum yang ada saat ini adalah botol minum yang berisikan air dan suhu air sesuai dengan suhu lingkungan yang ada, namun juga ada beberapa botol yang telah dilengkapi oleh pendekripsi suhu lingkungan sekitar. Beberapa orang menggunakan botol untuk

mengisi air hangat saat pergi atau berlibur ke tempat yang memiliki suhu lebih dingin, selain itu botol berisikan air hangat di perlukan jika ada yang sedang sakit saat di perjalanan. Namun kondisi botol yang tidak bisa selalu berisikan air hangat cukup membuat keadaan menjadi sulit saat sedang di perjalanan dan ada yang membutuhkan.

Dari pemaparan permasalahan di atas penulis mendapatkan ide untuk membuat alat ini dengan bahasan mengenai alat pemanas air portabel. Alat ini memanfaatkan botol tremos agar menjadi botol pemanas portabel dan lebih praktis untuk di bawa berpergian. Dengan sedikit modifikasi pada alat ini bisa di kategorikan sebagai alat yang portabel dimana pada alat ini bisa di bawa berpergian dengan kondisi air yang panas atau hangat tanpa di sambungkan ke sumber daya PLN maupun port Usb dan hanya menggunakan sistem charger pada lisrik. Dari berbagai sistem kontrol suhu pada Pemanas Air Listrik yang menggunakan pengaturan tegangan secara ON/OFF dikarenakan lebih sederhana dan efisien. Kelemahan dari sistem ini yaitu boros dalam mengkonsumsi energi listrik, dan suhu air menjadi tidak sesuai atau kurang stabil saat digunakan. [5]

Pemanas air saat ini tersedia dalam berbagai jenis berdasarkan sumber energinya, yakni gas, listrik, dan tenaga surya. Dari ketiga jenis tersebut, pemanas air surya memang memerlukan investasi awal yang lebih besar dibandingkan dengan versi gas atau listrik. Namun, biaya penggunaannya bisa diabaikan karena sepenuhnya mengandalkan energi matahari yang gratis. Di sisi lain, meskipun lebih praktis dalam pemakaian sehari-hari, pemanas air listrik justru membutuhkan biaya operasional yang lebih tinggi ketimbang model berbahan bakar gas. Kenyataan inilah yang membuat mayoritas rumah tangga di Indonesia lebih memilih pemanas air listrik atau gas, terutama pertimbangan harga pembelian awal yang lebih ekonomis. dan mudah di dapatkan. [6]

Peralatan listrik yang digunakan harus berfungsi dengan baik di bawah pengaturan operasi normal dan tidak boleh ada kendala yang menyebabkan kerusakan waktu peralatan tersebut digunakan. Peralatan listrik harus diawasi diatur dan dipasang dengan benar agar mudah untuk perbaikan, pemeliharaan, dan inspeksi dapat dilakukan dengan aman dan sesuai standart. [7] Syarat kegunaan dan keamanan merupakan suatu hal yang mutlak dan tidak dapat di gaanggu gugat dalam melakukan rancang bangun instalasi Sistem Tenaga Listrik.[8] Persediaan listrik pada saat ini yang sangat terbatas dan banyaknya kebutuhan menuntut kita untuk bijak dalam menggunakan listrik secara berkala. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam menghemat biaya listrik yaitu pada saat menggunakan lampu rumah maupun ruangan kelas maupun kantor digunakan seperlunya saja. [9]

II. METODE

A. Metode penelitian

Pada perancangan alat ini. Dapat di capai menggunakan sistem

1. Identifikasi Masalah

Tahapan persiapan dari penelitian tugas akhir ini adalah identifikasi masalah. Identifikasi masalah ini memberikan masalah-masalah yang dijadikan penelitian untuk memecahkan masalah-masalah tersebut, permasalahan penelitian ini adalah bagaimana proses pengembangan Prototipe Pemanas Portabel untuk mengetahui proses Berapa lama jangka waktu alat tersebut waktu digunakan, Pada tahap ini data dikumpulkan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh kemudian diolah, tahapan persiapan bertujuan agar waktu dan pekerjaan dapat dilakukan secara efisien dan sangat efektif.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, pencarian beberapa teori akan menunjang terhadap penelitian ini. Literatur bersumber dari internet, buku, jurnal, dan sebagainya

3. Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini data dikumpulkan akan digunakan untuk penelitian ini. Data yang digunakan yaitu antara lain, pengetesan alat prototipe dilakukan secara bertahap serta dilakukan Pengambilan sampel dalam waktu berapa lama penggunaan baterai.

