

PROTOTYPE PEMANASAN BAHAN BAKAR BIOSOLAR B30 MENGUNAKAN ARDUINO

**Ahmad Tubagus Tsani Risqi Aji¹, Parabelem Tinno Dolf Rompas², Metsi Daud³,
Dwi Dharma Arta Kusuma⁴, Ahmad Ilham Ramadhani⁵**

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Program Pasca Sarjana,
Universitas Negeri Manado

^{4,5}Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Sulawesi Utara

e-mail: ahmadtubagustra@gmail.com¹, parabelemrompas@unima.ac.id²,
metsidaud@unima.ac.id³, dwi.d.a.kusuma@gmail.com⁴,
ahmadilhamramadhani@poltekkp-bitung.ac.id⁵

ABSTRAK

Salah satu pengganti bahan bakar fosil adalah biosolar, dimana bahan bakar yang diperoleh dari sumber daya biologis, seperti minyak nabati dan lemak hewani. Salah satu untuk meningkatkan efisiensi dari biosolar dengan cara mengkonsumsi diatas suhu 25 0c. Untuk itu dibuatlah penelitian yaitu sebuah prototipe pemanas bahan bakar yang diatur oleh mikrokontroller arduino uno dengan menggunakan sensor DS18B20, pemanas heater dan relay. Percobaan dilakukan dengan memanaskan bahan bakar biosolar B30 sebanyak 700 ml dalam tabung berukuran diameter 16,5 cm dan tinggi 20 cm pada suhu awal 30 0C. Pengujian prototipe pemanas dilakukan dengan suhu 35 0C, 40 0C, 450C, dan 50 0C. Dari hasil percobaan terdapat persentase selisih ushu sebesar 5.71 %, 4.25%, 2.89 %, dan 1.62 %.

Kata kunci: Bahan bakar, Suhu, Arduino.

ABSTRACT

One alternative to fossil fuels is biodiesel, which is fuel derived from biological resources such as vegetable oils and animal fats. One way to improve the efficiency of biodiesel is by consuming it at temperatures above 25°C. To achieve this, a study was conducted to develop a fuel heating prototype controlled by an Arduino Uno microcontroller using a DS18B20 temperature sensor, a heater, and a relay. The experiment involved heating 700 ml of B30 biodiesel fuel in a cylindrical container with a diameter of 16.5 cm and a height of 20 cm, starting at an initial temperature of 30°C. The heating prototype was tested at temperatures of 35°C, 40°C, 45°C, and 50°C. The experimental results showed temperature deviation percentages of 5.71%, 4.25%, 2.89%, and 1.62%, respectively.

Keywords: Fuel, Temperature, Arduino.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau kurang lebih 17.504 pulau (Lasabuda, 2013). Dengan bentuknya sebagai negara kepulauan, maka transportasi yang sangat penting untuk menghubungkan antar wilayah menggunakan jalur laut dan jalur udara. Penggunaan jalur laut adalah sebagai jalur utama terutama transportasi barang yang meliputi barang baku atau barang konsumtif.

Untuk mendukung penggunaan jalur laut dibutuhkan ketersediaan energi, sebagai contoh kapal laut yang masih ketergantungan terhadap konsumsi bahan bakar fosil. Ketergantungan pemakaian konsumsi bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utama tetapi pada ke depannya pemakaian bahan bakar terbarukan perlahan dapat menggantikannya (Londoño-Pulgarin et al., 2021) .

Salah satu bahan bakar fosil yang banyak dikonsumsi oleh kapal laut adalah solar. Solar adalah bahan bakar fosil yang semakin tahun semakin terbatas ketersediaannya, sehingga banyak penelitian telah dilakukan untuk dapat menggantinya. Salah satu pengganti solar adalah biosolar yang berasal dari sumber daya biologis seperti minyak nabati dan lemak hewani (Lam et al., 2019). Biosolar sebagai alternatif mempunyai beberapa keuntungan, salah satu peningkatan efisiensi dengan cara pemanasan awal (Anis & Budiandono, 2019).

Pemanasan biosolar dilakukan dengan cara memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke injeksi sehingga dapat meningkatkan performa. Ara pemanasan menggunakan pemanas jaket seperti heat exchanger atau langsung menggunakan alat pemanas. Salah satu alat pemanas yang dapat digunakan seperti elemen heater ptc. Elemen heater ptc bekerja menggunakan sumber listrik menjadi energi panas (Ruhyana et al., 2024). Elemen heater PTC hanya bekerja hidup atau mati tetapi untuk mengetahui suhu pada benda cair dapat menggunakan sensor suhu ds18b20 (Ramesh Saha et al., 2021).

