

SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN PADA KEBUN MANGGIS

Andhis Yoga Prasetya¹⁾, Ricky Dharmawan²⁾, Ahmad Muzayyin³⁾,
Sholeh Rachmatullah⁴⁾

^{1,2,3,4} Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Madura

Jl. Raya Panglegur KM. 3,5 Tlanakan, Pamekasan

E-mail: ¹andhispratama77@gmail.com, ²rickydh19@gmail.com,

³muzayyin645@gmail.com, ⁴sholeh@unira.ac.id

ABSTRAK

Tanaman Manggis di daerah Madura memiliki karakteristik tersendiri yaitu suhu udara sekitar yang sangat tinggi dan kelembapan yang rendah sehingga bisa mempengaruhi pembuahan pada tanaman manggis. Selama ini petani manggis kesulitan untuk menjaga suhu dan kelembapan dalam lahan manggis karena masih menggunakan tenaga manusia untuk menyiramnya sehingga tidak diketahui kapan suhu naik dan turun. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi pendeteksi, mengontrol suhu disekitarnya dan kelembapan tanah pada tanaman buah manggis. Merancang perangkat sistem pengontrol suhu dan kelembapan serta penyiraman otomatis di kebun manggis sehingga mengurangi tenaga kerja dalam penyiraman. Pada tahapan pertama akan dirancang perangkat kontrol untuk merekayasa suhu dalam lahan manggis. Adapun perangkat yang digunakan adalah Arduino Mega 2560, sensor DHT22, Soil Moisture, Relay, 1 set sistem pengembunan (nozzle Sprayer), pompa kabut. Tahap kedua membuat sistem untuk menampilkan dan mengontrol kerja dari perangkat tersebut dengan menampilkan pada layar LCD. Hal ini dilakukan agar kerja dari perangkat tersebut bisa memberikan informasi perubahan suhu dan kelembapan. Sistem yang dibangun bisa mendeteksi dan mengontrol suhu dalam lahan manggis serta melakukan pengembunan secara otomatis. Sistem ini dirancang menggunakan teknologi yang open source dan open device sehingga perangkat yang dibuat bisa dikembangkan berdasarkan tujuan penelitian.

Kata Kunci : manggis, arduino, DHT22, suhu, kelembapan.

ABSTRACT

Mangosteen plants in the Madura area have their own characteristics, which are very high ambient temperature and low humidity so that it can affect fertilization in mangosteen plants. So far, mangosteen farmers have difficulty maintaining the temperature and humidity in mangosteen land because they still use human energy to water it so it is not known when the temperature rises and falls. This study aims to create a detection application, control the temperature in its partners and soil moisture in the mangosteen fruit plant. Designing devices for temperature and humidity control systems and automatic watering in the mangosteen garden to reduce labor in watering. In the first stage a control device will be designed to engineer the temperature in the mangosteen field. The devices used are Arduino Mega 2560, DHT22 sensor, Soil Moisture, Relay, 1 set of condensation system (nozzle Sprayer), mist pump. The second stage is to create a system to display and control the work of the device by displaying it on the LCD screen. This is done so that the work of these devices can provide information on changes in temperature and humidity. The system built can detect and control the temperature in the mangosteen field and conduct condensation automatically. This system is designed to use open source technology and open devices so that devices can be developed based on research objectives.

Keywords: Mangostee,,arduino,DHT22,temperature,humidity.

PENDAHULUAN

Manggis dengan nama latin (*Garcinia mangostana* L.) merupakan sebuah tanaman buah yang hidup didaerah tropika diyakini berasal dari Semenanjung Malaya dan menyebar ke Kepulauan Nusantara. Tumbuh tanamannya mencapai 15 meter[1].

Petani manggis merupakan seseorang yang berperan penting dalam kegiatan budidaya manggis dari penanaman bibit manggis, serta pemeliharaan dan pemanenan[2]. Budidaya manggis yang ada di kebun manggis Kelompok Tani Mawar berada di kawasan dataran rendah yang sangat bergantung pada kondisi cuaca sekitar, maka diperlukan perlakuan khusus terhadap tanaman buah manggis tersebut yaitu melakukan penkontrolan suhu dan kelembapan pada penanaman (lahan) sehingga pertumbuhan buah manggis dapat maksimal. Suhu dan Kelembapan optimal agar pertumbuhan buah manggis normal adalah 26°C - 29°C . Kebun manggis Kelompok Tani Mawar tersebut berada di kabupaten pamekasan merupakan kawasan dataran rendah dengan kontur wilayah yang berada di pesisir pantai, berdasarkan data AccuWeather perkiraan suhu rata-rata sekitar 28°C - 35°C dan kelembapan 70%-80% [3].



