

## SISTEM OTOMATISASI PEMANAS AIR MENGGUNAKAN SENSOR DHT11 BERBASIS ARDUINO UNO

Alfin Alif Syaiji<sup>1</sup>, Rahmat Hidayat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Electrical Engineering, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### History of the article:

Received March 18, 2023  
Revised June 20, 2023  
Accepted June 23, 2023  
Published July 11, 2023

#### Keywords:

Arduino Uno  
DHT11 Sensor  
Relay Module  
Water Heater  
Temperature

#### Kata Kunci :

Arduino Uno  
Sensor DHT11  
Modul Relay  
Pemanas Air  
Suhu

#### Correspondece:

Rahmat Hidayat,  
Department of Electrical Engineering,  
Universitas Singaperbangsa Karawang,  
Indonesia,  
Email : rahmat.hidayat@staff.unsika.ac.id

### ABSTRACT

Heat water is part of our needs in our daily life. With its variety of uses, a tool is needed to heat the water. In this study, a system will be designed so that the heat water can turn off automatically whenever the water is boiling. The methods used will include literacy studies from previous research journals, component selection based on literacy studies, and system design. The results obtained will be in the form of division of experimental water based on the set of temperature points on programming as a benchmark. From the experimental data, it can be concluded that the relationship between the amount of water and the temperature value for the set point in the programming will affect the water produced at the end of the experiment greatly. The more the amount of water, the higher the set point must be given.

This is an open access article under the CC BY-ND license.



### ABSTRAK

Air panas merupakan hal yang menjadi bagian dari kebutuhan pada kehidupan sehari-hari kita. Dengan berbagai macam kegunaannya, tentunya diperlukan sebuah alat untuk memanaskan air tersebut. Pada penelitian ini, akan dirancang sebuah sistem otomatisasi pemanas air agar dapat mati secara otomatis jika air sudah mendidih. Metode yang digunakan akan meliputi kajian literasi dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya, pemilihan komponen berdasarkan kajian literasi, dan perancangan sistem. Hasil yang didapatkan akan berupa pembagian air hasil percobaan dalam beberapa kategori berdasarkan *set point* suhu pada pemrograman sebagai tolak ukurnya. Dari data-data hasil percobaan, dapat diambil kesimpulan bahwa hubungan antara jumlah air dengan nilai suhu untuk *set point* pada pemrogramannya akan sangat berpengaruh pada air yang dihasilkan pada akhir percobaan. Semakin banyak jumlah airnya, maka *set point* yang diberikan harus semakin tinggi.

### PENDAHULUAN

Kebutuhan akan air panas merupakan hal yang selalu ada dalam kehidupan sehari-hari. Dengan air panas kita dapat membuat beberapa minuman instan yang tentunya dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti susu, kopi, teh, dan lain-lain. Beberapa makanan instan yang dijual pun banyak yang membutuhkan air panas sebagai

syarat utama agar makanan tersebut dapat dihidangkan seperti mie instan, bubur instan, dan lain-lain. Selain itu, meminum air panas itu sendiri dalam penelitian yang pernah dilakukan pada tahun 2009 dengan judul "Biophysiological Effects of Warm Water Immersion" yang diterbitkan di International Journal of Aquatic Research and

Education[1], menemukan bahwa air hangat bisa meningkatkan sirkulasi darah dan aliran darah.

Dikarenakan adanya kebutuhan air panas tersebut, tentunya alat-alat pemanas air semakin banyak yang dijual di pasaran. Mulai dari harga yang terjangkau sampai dengan harga yang relatif mahal. Harga yang terjangkau biasanya berkisar belasan ribu rupiah dengan fitur yang seadanya, sedangkan untuk harga yang relatif lebih tinggi biasanya berkisar di harga puluhan sampai ratusan ribu rupiah dengan tambahan beberapa fitur seperti fitur yang dapat membuat pemanas tersebut mati secara otomatis ketika air sudah mendidih.

Pemanas dengan fitur tambahan tersebut cukup dibutuhkan agar dapat memudahkan para penggunaannya sehingga mereka dapat melakukan aktifitas yang lain sembari menunggu air untuk mendidih. Sayangnya hal ini dapat menyulitkan beberapa orang terutama bagi orang-orang yang tidak memiliki cukup dana untuk membeli pemanas air dengan fitur tambahan tersebut seperti mahasiswa, pekerja, ataupun orang-orang yang hanya dapat memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari dengan dana yang terbatas.

