

PERANCANGAN SIMULASI PENDINGIN OTOMATIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN SENSOR DHT11 BERBASIS ARDUINO UNO

Wisnu Yusuf Prasetyo¹, Lela Nurpulaela²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

^{1,2}Jln. H.S. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, 43161, Indonesia

email: ¹wisnu.yusuf18155@student.unsika.ac.id, ²lela.nurpulaela@ft.unsika.ac.id

Abstract – Solar panels have factors that can affect the voltage they produce, especially the temperature factor on the solar panels. The ability of the voltage generated by the solar panel has a limit based on the maximum temperature depending on the specifications of the type of solar panel, which if the temperature exceeds the limit of the solar panel capability, the ability and effectiveness of the electricity to be generated will decrease. So a simulation of the solar panel automatic cooling system was made using a pump with input data from DHT11 based on Arduino Uno. The method for this research is to make a simulation using electromagnetic relays as an automatic performance for Arduino Uno-based pumps with input data coming from DHT11, referring to DHT11 which has been installed on the solar panel, and the pump will stop automatically when the temperature of the solar panel has dropped accordingly. with minimal temperature. The purpose of this simulation is to stabilize the temperature, clean the solar panels from leaves or dust, and avoid burning the cells inside the solar panels.

Keywords : Solar panels, Simulation, Temperature Sensors, Relays, Pumps, Arduino Uno.

Abstrak – Panel surya memiliki faktor yang dapat mempengaruhi tegangan yang dihasilkannya, terutama faktor suhu pada panel surya. Kemampuan tegangan yang dihasilkan panel surya memiliki batas kemampuan berdasarkan suhu maksimum tergantung spesifikasi jenis panel suryanya, yang dimana apabila suhu telah melebihi batas kemampuan panel surya maka dapat mengalami penurunan kemampuan dan efektivitas listrik yang akan dihasilkan. Maka dibuatlah simulasi sistem pendingin otomatis panel surya menggunakan pompa dengan data input dari DHT11 berbasis arduino uno. Metode untuk penelitian ini yaitu membuat simulasi dengan memanfaatkan elektromagnetik pada relay sebagai kinerja otomatis untuk pompa berbasis arduino uno dengan input data berasal dari DHT11, dengan beracuan pada DHT11 yang sudah dipasang pada panel surya, dan pompa akan berhenti otomatis ketika suhu panel surya sudah turun sesuai dengan suhu minimal. Tujuan dibuatnya simulasi ini untuk menstabilkan suhu, membersihkan panel surya dari daun atau debu, dan menghindari terbakarnya sel yang ada didalam panel surya.

Kata Kunci : Panel surya,, Simulasi, Sensor Suhu, Relay, Pompa, Arduino Uno.

I. PENDAHULUAN

Panel surya adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Dalam penelitian sebelumnya disebutkan bahwa perubahan jumlah cahaya matahari yang diserap oleh panel surya mempengaruhi listrik yang dihasilkannya, jika jumlah cahaya matahari rendah, daya listrik yang dihasilkan akan rendah sedangkan jika jumlah cahaya matahari tinggi, daya listrik yang dihasilkan tinggi.[1]

Namun juga terdapat beberapa faktor yang dapat

mempengaruhi listrik yang dihasilkan panel surya, sehingga kinerja panel surya kurang optimal. Salah satu faktornya adalah pengaruh suhu atau temperature pada permukaan panel surya. Temperatur permukaan panel surya sangat berpengaruh terhadap efisiensi yang dihasilkan dari panel surya yang artinya semakin rendah suhu permukaan, maka efisiensi Pv akan semakin meningkat begitupun sebaliknya.[2]

Untuk mengatasi faktor suhu atau temperature pada permukaan panel surya, maka diperlukan pompa otomatis yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino uno untuk menstabilkan suhu permukaan panel surya. Dengan teknologi perangkat lunak saat ini, memungkinkan untuk membuat simulasi proses penstabil suhu menggunakan perangkat lunak. Software ini hanya digunakan untuk membuat model, desain skematik pompa otomatis dan dapat disimulasikan rangkaian skematik yang sudah dibuat didalam perangkat lunak ini

