



Implementasi Sistem Kontrol Motor Ac Berbasis Arduino Uno Pada Alat Ecosystem (*Evaporatif Cooler System*)

Rizki Sya' bani¹, Reni Rahmadewi², Dian Budhi Santoso³

Program Studi SI Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Kab Karawang

(0267) 641177

E-mail: Rizky.Syabani17117@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Received : 26-6-2021 Di era globalisasi yang cepat ini memiliki dampak negatif di bidang lingkungan salah satu yang terdampak adalah suhu. Keadaan ruangan yang panas dapat menimbulkan rasa kurang nyaman untuk beraktivitas di ruangan tersebut. Suhu ruangan yang terbaik untuk kenyamanan manusia yaitu 29°. ECOSYSTEM adalah sebuah alat penyejuk ruangan yang menggunakan sistem pendingin evaporatif tidak langsung dengan kontrol menggunakan Arduino uno dan sebuah aplikasi. Alat ini dibuat untuk menyejukan udara di ruangan dengan kontrol sebuah handphone. Penelitian ini dapat dibuktikan dengan berhasil karena kode program dengan alat berjalan dengan baik. Dari percobaan dibuktikan juga ketika kecepatan bertambah arus, watt, dan RPM naik secara linear. Dengan alat ECOSYSTEM ini mampu menyejukan ruangan dibandingkan dengan kipas angin. Walaupun daya yang dihasilkan lebih besar. Karena komponen yang digunakan berbeda dengan kipas angin konvensional.

Accepted : 15 -8-2021

Published : 20-9-2021

Kata Kunci: *Arduino, Bluetooth, Kipas, Suhu.*

ABSTRACT

Globalization era has a negative impact on the environment, one of which is affected by temperature. The condition of a hot room can cause an uncomfortable feeling to move in the room. The best room temperature for human comfort is 29°. ECOSYSTEM is an air conditioner that uses an indirect evaporative cooling system with control using Arduino uno and an application. This tool is made to cool the air in the room with the control of a cellphone. This research can be proven to be successful because the program code with the tool runs well. From the experiment it is also proven that when the speed increases, the current, watts, and RPM increase linearly. With this ECOSYSTEM tool, it is able to cool the room compared to a fan. Although the power generated is greater. Because the components used are different from conventional fans.

Keywords: *Arduino, Bluetooth, Fan, Temperature.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi yang cepat ini memiliki dampak negatif di bidang lingkungan salah satu yang terdampak adalah suhu. Suhu di muka bumi sangat tidak dapat diprediksi. Di saat tertentu, suhu di muka bumi terasa sangat panas dan bisa berubah secara tiba-tiba. Suhu diluar ruangan dapat berpengaruh terhadap suhu didalam ruangan. Jika suhu didalam ruangan hampir mendekati keadaan diluar ruangan, maka kenyamanan seseorang di dalam ruangan dapat terganggu.

Keadaan ruangan yang panas dapat menimbulkan rasa kurang nyaman untuk beraktivitas di ruangan tersebut. Hal ini sangat berpengaruh kepada seseorang yang aktivitasnya lebih banyak di dalam ruangan salah satunya seseorang yang bekerja di pelayanan umum. Apabila suhu pada ruangan tersebut melebihi dari 30°-35° C maka akan menimbulkan gangguan pada kinerja seseorang. Maka dari itu suhu ruangan yang terbaik untuk kenyamanan manusia yaitu 29° C (Kukus, Supit, and Lintang 2013).

Iklim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi temperatur suhu pada ruangan.

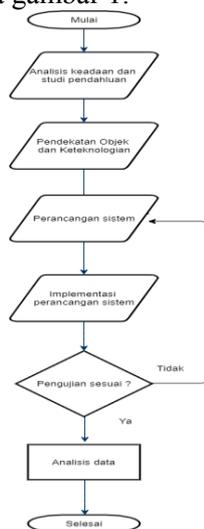
Untuk mendapatkan kondisi temperatur ruangan yang diinginkan harus memperhatikan radisasi dan cahaya matahari, arah dan kecepatan angin serta keadaan langit (Istiningrum et al. 2010). Teknologi pertama untuk pengaturan suhu didalam ruangan adalah Air Conditioner (AC). Dengan teknologi ini seseorang mampu mengatur suhu udara dengan sejuk. Tetapi dengan teknologi ini cukup mahal bagi kalangan menengah kebawah. Dengan daya 300-600 watt untuk membayar listrik setiap bulannya sangat mahal (Moora 2019). Teknologi kedua, untuk pengaturan suhu didalam ruangan ialah kipas angin. Dengan teknologi ini semua kalangan mampu membeli. Selain itu harga kipas angin cukup terjangkau. Dengan daya kurang dari 100 Watt tidak memberatkan seseorang untuk membayar listrik setiap bulan (susi ambarsari 2016).