Oleh karena itu, pada perancangan ini akan dibuat sebuah rangkaian sistem agar pemanas air dengan harga terjangkau memiliki fitur otomatis yang dapat mematikan pemanas tersebut ketika air telah mendidih serta dapat menjaga air tersebut agar tetap panas. Sistem ini akan bekerja dengan menggunakan suhu set point pada pemrogramannya untuk menentukan berapa tinggi suhu yang digunakan untuk membuat pemanas air mati ketika suhu yang diterima oleh sensor mencapai suhu tersebut. Perancangan ini dibuat bertujuan agar sistem yang digunakan kali ini dapat diaplikasikan ke dalam penelitian-penelitian selanjutnya dengan topik yang masih relevan dengan penelitian ini.

Pada jurnal-jurnal penelitian yang telah dipublikasikan, terdapat beberapa percobaan yang memiliki kemiripan pada dasar serta konsep dengan perancangan kali ini, seperti pada jurnal dengan judul "Pengatur Suhu Otomatis Pada Solar Water Heater Berbasis IoT"[2] yang membuat sebuah rancangan pemanas air tenaga surya atau solar water heater yang dapat mengatur suhu pada pemanas air yang berbasis Internet of Things. Pada jurnal tersebut pemanas air akan bertenagakan dari energi surya. Selain itu air dapat diatur melalui Internet dari jarak jauh menggunakan platform blynk.

Jurnal dengan judul "Data Logger Dan Pengontrol Temperatur Otomatis Pada Pemanas Air (Heater)"[3] juga melakukan penelitian untuk

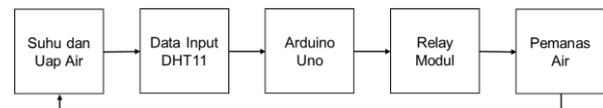
membuat suatu sistem yang dapat mengontrol temperature pada pemanas air secara otomatis. Pada jurnal ini sensor yang digunakan adalah sensor SM35 untuk mengambil nilai dari besaran fisis yang kemudian data tersebut diolah menggunakan mikrontroler dan LabVIEW yang akan menampilkan data dalam bentuk grafik.

Jurnal dengan judul "Simulator Pengatur Suhu Air Hangat 37°C - 55 °C Pada Water Heater Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535"[4] merancang sebuah simulasi untuk mengatur suhu air secara otomatis. Pada jurnal ini suhu dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 dengan menetapkan suhu tetapan (setting point) 37°C agar pemanas air aktif selama suhu air masih di bawah 37°C. Sensor suhu yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor DS18B20.

## METODE PENELITIAN

### Kerangka Sistem

Perancangan sistem yang akan dibuat dapat diilustrasikan dalam diagram blok berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

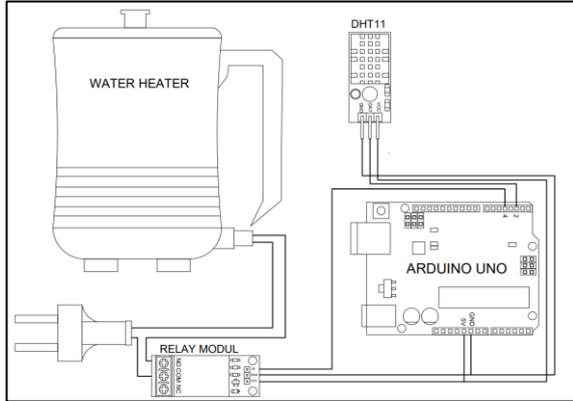
Seperti gambar di atas, sistem pada perancangan ini akan diawali dengan input data dari Sensor DHT11. Sensor DHT11 akan ditempatkan di bagian dekat dengan keluarannya uap pada pemanas yang akan digunakan. Kemudian data dari sensor tersebut akan diolah pada mikrokontroler Arduino Uno dengan kode pada Arduino IDE yang mengolah data tersebut agar keluaran dari Arduino Uno bernilai HIGH/LOW sehingga relay dapat terpicu.

```

1 #define DHTPIN 2
2 #define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
3
4 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
5 unsigned long lastMsg = 0;
6
7 void setup() {
8   pinMode(RELAYPIN, OUTPUT);
9   Serial.begin(9600);
10  Serial.println(F("DHTxx test!"));
11  dht.begin();
12 }
13
14 void loop() {
15   unsigned long now = millis();
16   if (now - lastMsg > 1000) {
17     lastMsg = now;
18     float h = dht.readHumidity();
19     float t = dht.readTemperature();
20     float f = dht.readTemperature(true);
21
22     if (!isnan(h) || !isnan(t) || !isnan(f)) {
23       Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
24       return;
25     }
26     if (t <= 35.00) {
27       digitalWrite(RELAYPIN, LOW);
28     } else {
29       digitalWrite(RELAYPIN, HIGH);
30     }
31   }
32 }
  