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya, dengan studi pemilihan sistem pendingin panel surya menggunakan water cooler, air mineral dan air laut. Dalam penelitiannya, mencari jenis air terbaik untuk menjadi pendingin permukaan panel surya, dengan metode mengisi bak yang berisi dari ketiga jenis air yang akan dipilih. Lalu panel surya dimasukkan atau direndam didalam bak yang berisi tiga jenis air yang berbeda.[3]

Penelitian sebelumnya yang lain, menggunakan system pendingin berbentuk tubular cooler dengan solar simulator untuk menguji daya keluaran panel surya. Dalam penelitian ini merancang sebuah sistem pendingin yang memanfaatkan fluida dengan bentuk tubuler cooler.[4]

Penelitian sebelumnya yang lain, menggunakan sistem cooling tower dengan metode fuzzy logic. Dalam penelitiannya bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi panel surya dalam menghasilkan listrik bila terlalu panas atau melebihi batas efektifitasnya.[5]

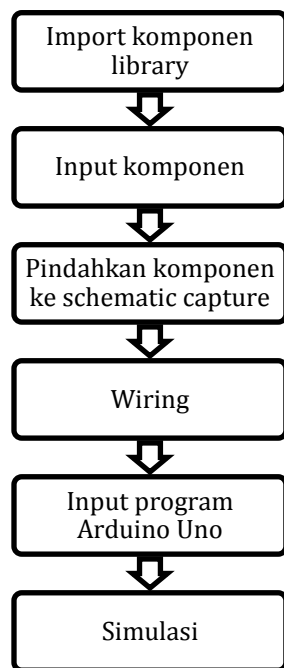
Dari beberapa referensi yang telah disebutkan, penulis akan mengembangkan alat pendingin panel surya dengan menggunakan pompa air celup dc otomatis yang akan dikontrol oleh mikrokontroler sebagai pengolah kerja relay melalui simulasi software atau perangkat lunak.

III. METODE PENELITIAN

Agar penelitian ini dapat terarah, maka dilakukan beberapa pembuatan desain skematik, simulasi dan flowchart sistem pompa

A. *Diagram Alir Pembuatan Skematik dan Simulasi*

Diagram alir yang digunakan untuk mendesain skematik dan mensimulasikannya.

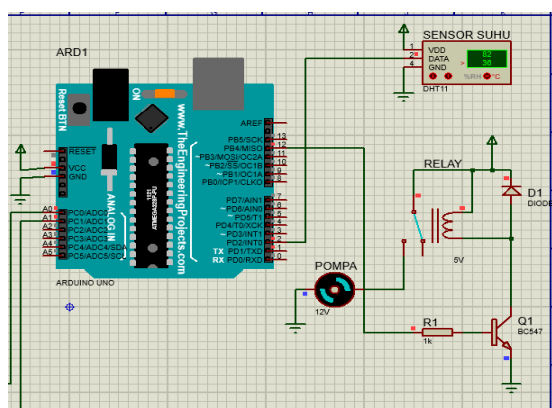


Gambar 1. Diagram alir pembuatan skematik dan simulasi

Seperti pada gambar 1. Penulis membuat diagram alir dari pembuatan skematik dan simulasi ke dalam software simulasi yang sudah terinstall di pc atau laptop. Agar dapat terlihat susunan yang dilakukan oleh penulis dari membuat desain skematik hingga simulasi berjalan pada software yang digunakan.

B. Desain Skematik Rangkaian

Sebelum mengimplementasikan langsung setiap komponen ke dalam rangkaian alat yang akan dibuat, penulis membuat simulasi. Dibawah ini merupakan desain skematik.



