

SISTEM PENGENDALI TEMPERATUR PADA PANEL SURYA MENGGUNAKAN MEDIA PENYEMPROTAN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Qory Hadromi ¹, Yani Prabowo ²

Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369

E-mail : 1313500140@student.budiluhur.ac.id ¹, yani.prabowo@budiluhur.ac.id ²

ABSTRAK

Energi dibutuhkan semua makhluk hidup yang ada didunia, bermacam cara dilakukan oleh manusia untuk mencari sumber energi. Salah satu cara untuk mendapatkan sumber energy terbarukan adalah memanfaatkan sinar matahari dengan panel surya. Panel surya ini menghasilkan arus dan tegangan hasil konversi dari sinar matahari. Panel surya sendiri memiliki ketahanan suhu maksimum, yang mana jika suhu pada panel surya melebihi batas, maka akan berpengaruh pada hasil pengeluaran. Hasil tegangan dan arus yang dihasilkan tergantung dengan intensitas sinar matahari dan temperature disekitar panel surya. Sistem kendali yang diterapkan dalam pengendalian on-off dengan menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Sensor temperature yang digunakan DHT 11. Sistem akan melakukan penyiraman terhadap panel surya jika suhu udara disekitar panel surya melebihi 35 derajat celcius.

Kata Kunci : Sensor Suhu, Relay, Pompa Air DC, esp8266, Arduino

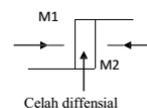
1. Pendahuluan

Panel surya atau juga biasa disebut *photovoltaic* merupakan salah satu sumber energi listrik terbarukan alternatif yang ramah lingkungan. Panel surya dapat merubah sinar matahari menjadi energi listrik. Panel surya sendiri menghasilkan arus DC yang berasal dari bahan semikonduktor yang terkena sinar matahari. Tegangan dan Arus listrik yang dihasilkan sel surya dipengaruhi oleh tingkat intensitas radiasi cahaya matahari dan suhu udara lingkungan. Semakin rendah intensitas radiasi cahaya matahari maka makin rendah pula arus dan tegangan yang dihasilkan. Temperatur lingkungan disekitar panel surya juga memiliki kontribusi dalam perubahan temperatur pada sel-sel surya. Akibat kenaikan temperatur, maka Tegangan listrik yang diproduksi oleh panel surya menjadi berkurang. (Suryana and Ali, 2016). Cara lain untuk meningkatkan efisiensi panel surya bisa dimaksimalkan dengan cara menambahkan reflektor atau konsentrator. Reflektor atau konsentrator pada panel surya berbentuk seperti cermin yang difungsikan sebagai alat pemantul dan pemfokus cahaya matahari ke panel surya. Pematulan cahaya matahari tersebut akan membuat intensitas cahaya matahari lebih terkonsentrasi pada panel surya sehingga keluaran yang dihasilkan menjadi semakin besar. Meskipun dengan teknik tersebut dapat meningkatkan efisiensi dari panel surya, ternyata teknik tersebut juga mempunyai sebuah kelemahan. Akibat dari pengonsentrasian intensitas cahaya ini adalah berimbas pada temperatur panel surya yang akan meningkat cepat. Peningkatan temperatur ini dapat mempengaruhi

keluaran yang dihasilkan oleh panel surya (Ohana and Heriyanto, 2011).

2. Sistem kendali On-Off

Kontrol dua posisi memiliki prinsip kerja nyala-padam secara bergantian dengan waktu yang sudah ditentukan. Karena kerjanya nyala padam, maka hasil pengendalian pengendali on -off akan menyebabkan proses variabel yang bergelombang (tidak konstan). Perubahan proses variable akan seiring dengan perubahan posisi final control element. Kerja aksi pengendalian dari controller ini hanya mempunyai dua kedudukan, maksimum atau minimum, tergantung dari variabel terkontrolnya, apakah lebih besar atau lebih kecil dari set poin.



Gambar 1. Kontrol dua posisi

Persamaannya :

$$m(t)=M1 \text{ jika } e<0$$

$$m(t)=M2 \text{ jika } e>0$$

$m(t)$ = sinyal keluaran controller

M1= harga maksimum dari $m(\text{ON})$

M2=harga maksimum dari $m(\text{OFF})$

(Montolalu, Suratman and Pangaribuan, 2015) .