```

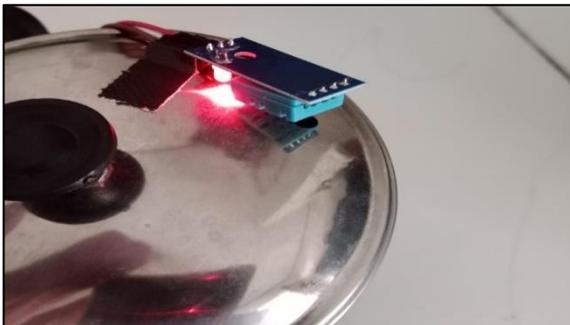
Gambar 2. Source code pada Arduino

Setelah relay terpicu, arus listrik yang mengalir menuju pemanas dapat tetap mengalir ataupun terputus sesuai dengan perintah yang diberikan pada Arduino. Berikut merupakan rangkaian elektrik sistem.



Gambar 3. Rangkaian Elektrik Sistem dengan AutoCAD

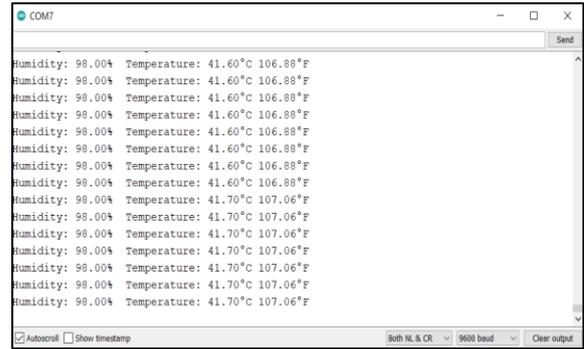
Dengan posisi DHT11 tepat di atas tempat keluarnya uap dari pemanas air seperti gambar berikut ini.



Gambar 4. Posisi sensor DHT11 pada rangkaian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perancangan sistem sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya serta contoh data keluaran suhu hasil percobaan yang diamati melalui Serial monitor pada software Arduino IDE. Dan dari beberapa percobaan yang telah dilakukan, data dari hasil percobaan akan meliputi:



Gambar 4. Data suhu hasil percobaan pada Serial Monitor

1. Kondisi awal Relay: Normally Opened (NO).
2. Jumlah air yang dimasukkan ke dalam pemanas air. Air yang dimasukkan ke dalam pemanas air akan dalam keadaan netral atau dingin.
3. Suhu awal pada sensor DHT11.
4. *Set point* suhu sebagai tolak ukur untuk mengubah kondisi relay dari Normally Opened (NO) menjadi Normally Closed (NC).
5. Waktu yang dibutuhkan untuk mengubah kondisi relay dari Normally Opened (NO) menjadi Normally Closed (NC).
6. *Delay* waktu antara asap dari uap yang keluar dari pemanas air dengan suhu mencapai *set point*.
7. Hasil akhir dari air yang dipanaskan dengan kategori air yang ditentukan berdasarkan uap dan gelembung air setelah kondisi Relay berubah dari Normally Opened (NO) menjadi Normally Closed (NC) seperti tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Air

Kategori	Hangat	Panas	Mendidih
Uap	Ya	Ya	Ya
Asap	Tidak	Ya	Ya
Gelembung	Tidak	Tidak	Ya

Data-data dari hasil percobaan tersebut dapat dirangkum seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil percobaan dengan suhu sebagai *set point*