Teknologi yang terbaru adalah Evaporative Cooler (EC). Teknologi ini bermaksud memindahkan panas dan massa dengan menggunakan penguapan air untuk pendingin udara, dimana jumlah besar panas yang di transfer dari udara ke air, dan suhu udara menurun (Amer, Boukhanouf, and Ibrahim 2015).

Penelitian ini bertujuan apakah menggunakan teknologi terbaru yang mampu mendinginkan suhu ruangan dengan daya yang cukup rendah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

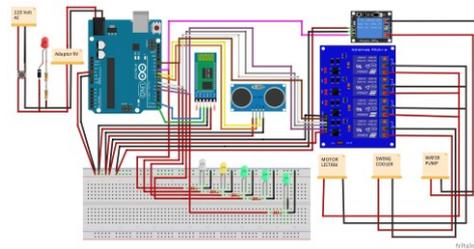
Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini akan ditampilkan pada flowchart pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

1.2 Perancangan Perangkat Keras

Berikut dibawah ini perancangan yang akan digunakan pada penelitian ini, akan ditampilkan menggunakan *fritzing* pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Desain Rangkaian

Gambar diatas merupakan sebuah wiring diagram pada alat ECOSYSTEM yang terpusat pada *Arduino Uno* sebagai pusat kendali pada alat ini. Berikut ini perincian pin yang terpasang:

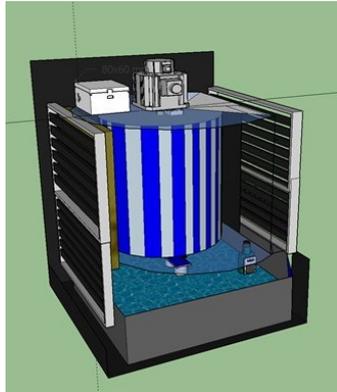
- Pin TX Arduino ke pin RX Bluetooth.
- Pin RX Arduino ke pin TX Bluetooth.
- Pin 5 Arduino ke pin input 1 relay dan LED.
- Pin 6 Arduino ke pin input 2 relay dan LED.
- Pin 7 Arduino ke pin input 3 relay dan LED.
- Pin 8 Arduino ke pin trig ultrasonic.
- Pin 9 Arduino ke pin echo ultrasonic.
- Pin 10 Arduino ke pin input 5 relay.
- Pin 12 Arduino ke pin input 4 relay.
- Pin 5v Arduino ke pin input Bluetooth, Relay dan Ultrasonic.
- Pin ground Arduino ke pin Bluetooth, Relay dan Ultrasonic

Selanjutnya, gambar di bawah ini adalah desain dari alat ECOSYSTEM.



Gambar 3. Desain Tampak Luar

Gambar diatas adalah tampak luar dari alat ECOSYSTEM.



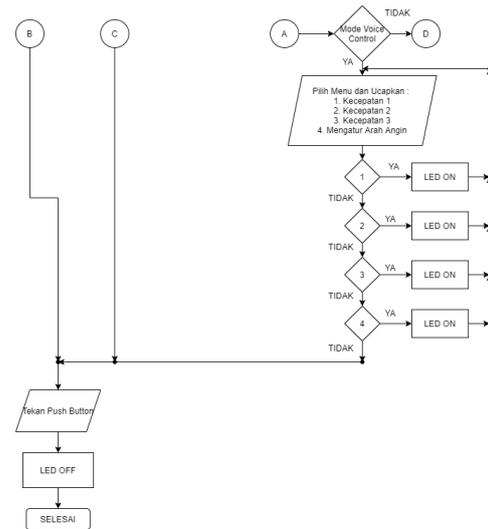
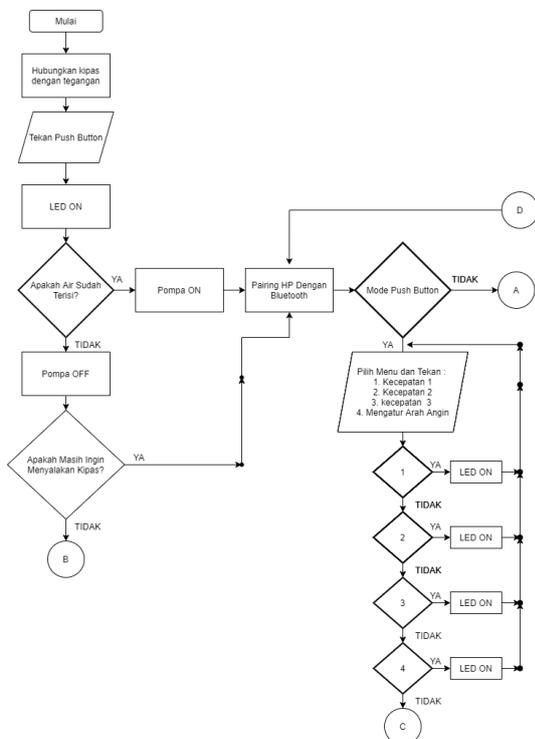
Gambar 4. Desain Tampak Dalam