3. Panel Surya

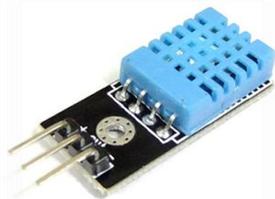
Panel surya adalah peralatan utama sistem pembangkit listrik tenaga surya yang berfungsi untuk mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik secara langsung. Besar daya

konversi pada kondisi standar berada seperti intensitas cahaya matahari, suhu, arah datangnya sinar matahari dan spektrum cahaya matahari. Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu menyebabkan daya keluaran panel surya juga ikut berfluktuasi. Untuk menentukan daya keluaran sebuah panel surya yang akan dijual di pasaran maka dipilihlah sebuah kondisi pengujian standar yaitu tingkat radiasi 1000 W/m², suhu panel 25°C, sudut datangnya sinar tegak lurus terhadap permukaan panel surya, 0° dan spektrum AM1.5. Daya maksimum yang dihasilkan pada kondisi standar ini dijadikan sebagai daya keluaran dari sebuah panel surya dan harga jual panel surya ditentukan oleh nilai daya ini. (Rizal Fachri, Ira Devi Sara, 2015)

Sayangnya kondisi pengujian standar tersebut sangat sulit ditemui pada kondisi operasi nyata.

4. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor DHT11 memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat, memiliki kualitas pembacaan data sensing yang sangat baik, responsif (cepat dalam pembacaan kondisi ruangan), serta tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 menggunakan tegangan masukan : 5 Vdc, Rentang temperatur :0-50 ° C kesalahan ± 2 ° C, Kelembaban :20-90% RH ± 5 % RH error, (Yan, Aditya and Wibawanto, 2013). Sensor jenis ini cukup banyak dipilih karena data keluaran yang dihasilkan sudah dalam bentuk digital sehingga tidak memerlukan lagi proses konversi dari sinyal analog (Hendra, 2014)(Yan, Aditya and Wibawanto, 2013)



Gambar 3 DHT11

5. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan

pengguna elektronik dalam berbagai bidang. Hardware dari arduino memiliki prosesor dan software nya memiliki bahasa pemrograman sendiri yaitu Arduino IDE. Arduino Uno R3 merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 yang mempunyai kapasitas penyimpanan 32 kb. Board arduino uno bekerja pada tegangan 5 – 12 Volts. Arduino uno memiliki 20 pin Input / Output yang terdiri dari 14 pin digital dan 6 pin input analog. Arduino uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, sangat mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB, atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC (Alternating Current) ke DC (Direct Current) atau menggunakan baterai untuk menjalankannya. ATmega328 pada arduino uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan untuk meng-upload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan program hardware eksternal (Medilla Kusriyanto, 2013)

Arduino Uno telah berkembang menjadi versi Revisi 3 atau biasa ditulis REV 3 atau R3. Software Arduino IDE, yang bisa di *install* di *Windows* maupun *Mac* dan *Linux*, berfungsi sebagai *software* yang membantu anda memasukkan (upload) program ke chip ATmega328 dengan mudah. Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial (Sudhan *et al.*, 2015)

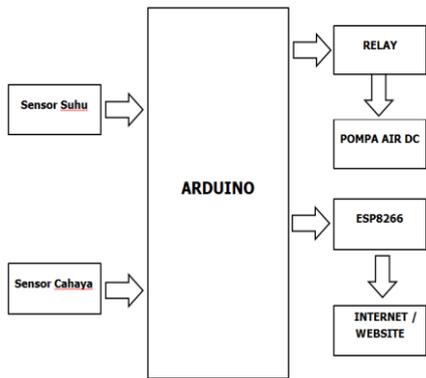
6. Modul Esp

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler..(Uswatun25, 2016)