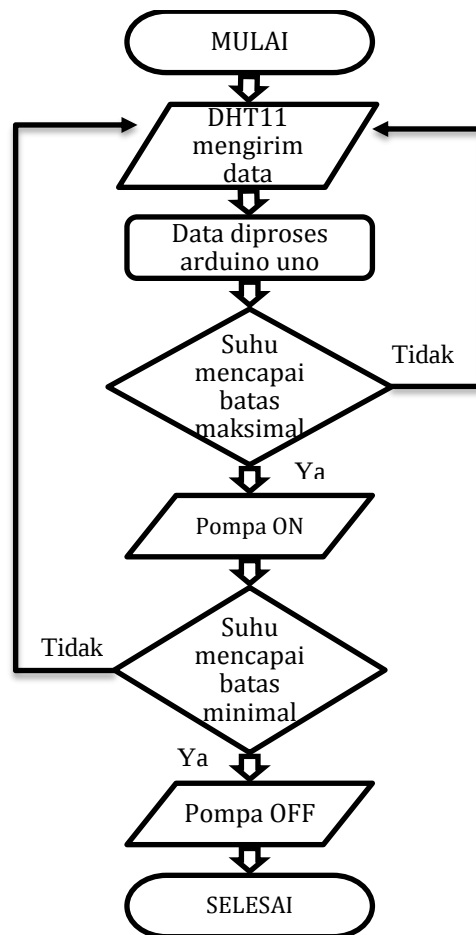
Gambar 2. Desain skematik rangkaian

Desain skematik yang sudah dibuat seperti pada gambar 2. Perlu dimasukkan file program berformat .hex dari program yang telah dibuat ke dalam komponen mikrokontroler yang ada. Jika mikrokontrollernya tidak dimasukkan program simulasi tidak akan berjalan dan akan mendapatkan pesan untuk memasukkan kode program dari software simulasinya.

C. Flowchart Sistem Pompa

Di bawah ini merupakan bentuk flowchart sistem

pompa yang dibuat.



Gambar 3. Flowchart sistem pompa

Di bagian flowchart pada gambar 3 Merupakan bentuk flowchart dari sistem pompa otomatis yang digunakan. DHT11 akan membaca suhu pada panel surya sampai batas maksimal yang sudah ditentukan didalam program yang sudah dibuat. Ketika suhu sudah mencapai batas maksimal maka mikrokontroler arduino uno akan men trigger relay untuk mengaktifkan pompa, selama pompa dalam kondisi on suhu akan terus turun sampai batas minimal dan arduino uno akan memutus aliran tegangan ke relay yang akan membuat pompa menjadi kondisi off.

D. Flowchart sensor DHT11



Gambar 4. Flowchart sensor DHT11

Gambar 4 merupakan bentuk flowchart sensor DHT11, sensor DHT11 ini menjadi input data paling penting untuk penggunaan pompa otomatis yang digunakan. Jika sensor DHT11 ini tidak membaca atau error maka arduino uno tidak dapat mengolah data yang dikirimkan DHT11 yang akan membuat pompa tidak akan bekerja.

E. Program yang digunakan

```

#include "DHT.h"
#define DHTPIN 2 // definisikan pin yang digunakan utk sensor DHT11
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
int pompa = 12;
int suhu = 00;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  pinMode(pompa, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("SPOT TEST!");
  dht.begin();
}

void loop() {
  // Baca temperature
  float suhu = dht.readTemperature();

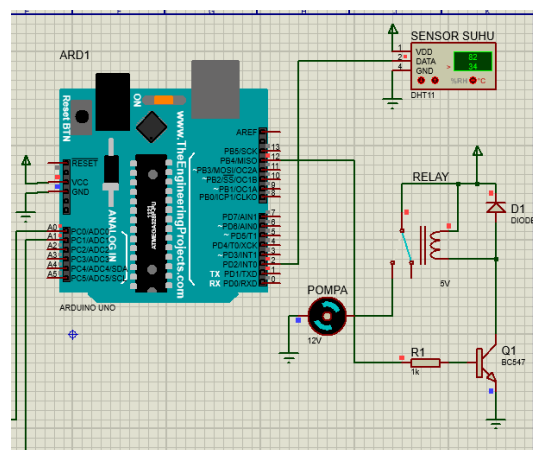
  Serial.println(suhu);
  if (suhu>37){
    digitalWrite(pompa, LOW); //eksekusi pompa on
    delay(1000);
  }
  else if (suhu<=35){
    digitalWrite(pompa, HIGH); //eksekusi pompa off
    delay(1000);
  }
}
  
```

Gambar 5. Program yang digunakan untuk Arduino Uno

Pembuatan program digunakan sebagai data logika yang akan dimasukkan ke dalam arduino uno, yang akan mengolah kapan kondisi penghantar relay berpindah dan kondisi pompa dalam keadaan hidup atau mati, berdasarkan pembacaan input nilai suhu sensor DHT11.