4. Pengolahan Data

Pada tahap ini melakukan pengolahan terhadap data yang diperoleh selama waktu proses penggunaan prototipe tersebut. Proses penggunaan prototipe tersebut meliputi pengecekan suhu dan daya tahan baterai

5. Hasil

Hasil dari pengolahan data meliputi pengecekan suhu dan daya tahan baterai selama waktu proses penggunaan prototipe tersebut

6. Analisa Data

Pada tahap ini memuat mengenai analisa data yang diolah. Pertama hasil dari suhu panas pada air selanjutnya melakukan penelitian daya tahan baterai saat digunakan., kemudian melakukan test

akurasi akurasi suhu di dalam botol untuk mengetahui berapa derajat suhu tersebut dan memperoleh suhu yang sesuai.

7. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini adalah pembuatan laporan, penyusunan laporan yang disusun berisikan hal yang menegenai penelitian ini dimulai dari latar belakang studi literatur, metodologi, analisa hasil, kesimpulan serta dokumentasi hasil penelitian yang dikerjakan, laporan yang dibuat berupa laporan tugas akhir.

Adapun bahan dalam perancangan prototyep ini untuk memperjelas jalur diagram rangkaian tersebut.



Gambar 2.1

Gambar 2.1 gambar rangkaian perangkat keras terdapat komponen Thermostat Digital XH-W1209 dan terdapat komponen lainnya seperti Baterai Lithium 12 Volt, Sensor suhu, Saklar Thermocouple 12 Volt, Sensor Suhu.

Tabel Pengaturan W1209			
Tekan Lama SET, akan ke menu			
Mode	Keterangan	Range	Default
P0	Fungs Alat	C/H	C
P1	Selisih Alat	0,1-15	2
P2	Batas Alat	110	110
P3	Batas Bawah	-50	-50
P4	Nilai Kesahan	-7,0-7,0	0
P5	Waktu Tunda Start	0-10min	0
P6	Alaram Suhu Tinggi	0-110	OFF
Tekan Lama + - Akan Kembali Ke Default			

P0 Atur mode operasi pengontrol suhu C (pendingin) atau H (pemanas).

Jika diatur ke 'C', relay pengontrol suhu akan aktif ketika suhu lebih tinggi dari titik setel.

Jika diatur ke 'H', relay pengontrol suhu akan aktif ketika suhu lebih rendah dari titik setel.

P1 Perbedaan titik kembali

Model perangkat ini dapat diatur dengan nilai 0,1°C dan nilai terendah adalah 0,1°C. Fitur ini sangat berguna untuk operasi pengontrol suhu yang presisi.

Contoh: Jika Anda mengatur nilai 1°C dan suhu yang diinginkan pada termostat adalah 20°C, relay akan non-aktif pada suhu 21°C (20°C + 1°C). Relay akan aktif kembali ketika suhu turun ke 20°C.

P2 Batas suhu tertinggi, dapat diatur batas suhu maksimum, kurang dari 110°C.

P3 Batas suhu terendah, Anda dapat mengatur batas suhu minimum lebih atau sama dengan -50°C.

P4 Koreksi atau kalibrasi suhu, fitur yang sangat baik untuk menyetel termostat Anda

P5 Waktu tunda mulai, pada langkah ini, Anda mengatur tunda mulai dalam menit (1-10 menit). Jika Anda mengatur 1 menit, relay akan aktif satu menit setelah mencapai suhu yang diatur untuk menghindari fluktuasi.