7. Metode penelitian

7.1 perancangan perangkat Keras

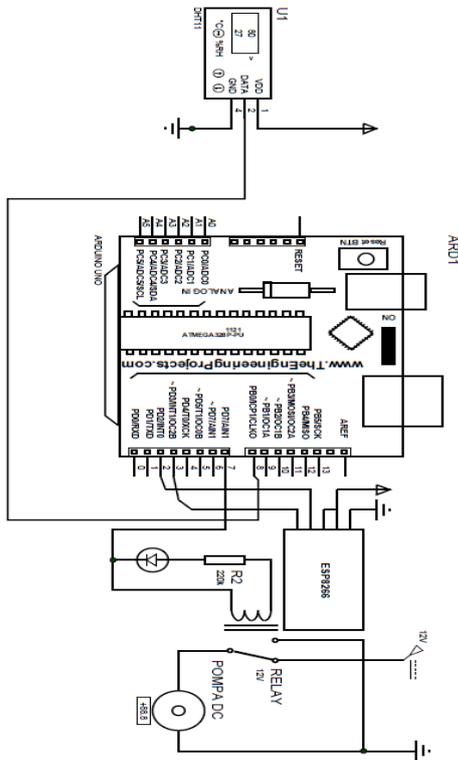
Blok rangkaian dari Alat ini dapat dilihat selengkapnya pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Blok

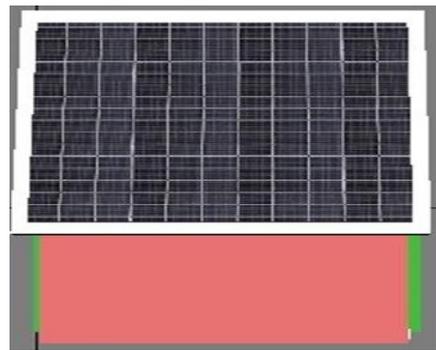
Rangkaian Keseluruhan Sistem

Rangkaian keseleruhan ini terdiri dari Arduino Uno R3, DHT11, relay, pompa air dc, ESP8266. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.5.

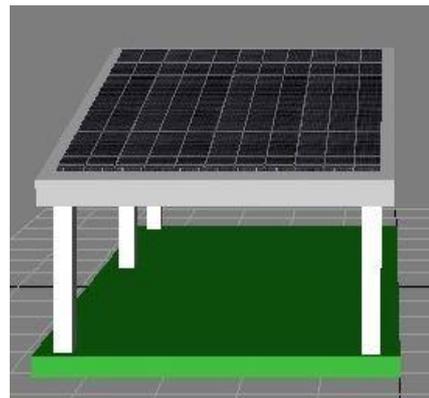


Gambar 5. Rangkaian keseluruhan

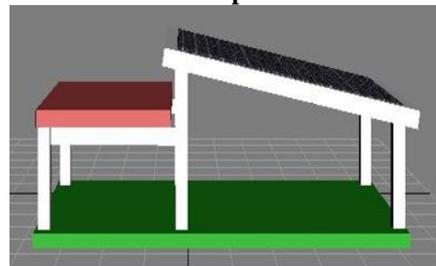
Pada perancangan alat ini akan dibuat sebuah miniatur dari panel surya Gambar konstruksi alat dapat dilihat pada gambar 6, gambar 7, dan gambar 8.



Gambar 6. Konstruksi Alat Tampak Atas



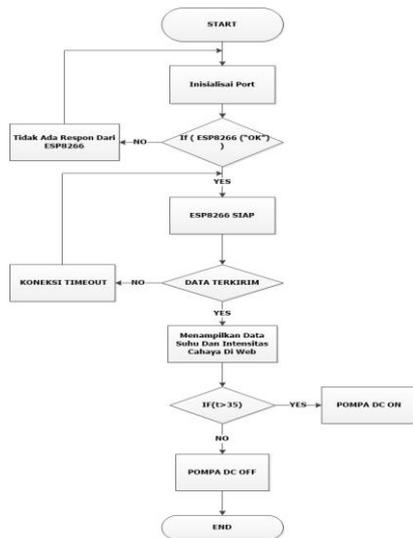
Gambar 7. Konstruksi Alat Tampak Depan



Gambar 8. Kontruksi alat tampak samping kanan

8. Perancangan Perangkat lunak

Di dalam menggambarkan urutan proses pada sistem pengendali temperature pada panel surya berbasis arduino uno, akan digunakan flowchart untuk memperjelas aliran proses. Pada gambar 3.6 berikut ini Flowchart program utama rancangan alat.



Gambar 9. Flowchart Program Utama.