Gambar diatas adalah tampak dalam dari alat ECOSYSTEM ini. Berikut ini perincian komponen yang digunakan:

- Motor AC 220-240 v
- Pompa AC
- Tangka Air
- Filter udara

1.3 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut gambar dibawah ini merupakan perancangan perangkat lunak keseluruhan dari alat ECOSYSTEM.



Gambar 5. Flowchart Sistem

Gambar Diatas menjelaskan alur kerja alat ini dimulai ketika tegangan 220v sudah terhubung. Lalu pengguna menekan tombol push button sehingga Arduino dan fungsi control lainnya menyala. Setelah itu pompa menyala secara otomatis menyala. Setelah pompa menyala, pengguna menyandingkan Bluetooth dari smartphone ke Bluetooth HC-05 pada alat. Saat Bluetooth sudah terhubung, maka pengguna dapat memilih jenis control antara virtual button atau voice control pada smartphone.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Program

Perancangan alat ini menggunakan Arduino uno sebagai control utama alat dan sebuah aplikasi pemrograman Arduino ide.

Untuk memasukan perintah kedalam Arduino, menggunakan *syntax* di Arduino yang di unggah menggunakan bantuan kabel USB.

```
//Ports sinkron for relay
int ECOSYSTEM1 = 5;
int ECOSYSTEM2 = 6;
int ECOSYSTEM3 = 7;
int SWINGCOOLER = 12;

int trig_pin = 8;
int echo_pin = 9;
int pompa_air = 10;
long echotime;
float distance;

// setup code here, to run once:

void setup() {
  Serial.begin(9600); //set baud rate for port

  //initialize pin for outputs
  pinMode(ECOSYSTEM1, OUTPUT);
  pinMode(ECOSYSTEM2, OUTPUT);
  pinMode(ECOSYSTEM3, OUTPUT);
  pinMode(SWINGCOOLER, OUTPUT);
}
```

```

//ports for LOW state cooler
digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
digitalWrite(SWINGCOOLER,HIGH);

} //end of function setup

char coolerRead; //variable to store the data which is being read

// put your main code here, to run repeatedly:
void loop() {

  if(Serial.available()>0){

    coolerRead = Serial.read();
    delay(2);

    if(coolerRead == '1'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,LOW);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == '2'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,LOW);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == '3'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,LOW);
      Serial.println("PORT_3 on");
    }

    else if(coolerRead == '4'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == 'a'){
      digitalWrite(SWINGCOOLER,LOW);
    }

    else if(coolerRead == 'b'){
      digitalWrite(SWINGCOOLER,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == 'penyejuk 1'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,LOW);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == 'penyejuk 2'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,LOW);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

    else if(coolerRead == 'penyejuk 3'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,LOW);
    }

  }

```

```

    else if(coolerRead == '4 mati'){
      digitalWrite(ECOSYSTEM1,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM2,HIGH);
      digitalWrite(ECOSYSTEM3,HIGH);
    }

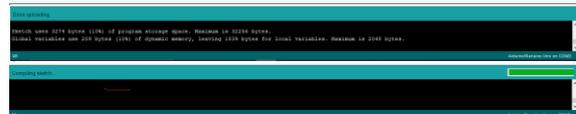
    pinMode(trig_pin, OUTPUT);
    pinMode(echo_pin, INPUT);
    digitalWrite(trig_pin, LOW);
    pinMode(pompa_air, OUTPUT);
  }

  digitalWrite(trig_pin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trig_pin, LOW);
  echotime= pulseIn(echo_pin, HIGH);
  distance= 0.0001*((float)echotime*340.0)/2.0;

  if (distance >= 14) digitalWrite(pompa_air, HIGH);
  if (distance > 0 && distance <= 14) digitalWrite(pompa_air, LOW);

  delay(100);

```



Gambar 6. Program Arduino

Gambar diatas menjelaskan pin digital 5,6,7,10,12 sebagai output ke relay. Untuk pin digital 5,6,7 sebagai pengatur kecepatan kipas. Selanjutnya pin digital 10 diperuntukkan untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, terakhir untuk pin digital 12 digunakan untuk menghidupkan motor.