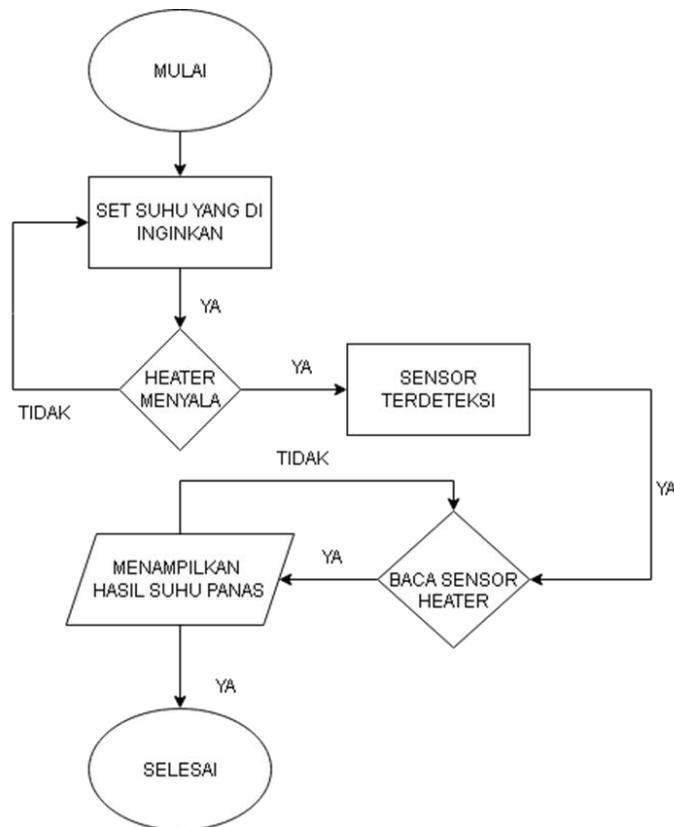
P6 Alarm suhu tinggi, matikan atau nyalakan dan tekan SET, lalu atur suhu saat alarm diaktifkan.

Ketika alarm aktif, layar akan menampilkan "—".

P7 Pengaturan suhu maksimum untuk memutus relay, fitur keamanan. Setel ke OFF jika tidak diperlukan.

P8 H untuk mengembalikan ke pengaturan default, pilih H kembali ke P8, tunggu 10 detik untuk menghapus. C untuk operasi normal.

Implementasi sistem



Gambar 2.4 monitoring sensor suhu dengan mealkukan set suhu yang diinginkan kemudian heater menyala, sensor heater terdeteksi lalu terbaca oleh sensor dan menampilkan suhu panas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

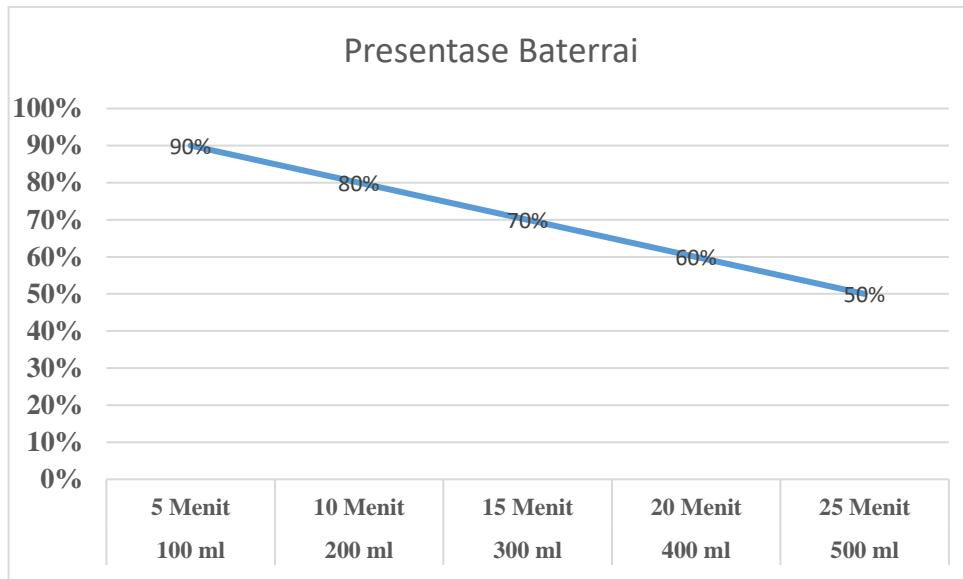
Tampilan alat saat kondisi air dengan suhu normal. Terdapat dua bagian yang berada di depan tombol switch dan *thermostat* xh-w1209, dalam alat yang berada di dalam gelas yaitu *thermocouple* dan sensor air, kondisi di bawah gelas terdapat baterai yang mensuplai tegangan ke semua komponen . sensor pada *thermostat* menunjukkan suhu pada saat kondisi air telah panas, kemudian relay pada *thermostat* mulai bekerja dengan memutus arus yang mensuplai ke *thermocouple* sehingga tidak memanaskan air lagi. Sehingga air dapat di gunakan kapan saja. Jenis baterai yang saat ini dikembangkan adalah lithium-polimer serta seng-udara. Baterai polimer memiliki karakteristik energi spesifik yang lebih baik dan efisien, akan tetapi elektrolit padat dan membatasi kapasitas. Baterai seng-udara juga menunjukkan karakteristik energi spesifik yang lebih baik, tetapi membutuhkan ventilasi aliran udara yang stabil untuk pertukaran antara elektroda oksigen ke karbon dan seng. [10]



Gambar 3.1 Menunjukkan kondisi alat saat kondisi bekerja.