Gambar 1. Peta Lokasi Tempat Implementasi.

Kabupaten Pamekasan merupakan sebuah kota yang mayoritas berada didaerah pesisir dan perbukitan yang secara geografis terletak antara $11319-11358^{\circ}$ Bujur timur dan 651731° Lintang Selatan dengan luas wilayah $792,30\text{ Km}^2$ yang terbagi menjadi tiga belas kecamatan dengan Pamekasan

sebagai ibukota dari kabupaten Pamekasan tersebut[4]. Sedangkan, Tempat Penelitian letak geografis Kelompok Tani Mawar terletak antara 10983° Lintang Selatan dan 27432° Bujur Utara di Dusun Bukek Kecamatan kabupaten Pamekasan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kelompok tani mawar, petani sering melakukan penyiram menggunakan tenaga manusia untuk menjaga suhu dan kelembapan pada areal tanam, sehingga bisa membengkakkan biaya perawatan penanaman karena harus mengeluarkan biaya untuk tenaga penyiram buah manggis dan jumlah debit air yang disiramkan semakin banyak. Sehubungan dengan hal tersebut penulis membuat Sistem Pengendali Suhu dan Kelembapan pada Kebun Manggis Kelompok Tani Mawar.

Penelitian ini bertujuan membuat sebuah sistem pendeteksi yang mengontrol suhu udara disekitar dan kelembapan tanah pada tanaman buah manggis. Merancang perangkat sistem pengontrol suhu dan kelembapan serta penyiraman otomatis di kebun manggis sehingga mengurangi tenaga kerja dalam penyiraman.

Adapun Batasan Masalah dalam penelitian Sistem pengendali Suhu dan Kelembapan ini yaitu Sistem penyiraman ini digunakan untuk tanaman buah manggis dan sistem ini dapat bekerja dalam mode otomatis dan mode manual.

Suhu dan kelembapan tanah merupakan komponen yang berhubungan. Jika suhu udara berubah, maka kelembapan tanah pun berubah. Semakin tinggi suhu udara dapat menyebabkan kelembapan tanah menurun. Oleh karena itu, penyejukan dengan penambahan *volume* air penting dalam kelembapan tanah disekitar[5].

Arduino merupakan kit elektronik atau bisa disebut rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat sebuah *chip* berjenis AVR yang dikeluarkan oleh perusahaan ATme[6]. Komponen utama yang terdapat pada papan elektronik arduino merupakan mikrokontroler 8 bit dengan merk

ATmega yang dibuat perusahaan Atmel corporation. Dapat dikatakan terdapat banyak jenis papan Arduino yang menggunakan ATmega tergantung dari spesifikasi dan perangkat lunak (software) atau IDE yang digunakan pada komputer sebagai *compiler*[7]. Dalam penelitian ini penulis menggunakan papan mikrokontroler tipe arduino Mega 2560 menggunakan *chip* ATmega2560 yang lebih canggih dari pada tipe *chip* ATmega328. Gambar Arduino ATmega 2560 dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Arduino ATmega2560

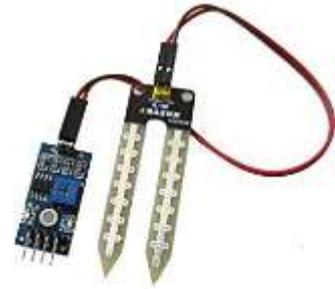
Komponen untuk Pendeteksi suhu dan kelembapan tanah dengan kombinasi dua sensor yaitu Sensor *DHT22* dan *Soil Moisture*. *DHT22* adalah sebuah sensor pengukur suhu dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 4 pin yang terdiri dari *power supply*, *data signal*, *Null*, dan *ground*[8]. Data yang dikeluarkan dari sensor *DHT22* berbentuk sinyal digital, selain itu sensor ini memiliki kelebihan dimana nilai dalam membaca suhu mencapai satu angka berbeda dengan sensor yang sejenisnya yaitu *DHT11*[9]. Gambar *DHT22* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul Sensor DHT22