Sebagai alat pengendali elemen pemanas PTC perlu menggunakan mikrokontroler yang bekerja sebagai pengendali untuk mematikan arus listrik dengan mendapatkan pembacaan suhu dari sensor suhu ds18b20. Untuk itu maka penelitian pemanasan bahan bakar menggunakan mikrokontroler arduino dilakukan untuk mengetahui kemampuan prototipe terhadap pengaruh suhu bahan bakar yang dipanaskan.

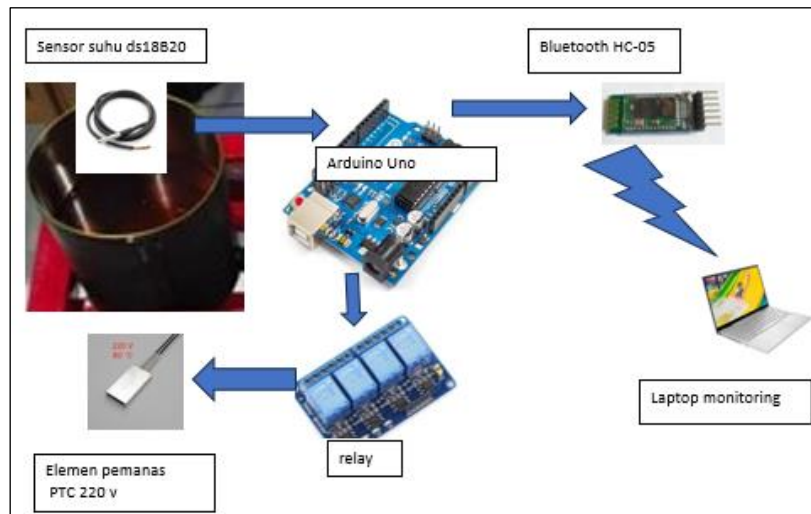
METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah sebuah penelitian eksperimental dengan pembuatan prototipe pemanas bahan bakar biosolar di Bengkel Politeknik KP Bitung. Prototipe pemanas menggunakan beberapa komponen seperti bahan bakar biosolar jenis B30, elemen pemanas PTC jenis tegangan 220 v, relay arduino 220 v, Arduino Uno (Kusuma et al., 2023; Yusuf & Cahyono, 2018), sensor suhu ds18b20 serta komunikasi data ke komputer menggunakan komunikasi bluetooth menggunakan HC-05. Penjabaran dan jumlah komponen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penjabaran dan jumlah komponen prototipe pemanas bahan bakar.

no	Nama komponen	jumlah
1	Biosolar B30	700 ml
2	Tanki silinder diameter 16,5 cm x 20 cm	1 buah
3	Powersupply mikrokontroller 12 v	1 buah
4	Arduino Uno	1 buah
5	Elemen pemanas PTC 220 v	1 buah
6	Relay 220 v	1 buah
7	Sensor suhu ds18b20	1 buah
8	Bluettooth HC-05	1 buah

Rangkaian sensor suhu ds18b20 menggunakan komunikasi digital 1 wire pin 4 digital dan untuk pengendali pemanas menggunakan relay dimana sinyal pengendali relay dihubungkan di kaki 5. Komunikasi bluetooth HC-05 dihubungkan pada komunikasi serial Arduino Uno. Komponen tersebut kemudian dirangkai yang ditunjukkan pada Gambar 1.