Volume Air	Perkiraan Waktu	Presentase Baterrai
100 ml	5 Menit	90%
200 ml	10 Menit	80%
300 ml	15 Menit	70%
400 ml	20 Menit	60%
500 ml	25 Menit	50%

Tabel dia atas menunjukkan, volume air, perkiraan waktu dan presentase baterai. dimana setiap peningkatan 100ml volume air membutuhkan tambahan waktu 5 menit, ini menunjukkan apabila seiring bertambahnya air, maka perkiraan waktu tersebut juga akan bertambah. Pada saat penggunaan alat dimana kondisi daya baterai 100%, maka setiap 5 menit daya akan turun sebesar 10%, dengan beban yang telah terpasang yaitu thermocouple atau pemanas yang berdaya 10 amper. Penggunaan baterai bisa di lakukan dua kali apabila kondisi volume air 500 ml. Jadi jumlah daya tahan baterai ialah 50 menit, tergantung volume air yang ingin di panaskan.



Berdasarkan hasil dan analisa tabel di atas, penggunaan baterai seiring berjalannya waktu daya baterai akan berkurang sebesar 10%. Dimana garis tabel yang di atas menunjukkan kondisi miring kebawah, yang awalnya 100% turun menjadi 50%

VII. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil dari analisa yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan yaitu pada saat waktu alat telah berjalan, dimana kondisi air dengan volume 100ml maka waktu yang dibutuhkan yaitu 5 menit. Dengan seiring bertambahnya volume air, maka waktu yang dibutuhkan juga akan bertambah. Saat kondisi baterai 100%, maka alat tersebut dapat bekerja dengan waktu 50 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terim kasih yang mendalam, terhadap semua orang yang telah membantu dalam penelitian Rancang Bangun Pemanas Air Portabel ini. Dan juga kepada pihak dalam berperan pelaksanaan ini yang menyediakan fasilitas alat dan laboratorium serta waktu luang yang diberikan. Semoga kerja sama ini tetap terjalin erat dan kerjasama yang baik, dan semoga barokah.

REFERENSI

- [1] jM. Saputra, I. Ridzki, A. H. Santoso, S. S. Wiwaha, and E. Anindyasani, “Desain Dan Implementasi Transformator Satu-Fasa Dry-Type Dengan Pendekatan Core Geometry,” *Elposys J. Sist. Kelistrikan*, vol. 10, no. 1, pp. 7–12, 2023, doi: 10.33795/elposys.v10i1.1007.
- [2] 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/techne.v14i02.127.
- [3] 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.
- [4] M. A. Fuadi, *SKRIPSI Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu Pada Rice Cooker Menggunakan Metode Pid Berbasis Arduino Uno*. 2018.
- [5] A. Megido and E. Ariyanto, “Sistem Kontrol Suhu Air Menggunakan Pengendali Pid. Dan Volume Air Pada Tangki Pemanas Air Berbasis Arduino Uno,” *Gema Teknol.*, vol. 18, no. 4, p. 21, 2016, doi: 10.14710/gt.v18i4.21912.
- [6] M. A. Fauzie, A. Muin, R. Kohar, Sukarmansyah, and R. M. V, “Kaji Eksperimental Penggunaan Heater Listrik,” *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 11, pp. 135–142, 2023.
- [7] S. Hamid, J. Jamaaluddin, D. H. R. Saputra, and A. Wisaksono, “Analysis of DC MCB Usage Characteristics for AC and DC Load Usage,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 3–8, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1243.
- [8] J. Jamaaluddin and S. Sumarno, “Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada

- Bangunan," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.)*, vol. 1, no. 1, pp. 29–33, 2017, doi: 10.21070/jeee-u.v1i1.375.
- [9] Arief Wisaksono and Muhammad Umar Mokhtar, "Kontrol Lampu Otomatis Dengan Sistem Hybrid," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 10, pp. 2359–2366, 2022, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i10.2565.
- [10] I. Anshory, Jamaaluddin, and A. Wisaksono, *Buku Ajar Dasar Konversi Energi*. Sidoarjo: UMSIDA Press, 2022.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.