Soil moisture adalah sensor yang mengukur kelembapan pada tanah. *Soil moisture* mempunyai dua *probe* yang berguna untuk mengantarkan arus melalui tanah, kemudian *probe* membaca

resistansinya untuk mendapatkan hasil dari kelembapan tanah[10]. Oleh karena itu, *soil moisture* mengukur nilai kelembapan dan disetting dengan parameter khusus, sehingga hasil dari perhitungan kelembapan sesuai dengan yang diharapkan[11]. Gambar *Soil Moisture* dapat dilihat di Gambar 4.



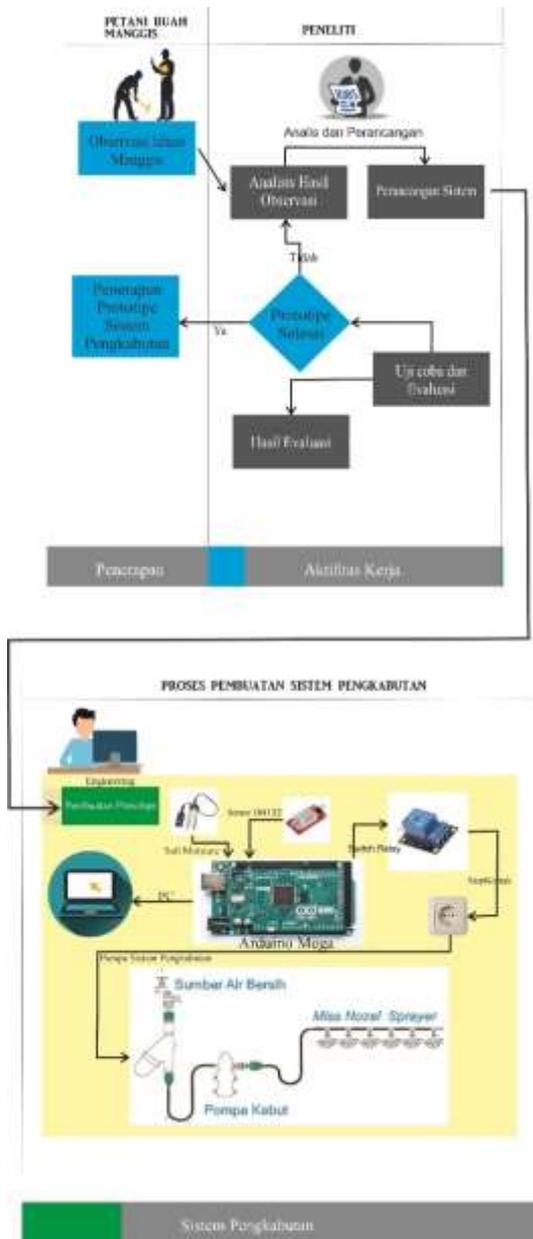
Gambar 4. Soil Moisture.

METODE PENELITIAN

Dimetode sebelumnya tentang penyiraman otomatis dijelaskan belum adanya cara kerja teknologi didalamnya hanya berupa penyiraman otomatis yang mengandalkan metode eksperimental yaitu metode yang hanya melakukan pengamatan atau penyelidikan disuatu wilayah. Jadi, hasil percobaan hanya berupa kinerja peralatan dan tidak ada hubungannya atau belum adanya penggunaan teknologi di dalamnya[12]. Dipenelitian kali ini digunakanlah sistem teknologi untuk mendukung penyiraman otomatis guna mempermudah petani dalam membudidayakan tanaman buah manggis.