Set Point (°C)	Suhu Awal (°C)	Jumlah Air (ml)	Waktu (menit)	Delay (detik)	Hasil
35	30.8	100	1:39	0	Panas
	30.8	200	2:41	0	Panas
	31.3	300	3:11	0	Panas
	31.3	400	3:43	0	Panas
	31.3	500	3:32	0	Hangat
45	31.2	100	1:56	0	Mendidih
	30.8	200	3:31	0	Panas
	30.8	300	4:32	0	Panas
	30.8	400	4:52	0	Panas
	30.8	500	6:52	0	Panas
55	30.8	100	2:03	11	Mendidih
	30.7	200	3:50	0	Mendidih
	30.2	300	5:21	0	Mendidih
	30.5	400	7:22	0	Panas
	30.2	500	7:26	0	Panas
60	30.2	100	2:15	12	Mendidih
	30.2	200	4:05	3	Mendidih
	28.5	300	5:55	0	Mendidih
	30.8	400	6:45	0	Mendidih
	30.2	500	8:47	0	Mendidih

Dari data-data percobaan yang telah dilakukan seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, terlihat bahwa suhu awal pada sensor berkisar diantara 28.5°C sampai dengan 31.3°C. Suhu tersebut merupakan suhu yang dideteksi oleh sensor dari ruangan tempat percobaan dilakukan.

Pada set point suhu 35°C, terlihat bahwa percobaan dengan jumlah air 100 ml sampai dengan 400 ml menghasilkan air dengan kategori "Panas" dengan jangka waktu perubahan kondisi relay yang semakin besar sesuai dengan jumlah airnya. Akan tetapi, pada percobaan dengan jumlah air 500 ml menghasilkan air dengan kategori "Hangat" dengan rentang waktu yang lebih kecil daripada percobaan ke-4. Hal ini dikarenakan jumlah air yang banyak dan set point yang cukup rendah sehingga ketidak cocokan antara 2 faktor tersebut menyebabkan suhu mencapai set point terlebih dahulu sebelum air mencapai kategori "Panas".

Pada set point suhu 45°C, terlihat bahwa percobaan dengan jumlah air 200 ml sampai dengan 500 ml menghasilkan air kategori "Panas" dengan rentang waktu yang semakin besar sesuai dengan jumlah airnya yang tentunya air tersebut memiliki suhu yang lebih panas dari kategori "Panas" pada percobaan sebelumnya dengan suhu set point 35°C walaupun masih tetap termasuk ke dalam kategori "Panas". Hasil akhir air dengan kategori yang berbeda terlihat pada percobaan dengan jumlah air 100 ml. Air tersebut masuk pada kategori "Mendidih" karena set point yang cukup tinggi untuk jumlah air tersebut

menyebabkan suhu panas dari pemanas air lebih cepat menyebar sehingga suhu pada air lebih cepat meningkat.

Pada set point suhu 55°C, percobaan dengan jumlah air 400 ml dan 500 ml masih masuk ke dalam kategori "Panas" walaupun suhunya lebih panas dari percobaan dengan suhu set point 45°C. Hasil akhir yang berbeda terdapat pada percobaan dengan jumlah air 100 ml sampai dengan 300 ml yang berubah ke dalam kategori "Mendidih" khususnya pada percobaan dengan jumlah air 100 ml. Pada percobaan tersebut muncul sebuah delay antara munculnya asap dari uap yang keluar dari pemanas air sebelum kondisi Relay berubah untuk menghentikan pemanas air. Hal ini terjadi karena jumlah air yang terlalu sedikit untuk suhu set point yang cukup tinggi sehingga air terlebih dulu mencapai titik didihnya sebelum sensor mencapai suhu set point.

Pada set point suhu 60°C semua hasil percobaan dengan jumlah air 100 ml sampai 500 ml menghasilkan air dengan kategori "Mendidih" dengan munculnya delay pada percobaan dengan jumlah air 200 ml yang disebabkan oleh hal yang sama seperti sebelumnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan data dari hasil percobaan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat relevansi yang sangat erat antara jumlah air dengan set point. Semakin sedikit jumlah air, maka semakin kecil juga set point yang dibutuhkan untuk mencapai kategori panas atau pun mendidih. Waktu yang dibutuhkan untuk mengubah kondisi relay juga berkaitan dengan hasil akhir dari air. Waktu tersebut akan mewakili lama waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air sampai dengan kategori tertentu.