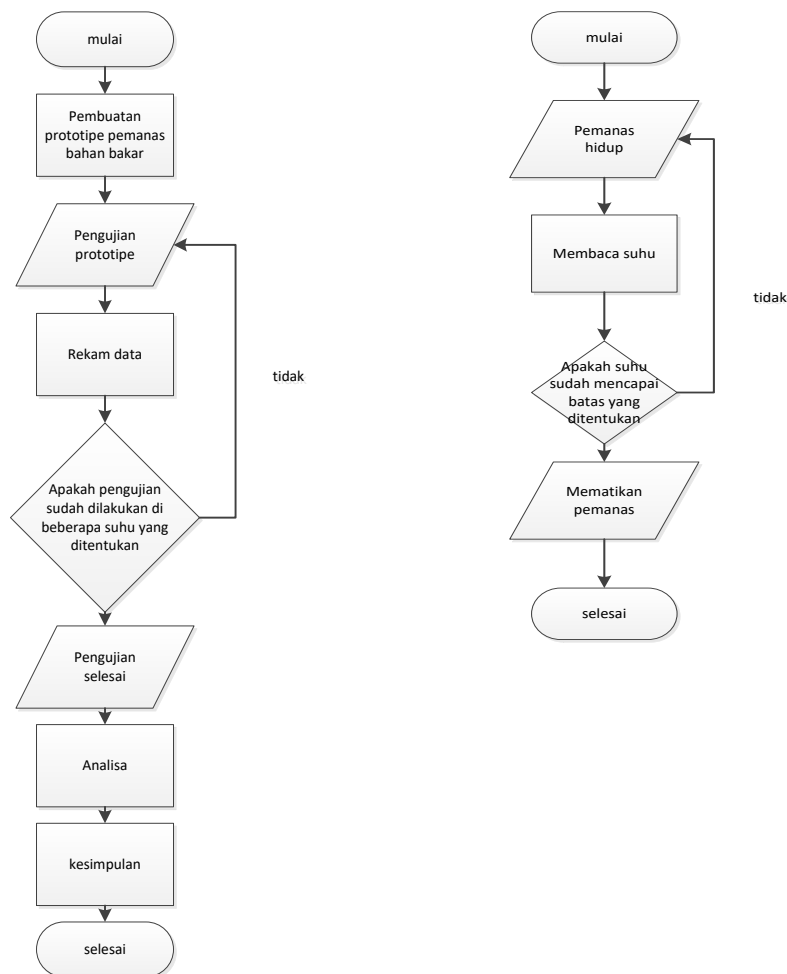
Gambar 1. Rangkaian prototipe pemanas bahan bakar biosolar

Arduino Uno adalah salah satu board mikrokontroler yang paling populer di kalangan para pembuat dan penggemar elektronik. Beberapa keuntungan dari mikrokontroler Arduino Uno adalah :

1. Mudah digunakan: Arduino Uno dirancang agar mudah digunakan, bahkan oleh pemula sekalipun. Platform ini menyediakan software (IDE) yang user-friendly, dengan bahasa pemrograman berbasis C/C++ yang cukup sederhana.
2. Kompatibilitas dengan banyak sensor dan modul: Arduino Uno mendukung banyak sensor, modul, dan shield yang dapat langsung dipasang tanpa membutuhkan banyak

konfigurasi. Misalnya, sensor suhu, motor, LED, dan berbagai modul komunikasi seperti Bluetooth dan WiFi.

3. Open-source: Baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software) Arduino bersifat open-source. Ini berarti Anda bisa mengakses desain sirkuit dan kode sumber untuk memodifikasi atau mempelajarinya lebih lanjut.
4. Komunitas besar: Arduino memiliki komunitas yang sangat besar dan aktif. Ini berarti banyak tutorial, forum, dan contoh proyek yang bisa diakses dengan mudah untuk belajar dan memecahkan masalah.



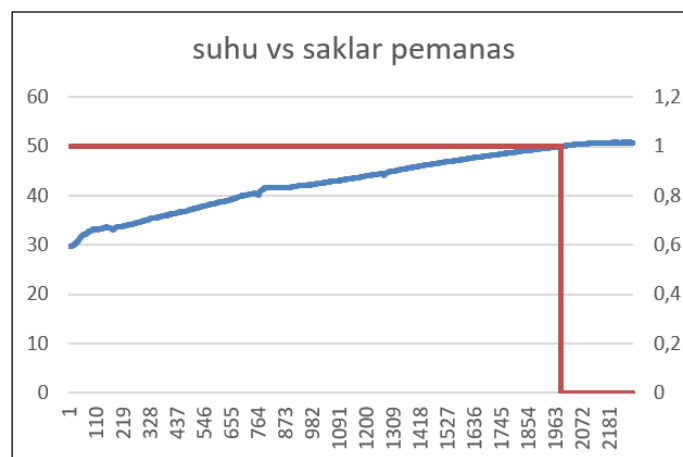
Gambar 2. Alur proses penelitian (kiri) dan Alur proses pengendalian prototipe pemanas bahan bakar (kanan)