Membudidayakan tanaman buah manggis yang berkualitas dibutuhkan suhu dan kelembapan yang terjaga agar mencapai pertumbuhan buah manggis yang optimal. Akan tetapi para petani yang teledor dalam menjaga suhu dan kelembapan tanaman buah manggis dikarenakan penyiraman dilakukan secara manual dengan mengalirkan air ke lahan kebun, sehingga banyak petani buah manggis tidak dapat menghasilkan buah yang optimal. Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan untuk menjawab keluhan dari petani buah manggis tersebut. Maka akan dibuatlah

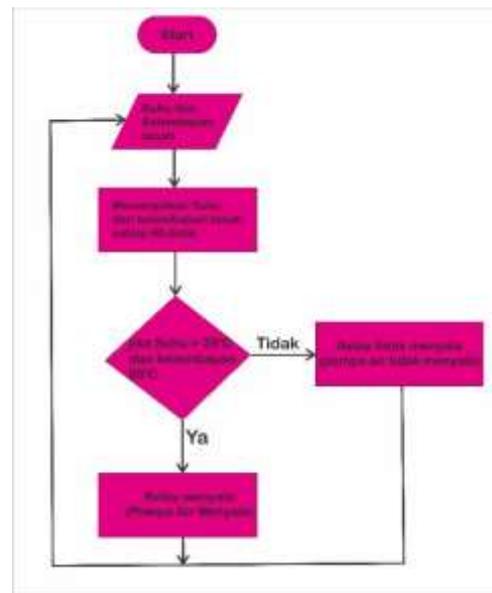
sistem aplikasi pendeteksi pengontrol suhu dan kelembapan di lahan tanaman buah manggis kelompok Tani Mawar.



Gambar 5. Arsitektur Sistem Pengendali Suhu dan Kelembapan

Pada tahapan pertama akan dirancang perangkat kontrol untuk merekayasa suhu kebun manggis. Perangkat yang dirancang merupakan prototipe yang disesuaikan dengan kondisi sebenarnya dan mampu beroperasi sebagai mana mesitinya. Adapun perangkat yang digunakan

adalah Arduino Mega 2560, sensor DHT22, Soil moisture, Relay, 1 set sistem pengembunan (mist nozzle kabut). Arduino mega 2560 merupakan mikrokontroler yang digunakan untuk mengontrol Relay dan kedua sensor yaitu Sensor DHT22 dan Soil Moisture. Relay bertugas untuk menghidupkan atau mematikan aliran listrik pada stopkontak. Sedangkan Sensor DHT22 dan Soil Moisture bertugas untuk menerima informasi kondisi suhu dan kelembapan tanah dalam Green House secara periodik. Adapun Diagram Alir Cara kerja Alat dapat dilihat di gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Sistem Pengendali suhu dan kelembapan

Cara kerja dari sistem ini adalah pertama Arduino mengontrol kerja dari kedua Sensor, kemudian sensor ini mengirimkan sinyal analog dalam bentuk kalibrasi nilai suhu dan kelembapan, jika sebuah kondisi suhu mencapai 29°C dan kelembapan tanah lebih besar dari 80% maka arduino akan memerintahkan switch relay untuk mengalirkan arus DC ke stopkontak yang terhubung dengan relay sehingga pompa penghasil kabut bisa menyala, demikian sebaliknya jika suhu udara kurang dari 29 C dan kelembapan tanah kurang dari 79% maka switch relay akan memutuskan arus listrik pada stopkontak. Mekanisme kerja

pompa kabut ini adalah selang air dihubungkan ke tempat penampungan air atau bak air, kemudian melewati filter air agar memastikan air yang mengalir bersih, air mengalir didorong oleh pompa ke selang yang di ujungnya mempunyai Nozzel Sprayer yang menyemburkan kabut. Proses pengembunan ini berhenti hingga suhu tanah kembali kondisi optimum untuk pertumbuhan buah manggis.