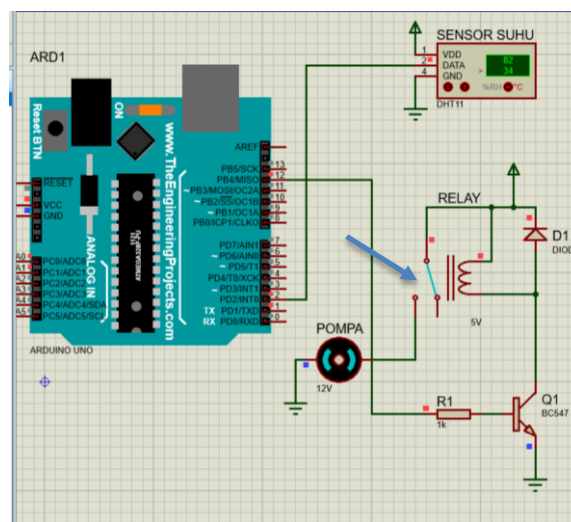
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Simulasi Pada Saat Suhu Belum Mencapai Batas Maksimal



Gambar 6. Kondisi suhu belum mencapai batas maksimal

Pada gambar menunjukkan posisi relay yang berada pada port NO (Normally Open) tidak terhubung dengan port COM yang ada pada relay, dikarenakan relay tidak mendapatkan trigger dari arduino sedangkan perintah trigger untuk arduino didapatkan ketika sensor DHT11 sudah membaca nilai suhu batas maksimal yang sudah ditentukan pada program yang dibuat. Selama nilai suhu belum mencapai batas maksimal, arduino tidak akan memberikan trigger ke relay.

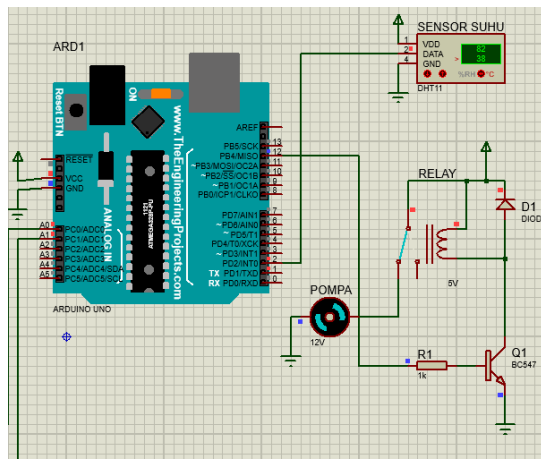


Gambar 7. Kondisi suhu belum mencapai batas maksimal dan kondisi relay masih dalam keadaan NC

Pada gambar 7 yang diberi penanda panah merupakan kondisi relay yang belum ter trigger oleh arduino uno masih dalam kondisi berada di port NC, dikarenakan suhu yang terbaca oleh sensor DHT11 belum mencapai batas maksimal.

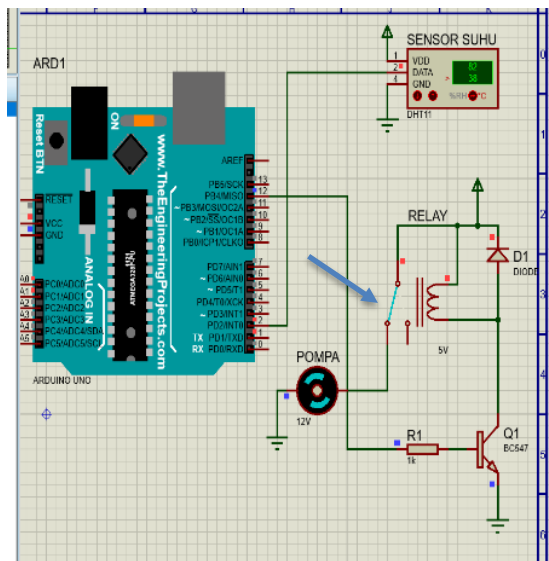
Dalam kondisi ini pompa masih dalam keadaan OFF, dikarenakan penghantar relay masih berada di port NC yang tidak terhubung ke pompa.

B. Simulasi Suhu Sudah Mencapai Batas Maksimal



Gambar 8. Suhu sudah mencapai batas maksimal.