Alur proses penelitian eksperimental dapat dilihat pada Gambar 2 (sebelah kiri) dimana data hasil pengujian direkam di sebuah komputer kemudian dilakukan beberapa kali pada batas suhu yang ditentukan, dalam hal ini batas suhu yang dilakukan adalah 35

$^{\circ}\text{C}$, 40°C , 45°C , dan 50°C . sementara pada gambar 2 (sebelah kanan) menunjukkan proses pengendalian untuk pembacaan dimana pemanas akan dimatikan saat mencapai suhu batas yang telah ditentukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang direkam dari prototipe pemanas bahan bakar ditunjukkan pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan pengujian saat batas suhu 50°C dengan pengujian dilakukan saat suhu bahan bakar biosolar dari 30°C kemudian dipanaskan. Dari data rekam dapat terlihat bahwa setelah pemanas dimatikan masih terjadi kenaikan suhu sebesar $0,81^{\circ}\text{C}$.



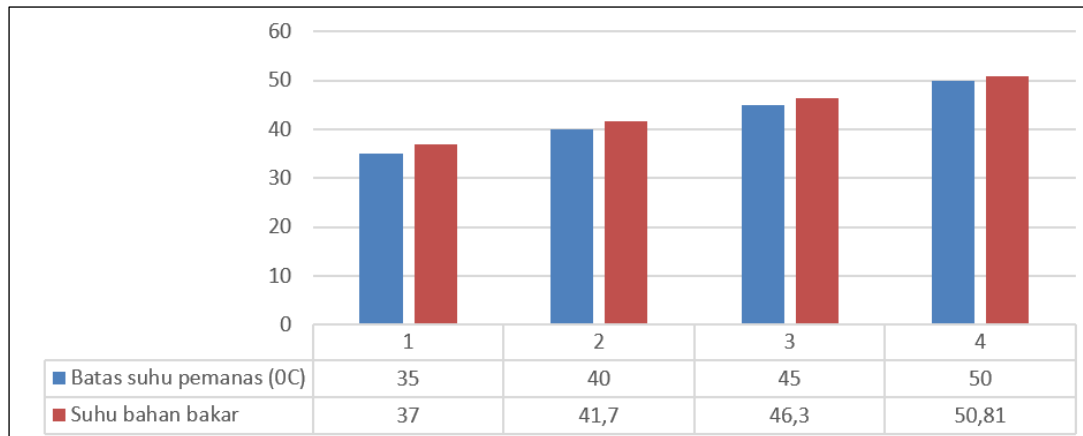
Gambar 3. Pengujian prototipe pemanas bahan bakar biosolar dengan batas suhu 50°C

Kenaikan suhu setiap pengujian pemanasan bahan bakar dengan batas suhu ditunjukkan pada Tabel 2 dimana pada batas suhu 35°C , mendapatkan kenaikan suhu sampai 38°C , untuk suhu 40°C sebesar 41.7°C , suhu 45°C sebesar $46,3^{\circ}\text{C}$ dan suhu 50°C sebesar $50,81^{\circ}\text{C}$.

Tabel 2. Data pengujian pada prototipe pemanas bahan bakar biosolar B30

No	Batas suhu pemanas ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu bahan bakar ($^{\circ}\text{C}$)
1	35	37
2	40	41.7
3	45	46.3
4	50	50.81

Dari data Tabel 2 kemudian dipresentasikan menggunakan grafik diagram batang untuk dilihat perubahan yang ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan batas suhu terhadap kenaikan suhu bahan bakar

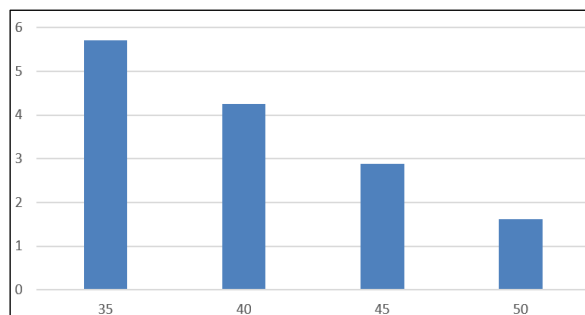
Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa pada suhu 35 °C mengalami kenaikan suhu sebesar 2 °C, suhu 40 °C sebesar 1,7 °C, suhu 45 sebesar 1,3 °C, dan suhu 50 sebesar 0,81 °C.