Tahap kedua membuat algoritma untuk menampilkan, merekam dan mengontrol kerja dari perangkat tersebut. Hal ini dilakukan agar kerja dari perangkat tersebut bisa memberikan informasi perubahan suhu dan kelembapan sesuai dengan tumbuh kembang buah manggis dalam kebun terutama di daerah pesisir. Pengujian prototipe bisa dilakukan setelah perakitan perangkat kontrol dan aplikasi telah selesai dibuat. Pengaturan suhu dan kelembapan bisa seting di dalam aplikasi dan kalibrasi kerja sensor juga akan dilakukan pengaturan dalam aplikasi, agar arduino bisa mengirimkan informasi kepada relay saat suhu dan kelembapan tertentu bisa mengalirkan listrik atau tidak pada stopkontak. Sistem ini bisa menampilkan informasi suhu udara dan kelembapan pada tanah berupa nilai secara periodik. Pembuatan Source Code Sistem Dapat dilihat dibawah ini [13].

```
void loop () {
  delay(60000);
  lembab=analogRead(0);
  t = dht.readTemperature();
  if(digitalRead(0)==HIGH){
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("MODE : OTOMATIS");

  if(t>=29&&(lembab*100)/1000>=80){
  digitalWrite(7,LOW);
  digitalWrite(4,LOW);

  while(t>=29&&(lembab*100)/1000
  >=80){
    lcdq();
    delay(2000);
    por();
    delay(100);
    lcd.setCursor(4,0);
```

```
    lcd.print("MENYIRAM");
    delay(1000);
    lembab=analogRead(0);
    t =
dht.readTemperature();
  }
  }else{
    digitalWrite(7,HIGH);
    lcdq();
    digitalWrite(4,LOW);
  }
  }else{
    lcd.setCursor(0,1); // start
on the eleventh position of
the third line of the display
    lcd.print("MODE : MANUAL
");
    digitalWrite(7, LOW);
    lcdq();
    digitalWrite(4,HIGH);
  }
}
```

Source Code 1. Sistem Pengendali Suhu dan kelembapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi dengan menggabungkan semua alat atau komponen pendukung yang telah dirangkai dengan menghubungkan menjadi satu sehingga menjadi sebuah box rangkaian sistem yang berisikan komponen utama sehingga menjadi kompleks.



Gambar 7. Box rangkaian sistem

Pada gambar 7 dijelaskan bahwa semua komponen utama yang rawan dijadikan dalam satu panel atau box listrik sehingga terhindar dari hujan, adapun penjelasan yang di inialisasikan dengan nomor pada gambar sebagai berikut:

1. Display, yang berguna untuk melihat temperature dan kelembapan pada tempat sekitar.

2. Arduino sebagai controler pada sistem lainnya.
3. Relay yang mengatur kelistrikan terhadap pompa air.
4. Adaptor kelistrikan untuk daya pada arduino.
5. Adaptor pompa air yang berguna untuk menghidupkan pompa tersebut.

Pengujian sensor DHT22 dan sensor soil moisture merupakan pengujian yang dilakukan dengan menggabungkan dua modul sensor yang dihubungkan pada mikrokontroler untuk mendapatkan hasil nilai dari pembacaan suhu udara dan kelembapan tanah di sekitar area green house tanaman manggis.



Gambar 8. Tampilan hasil pengujian Sensor

Tabel 1. Hasil pembacaan Sensor

No	Waktu	Suhu udara °C	Kelembapan tanah %	ON/Off
1	08.30	28 °C	81%	ON
2	10.30	29 °C	65%	OFF
3	11.30	29 °C	70%	OFF
4	12.00	31 °C	80%	ON
5	14.00	30 °C	75%	ON
6	16.00	28 °C	70%	OFF
7	17.00	27 °C	66%	OFF

Hasil dari pengujian sensor DHT22 dan Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada gambar 8 dan tabel 1 yang menunjukkan bahwa sensor dan perangkat utama terhubung dalam satu proses yang ditampilkan dalam layar LCD. Perubahan nilai suhu pada waktu yang berbeda bahwa sensor sudah bekerja dengan baik yang dapat mengetahui perubahan suhu pada sekitar tanaman manggis.

Karena sistem ini tidak ada batasan atau jam tertentu kapan penyiraman. Jadi, setiap 60 detik sensor akan membaca sekitar tanaman sehingga

dalam batas suhu yang ditentukan mencapai diatas 29 °C dan kelembapan 80%, panel relay akan menyalakan kelistrikan yang tersambung ke pompa air, jika suhu mulai menunjukkan penurunan dari batas yang ditentukan pompa akan mati dengan sendirinya. Dalam hal ini diterapkanlah setiap 60 detik pembacaan pada sensor dikarenakan kontur tanah dimadura yang cukup keras cepat mengering dan suhu udara yang setiap saat meningkat terutama pada siang hari sehingga untuk menghindari keterlambatan dalam penanganan.