Selain itu, jumlah air juga berpengaruh terhadap waktu yang dibutuhkan untuk membuat air mencapai kategori tertentu yang tentunya masih memiliki hubungan dengan *set point*. Semakin besar nilai set point, maka semakin besar pula kemungkinan munculnya *delay* antara uap yang keluar dari pemanas air dengan suhu mencapai *set point* sehingga pada rancangan sistem kali ini, untuk mendapatkan hasil yang sempurna untuk semua kategori air, maka *set point* yang dibutuhkan yakni bernilai 60°C.

## REFERENSI

- [1] B. E. Becker, K. Hildenbrand, R. K. Whitcomb, dan J. P. Sanders, "Biophysiologic Effects of Warm Water Immersion," *Int. J. Aquat. Res. Educ.*, vol. 3, no. 1, Feb 2009, doi: 10.25035/ijare.03.01.04.
- [2] E. Rosiana, A. Abdurahman, D. A. Gunastuti, dan S. Aditya, "Pengatur Suhu Otomatis Pada Solar Water Heater Berbasis IoT," *Build. Inform. Technol. Sci. BITS*, vol. 4, no. 3, Des 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2612.
- [3] M. N. Puji, "DATA LOGGER DAN PENGONTROL TEMPERATUR OTOMATIS PADA PEMANAS AIR (HEATER)," *Gema Wiralodra*, vol. 9, no. 2, hlm. 193–201, Nov 2018, doi: 10.31943/gemawiralodra.Vol9.Iss2.357.
- [4] Z. Rokhandi, B. Pangaribuan, B. Yulianti, dan Nurwijayanti. KN, "SIMULATOR PENGATUR OTOMATIS SUHU AIR HANGAT 37°C - 55 °C PADA WATER HEATER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535," *J. Teknol. Elektro Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 3, hlm. 176–180, Sep 2017.
- [5] M. Hidayat, "PROTOTIPE MESIN PENYEDUH MINUMAN KOPI OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 23, no. 2, hlm. 116–123, 2018, doi: 10.35760/ik.2018.v23i2.2353.
- [6] A. Salimun Thoha, B. Dwirastiaji, dan S. Samsugi, "MONITORING DAN KONTROL SUHU AQUASCAPE MENGGUNAKAN ARDUINO DENGAN SENSOR SUHU DS18B20," *J. Ilm. Mhs. Kendali Dan List.*, vol. 1, no. 1, hlm. 75–83, Diakses: 25 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/index>
- [7] R. Aulia, Aulia Fauzan, dan I. Lubis, "PENGENDALIAN SUHU RUANGAN MENGGUNAKAN MENGGUNAKAN FAN DAN DHT11 BERBASIS ARDUINO," *CESS J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 6, no. 1, hlm. 30–38, Jan 2021.
- [8] A. P. Kemala, M. E. Syahputra, H. Lucky, dan S. Achmad, "Pengembangan Smart Air Condition Control Menggunakan Platform Blynk Berbasis Mikrokontroler ESP8266 dan Sensor DHT11," *Eng. Math. Comput. Sci. EMACS J.*, vol. 4, no. 1, hlm. 19–23, Feb 2022, doi: 10.21512/emacsjournal.v4i1.8072.
- [9] G. Musyaha, E. Veriyanto, dan S. Bayu Aji, "RANCANG BANGUN ALAT PENERING MAKANAN ELEKTRIK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR DHT11," *J. CAHAYA BAGASKARA*, vol. 4, no. 1, hlm. 18–30, Feb 2019.
- [10] S. Rumalutur dan A. Mappa, "TEMPERATURE AND HUMIDITY MOISTURE MONITORING SYSTEM WITH ARDUINO R3 AND DHT 11," *J. Elektro Luceat*, vol. 5, no. 2, Nov 2019.
- [11] A. Saepuloh dan Y. N. Insan Fathulrohman, "ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," *J. Manaj. DAN Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, hlm. 161–171, 2018.
- [12] R. Pramana, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," *J. Sustain. J. Has. Penelit. Dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 1, hlm. 13–23, Mei 2018.