9. Pengujian sensor DHT11

Pengujian ini dilakukan untuk menguji coba sensor DHT11, apakah sensor tersebut berfungsi atau tidak. Pada pengujian ini sensor DHT11 di uji coba untuk mengukur temperature panel surya selama 3 menit dibawah sinar matahari.

Tabel 1. Pengujian Sen-sor DHT11 Saat Pengujian

No	Waktu (Jam)	Suhu (°C)
1.	13:01:01	37
2.	13:01:18	37
3.	13:01:36	37
4.	13:01:53	37
5.	13:02:11	37

Pada table 1 dapat dilihat, bahwa pada saat pengujian DHT11 menunjukkan peningkatan menjadi 37°C akibat permukaan panel surya terkena sinar matahari dan setelah melakukan pengujian, sensor DHT11 menunjukkan penurunan suhu dengan yaitu 34°C. Yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sen-sor DHT11 Setelah Penyiraman

No	Waktu (Jam)	Suhu (°C)
1.	13:03:57	37
2.	13:04:36	35
3.	13:04:53	35
4.	13:05:11	34
5.	13:05:29	34

10. Kesimpulan

Sistem pengendali temperatur pada panel surya menggunakan media penyemprotan air otomatis berbasis arduino

Dari hasil analisa terhadap masalah serta alat dan aplikasi yang telah dikembangkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler Arduino Uno mampu melakukan proses sesuai yang diharapkan.
- b. Sensor DHT11 dapat menampilkan kondisi suhu pada permukaan panel surya melalui web.
- c. Modul esp8266 membutuhkan waktu untuk bisa mengupload data dari Arduino kedalam web.

Dari beberapa kesimpulan diatas, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa “Sistem Pengendali Temperatur Pada Panel Surya Menggunakan Media Penyemprotan Air Otomatis Berbasis Arduino” dapat beroperasi dengan baik, sehingga dapat menyelesaikan setiap perintah yang sudah ditentukan.

Saran

Dengan menggunakan dan menambahkan sensor yang lebih canggih, alat ini dapat bekerja secara maksimal dan lebih baik lagi, sehingga alat tersebut akan bekerja lebih efektif dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hendra, A. (2014) ‘Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22’, *Jurnal Infotel Vol. 6 No. 2 November 2014*.

[2] Medilla Kusriyanto, N. W. (2013) ‘Sistem palang pintu perlintasan kereta api otomatis dengan komunikasi’, *TRANSIENT, VOL.2, NO. 3, Vol.2,no3, pp. 73–80*.

[3] Montolalu, R. S., Suratman, F. Y. and Pangaribuan, P. (2015) ‘RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL LEVEL DAN TEMPERATUR BOILER DENGAN METODE PID DAN KONTROL DUA POSISI (DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR CONTROLLING BOILER WATER LEVEL AND TEMPERATURE USING PID METHOD AND ON- OFF CONTROL)’, 2(2), pp. 2262–2269.

[4] Ohana, E. and Heriyanto, B. (2011) ‘Pengaruh Suhu Permukaan Photovoltaic Module 50 Watt Peak Terhadap Daya Keluaran yang Dihasilkan Menggunakan Reflektor’, pp. 1–6.

[5] Rizal Fachri, Ira Devi Sara, yuwaldi A. (2015) ‘Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time’, *Jurnal Rekayasa Elektrika V, Vol.11 No.(4)*, pp. 123–128. doi: 10.17529/jre.v11i3.2356.

Sudhan, R. H., Kumar, M. G., Prakash, A. U., Devi, S. A. N. U. R. and Sathiya, P. (2015) 'ARDUINO ATMEGA-328', 3(4), pp. 27–29. doi: 10.17148/IJIREEICE.2015.3406.

[6] Suryana, D. and Ali, M. M. (2016) 'Pengaruh Temperatur / Suhu Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monokristalin (Studi Kasus : Baristand Industri Surabaya)', 2(1), pp. 5–8.

[7] Yan, M., Adiptya, E. and Wibawanto, H. (2013) 'Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8', *TRANSIENT, VOL.2, NO. 3*, Vol.2,no3(1), pp. 15–17.

[8] Uswatun25, 2016. *Modul ESP8266*. [Online] Available at: <https://uswatun25.wordpress.com/2016/02/17/modul-esp8266/>

[Accessed 10 01 2018].