Ketika suhu sudah mencapai batas maksimal prinsip kerja relay yang menggunakan elektromagnetik akan menarik penghantar relay yang awalnya pada posisi NC (Normally Close) berubah menjadi NO (Normally Open), disini pula pompa akan otomatis menyala karna relay pada port NO mendapatkan arus dari penghantar yang berubah. Relay dapat ter-trigger karna dapat tegangan input dari proses olahan data yang ada pada mikrokontroller arduino uno yang didapat dari input data sensor suhu DHT11. Proses pemindahan penghantar dari NC menjadi NO ada di gambar 7 dan gambar 9.



Gambar 9. Kondisi suhu sudah mencapai batas maksimal dan kondisi relay sudah dalam keadaan NO

Pada gambar 9 yang diberi penanda panah merupakan kondisi relay yang sudah ter trigger oleh arduino uno berpindah ke port NO , dikarenakan suhu yang terbaca oleh sensor DHT11 sudah mencapai batas maksimal.

Setelah penghantar relay mengalami perpindahan menjadi NO, maka otomatis pompa akan mendapatkan tegangan yang menjadikan pompa dalam kondisi ON.

C. Data Kondisi Relay dan Sensor DHT11 terhadap Pompa
Hasil data yang diperoleh dari simulasi software :

%	SUHU °C	KONDISI RELAY	KONDISI POMPA
	36	NORMALLY CLOSE	OFF
	37	NORMALLY CLOSE	OFF
	38	NORMALLY OPEN	ON
	37	NORMALLY OPEN	ON
	36	NORMALLY OPEN	ON
	35	NORMALLY CLOSE	OFF
	34	NORMALLY CLOSE	OFF

Tabel 1. Kondisi relay terhadap pompa berdasarkan DHT11

pada tabel 1 merupakan kondisi dimana suhu belum maupun sudah mencapai batas maksimal yang sudah ditentukan di dalam program pada gambar 5.

Kondisi relay yang ter trigger dengan berpindah dari NC (Normally Close) maupun NO (Normally Open) otomatis akan mempengaruhi kondisi pompa dalam keadaan ON atau OFF sesuai skematik pemasangan pompa yang berada pada pin NO (Normally Open) pada relay.

V. KESIMPULAN

- Simulasi menggunakan software dengan media pompa dapat dilakukan secara otomatis.
- Terhindar dari burn in atau terbakarnya sel surya yang ada didalam panel surya
- Dapat membersihkan debu dan kotoran diatas panel surya dari hasil penyiraman otomatis
- Pemilihan kapasitas pompa dapat disesuaikan berdasarkan ukuran panel surya pengguna.
- Data yang dihasilkan dan keadaan sistem pompa ketika dalam kondisi ON atau OFF belum bisa dimonitoring menggunakan aplikasi yang terkoneksi dengan internet.
- Menambahkan desain pipa untuk perputaran air yang mengalir dibuat se-efisien mungkin.
- Menggunakan pompa dc dengan kapasitas kecil saja agar lebih efisien penggunaan daya yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa berterimakasih kepada :

- Kedua orang tua yang sudah mendukung pembuatan jurnal ini
- Dosen pengampu yang sudah membimbing perancangan simulasi otomatis pendingin panel surya ini.
- Kepada teman dekat yang sudah memberikan sebagian referensi dari simulasi ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilyo, Jemmi. *Pembangunan Sistem Pemantauan Dan Pelacakan Cahaya Matahari Pada Panel Surya Berbasis Iot*. Diss. Universitas Komputer Indonesia, 2018.
- [2] Harahap, Partaonan. "Pengaruh temperatur permukaan panel surya terhadap daya yang dihasilkan dari berbagai jenis sel surya." *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro* 2.2 (2020): 73-80.
- [3] Almanda, Deni, and Doddy Bhaskara. "Studi pemilihan sistem pendingin pada panel surya menggunakan water cooler, air mineral dan air laut." *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)* 1.2 (2018): 43-52.
- [4] Marausna, Gaguk. "PENGUJIAN SISTEM PENDINGIN PANEL SURYA BERBENTUK TUBULAR COOLER DENGAN SOLAR SIMULATOR UNTUK MENGUJI DAYA KELUARAN PANEL SURYA." *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine* 7.1 (2021): 10-16.
- [5] Loegimin, Maruto Swatara, et al. "Sistem pendinginan air untuk panel surya dengan metode fuzzy logic." *Jurnal Integrasi* 12.1 (2020): 21-30.