Dari suhu bahan bakar yang ditampilkan pada Gambar 4 kemudian dianalisa menggunakan persentase peningkatan suhu terhadap batas suhu yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Data kenaikan suhu tiap batas suhu

No	Batas suhu	Kenaikan suhu	Persentase kenaikan suhu (%)
1	35	2	5.71
2	40	1.7	4.25
3	45	1.3	2.89
4	50	0.81	1.62

Dari Tabel 3 dapat terlihat bahwa pada suhu 35 °C mengalami persentase kenaikan suhu sebesar 5.71 %, suhu 40 °C sebesar 4.25 %, suhu 45 °C sebesar 2.89 % dan 50 °C sebesar 0.81 %. Kemudian digambarkan persentase yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik persentase kenaikan suhu (%)

Dari Gambar 5 terlihat bahwa peningkatan batas suhu mengalami penurunan persentase kenaikan suhu karena energi yang dibutuhkan untuk memanaskan biosolar B30 meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisa pada prototipe pemanas bahan bakar biosolar B30 menggunakan Arduino didapatkan :According to the analysis and observation of the data, the following conclusions can be drawn:

1. Suhu bahan bakar biosolar B30 sesuai dengan batas suhu yang ditentukan dengan mengalami kenaikan suhu walau pemanas telah dimatikan.
2. Kenaikan suhu bahan bakar biosolar B30 mendapatkan nilai terbesar pada batas suhu 35 0C dengan kenaikan suhu 37 0C dan kenaikan suhu terendah pada batas suhu 50 0C dengan kenaikan suhu sebesar 50.81 0C.
3. Persentase kenaikan suhu bahan bakar biosolar B30 mendapatkan nilai persentase terbesar pada batas suhu 35 0C sebesar 5.71 % dan persentase terkecil pada batas suhu 50 0C sebesar 1.62 %.
4. Persentase kenaikan suhu terhadap batas suhu semakin rendah seiring naiknya batas suhu karena kalor yang dibutuhkan meningkat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian berkelanjutan untuk mengendalikan panas dari pemanas agar tidak berpindah ke bahan bakar biosolar walau sudah diputus dari arus listrik sehingga prototipe pemanas bahan bakar biosolar B30 mempunyai peningkatan performa dari penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis, S., & Budiandono, G. N. (2019). Investigation of the effects of preheating temperature of biodiesel-diesel fuel blends on spray characteristics and injection pump performances. *Renewable Energy*, 140, 274–280. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.03.062>
- Kusuma, D. D. A., Barokah, B., Aji, A. T. T. R., Murtono, A., Wasum, & Ramadhani, A. I. (2023). Rancang Bangun Perekaman Suhu Bengkel Latih Menggunakan Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 24, 95–101. <https://doi.org/10.15578/psnp.13946>
- Lam, M. K., Jamalluddin, N. A., & Lee, K. T. (2019). Production of biodiesel using palm oil. In *Biomass, Biofuels, Biochemicals: Biofuels: Alternative Feedstocks and Conversion Processes for the Production of Liquid and Gaseous Biofuels* (2nd ed.). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816856-1.00023-3>
- Lasabuda, R. (2013). Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia Regional Development in Coastal and Ocean in Archipelago Perspective of The Republic of Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1–2, 92–101. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax>

- Londoño-Pulgarin, D., Cardona-Montoya, G., Restrepo, J. C., & Muñoz-Leiva, F. (2021). Fossil or bioenergy? Global fuel market trends. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143(October 2019). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110905>
- Ramesh Saha, Biswas, S., Sarmah, S., Karmakar, S., & Das, P. (2021). A Working Prototype Using DS18B20 Temperature Sensor and Arduino for Health Monitoring. *SN Computer Science*, 2(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00434-2>
- Ruhyana, L., Gunawan, Mulyatno, & Ramdini, B. M. (2024). Rancang Bangun Optimasi Kontrol PID Metode Ciancone untuk Meningkatkan Stabilitas Suhu Dry Bath Incubator. *Jurnal Ilmiah Sutet*, 14(1), 98–109. <https://jurnal.itpln.ac.id/sutet/article/view/2448/1245>
- Yusuf, O. :, & Cahyono, D. (2018). Mesin Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Air Tawar Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika*, 7 no.1.