Untuk fungsi dari setiap program dari gambar diatas adalah sebagai berikut :

- void setup berfungsi untuk menginisiasi variable, mendeklarasikan pin yang digunakan pada alat ini.
- void loop berfungsi untuk mengeksekusi dan menjalankan program yang sudah di unggah pada arduino dan berulang secara terus-menerus.
- Char berfungsi untuk mendeklarasikan variable yang dapat menampung banyak karakter. Pada alat ini digunakan sebagai pembaca masukan untuk pemilihan logika if else yang berfungsi mengatur kecepatan bilah kipas.
- Serial.begin berfungsi untuk memilih portal baud yang digunakan agar papan Arduino dapat berkomunikasi. Semakin besar angka berpengaruh pada kecepatan komunikasi data. Pada alat ini digunakan portal 9600 baud.
- pinMode biasa digunakan untuk menentukan pin yang gunakan sebagai input/ output pada Arduino.
- Fungsi digitalWrite digunakan untuk menentukan pin digital Arduino yang berlogika High atau Low sebagai ouput.
- Serial.available berfungsi untuk menghasilkan jumlah byte dan mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima atau belum.

- Serial.read berfungsi untuk membaca sebuah data yang terdapat di port serial. Jika setelah pemanggilan serial.read, jumlah data di port serial berkurang satu.
- pulsein berfungsi untuk memulai dan memberhentikan perhitungan waktu di pembacaan sensor.
- Float berfungsi untuk menampung nilai desimal dengan ketelitian hingga 6-7 digit.

3.2 Analisis Motor AC

Berikut merupakan data yang diambil dari hasil pengujian motor ac pada alat.

Tabel 1 : Data Motor AC

Keterangan	Tegangan (V)	Arus (A)	Watt (W)	RPM
Kecepatan 1	220 V	0,17 A	37,4 W	1160
Kecepatan 2	220 V	0,18 A	39,6 W	1240
Kecepatan 3	220 V	0,19 A	41,8 W	1320

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan alat bantu multimeter digital dan tachometer. Tabel diatas menjabarkan selisih tegangan, arus yaitu 0,01 A, dengan daya selisih 2,2 Watt dan selisih RPM sebanyak 80 RPM.

Daya rata-rata kipas merk Regency ukuran 14inch menghasilkan daya sebesar 60 Watt. Apabila daya yang dibandingkan alat ECOSYSTEM memang lebih boros.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian ini, diantaranya :

- Program Arduino pada Gambar 6 mampu menjalankan alat *Ecosystem* dengan baik.
- Jika kecepatan motor naik maka tegangan, daya, dan RPM akan naik secara linear.
- Alat *Ecosystem* ini mampu menyejukkan ruangan dibandingkan dengan kipas angin. Walaupun daya yang dihasilkan lebih besar. Karena komponen yang digunakan berbeda dengan kipas angin.
- Evaporatif sistem ini mampu menjadi salah satu alternatif teknologi yang bagus untuk di kembangkan. Karena konsumsi daya yang digunakan relatif lebih kecil dibandingkan dengan *Air Conditioner* (AC).

PUSTAKA

Amer, O., R. Boukhanouf, and H. G. Ibrahim. 2015. "A Review of Evaporative Cooling Technologies." *International Journal of Environmental Science and Development* 6 (2): 111–17.

<https://doi.org/10.7763/ijesd.2015.v6.571>.

Istiningrum, Demi Tria, Rr Leidy Arumintia W S, Muhamad Mukhlisin, Mochammad Tri Rochadi, Jurusan Teknik, Sipil Politeknik, and Negeri Semarang. 2010. "KAJIAN KENYAMANAN TERMAL RUANG KULIAH PADA GEDUNG SEKOLAH C LANTAI 2 POLITEKNIK NEGERI SEMARANG," 1–16.

Kukus, Yondry, Wenny Supit, and Fransiska Lintang. 2013. "Suhu Tubuh: Homeostasis Dan Efek Terhadap Kinerja Tubuh Manusia." *Jurnal Biomedik (Jbm)* 1 (2). <https://doi.org/10.35790/jbm.1.2.2009.824>.

Moora, Menggunakan Metode. 2019. "Jurnal Evolusi Volume 7 No 1 - 2019" 7 (1).

susi ambarsari. 2016. "No Title." 7 Juni. 2016. <https://tornadofan.co.id/blogs/news/11842035-7-biaya-listrik-ac-air-con-vs-kipas-angin>.