Oleh karena itu pada waktu tertentu dibuatlah sistem tambahan yaitu penyiraman manual, ini dilakukan pada keadaan keadaan tertentu, seperti ketika suhu atau cuaca yang tidak normal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan dengan menggunakan rangkain elektronik dan mikrokontroler arduino mega 2560 yang dilengkapi modul relay untuk mengendalikan pompa air dapat melakukan penyiraman tanaman manggis berdasarkan batasan suhu dan kelembapan yang telah ditentukan. Penambahan modul Sensor DHT22 dan soil moisture menjadikan sistem ini dapat mengetahui suhu udara dan kelembapan tanah pada sekitar tanaman manggis.

Kinerja sistem yang sudah dibuat sudah dapat memenuhi semua fungsional yang diharapkan, walaupun pada tahap uji coba terjadi keterlambatan dalam penyiram sekitar 10 detik dikarenakan air yang keluar dari penampungan air lumayan jauh dari pompa air tapi itu tidak jadi masalah untuk sistemnya tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebelumnya terima kasih kepada Ristekdikti yang telah mensupport penelitian kami dalam Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Teknologi ,Mitra kerja kelompok Tani Mawar yang telah menyediakan tempat untuk

penelitian, terutama peran team peneliti dan dosen pembimbing menyempatkan waktu untuk menyelesaikan penelitian ini.

SARAN

Semoga ada pengembangan dari penelitian ini dengan menggunakan IoT (*internet of things*) untuk penyiraman otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. Sutan, "KARAKTERISTIK SIFAT FISIK-KIMIA BUAH MANGGIS PADA BEBERAPA UMUR PANEN Sandra Malin Sutan," *jurna; Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 19 No.2, no. September 2015, pp. 38–44, 2015.
- [2] Y. Astuti, Retno; Marimin; Poerwanto, Roedhy; Machfud; Arkeman, "Kebutuhan dan Struktur Kelembagaan Rantai Pasok Buah Manggis," *J. Manajemen bisnis*, vol. 3 No.1, no. April-Juli, pp. 100–115, 2010.
- [3] AccuWaether, "Cuaca Pamekasan - Prakiraan AccuWeather untuk Jawa Timur, Indonesia (ID)," *AccuWaether*, 2019. [Online]. Available: <https://www.accuweather.com/id/id/pamekasan/203171/weather-forecast/203171>. [Accessed: 17-Mar-2019].
- [4] BPS Kab.Pamekasan, "Badan Pusat Statistik Kabupaten Pamekasan," *BPS Pamekasan*, 2019. [Online]. Available: <https://pamekasankab.bps.go.id/statistable/2017/06/06/195/kondisi-umum-geografis-dan-iklim-kabupaten-pamekasan-2015.html>. [Accessed: 17-Mar-2019].
- [5] E. Nasrullah, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, pp. 182–192, 2011.
- [6] A. Giyartono and E. Kresnha, "Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, no. November, pp. 1–9, 2015.
- [7] R. Tullah, A. H. Setyawan, and B. P. Tanah, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *J. SISFOTEK Glob.*, vol. 9, no. 1 Maret 2019, pp. 100–105, 2019.
- [8] H. Izzatul Islam *et al.*, "Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan Passive Infrared (Pir)," *Prosiding Semin. Nas. Fis. SNF*, vol. V, no. Lcd, pp. SNF2016-CIP-119-SNF2016-CIP-124, 2016.
- [9] E. J. Suria, H. Santoso, and A. E. Pratiwi, "Implementasi Face Detection dan Face Tracking pada Smart Fan System," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, no. Agustus 2018, pp. 11–2018, 2018.
- [10] H. Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, p. 237, 2018.
- [11] V. V. Verdi, E. Kurniawan, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Desain Dan Implementasi Sistem Pengukuran Kelembaban Tanah Menggunakan Sms Gateway Berbasis Arduino Design and Implementation of Soil Moisture Measurement," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2 No.3, no. 3 desember 2015, pp. 7004–7010, 2015.
- [12] Amuddin and J. Sumarsono, "RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN DENGAN POMPA OTOMATIS SISTEM IRIGASI TETES PADA LAHAN KERING," *Jurnal Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–101, 2015.
- [13] Arduino IDE, "Arduino Editor,"

Arduino.cc, 2019. [Online].
Available:
<https://create.arduino.cc/editor/an>

dhisyoga/85360122-1c1e-45e7-
aaa7-bae4370d3066. [Accessed:
29-May-2019]