

PEMANFAATAN MICROCONTROLLER ARDUINO UNO UNTUK SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN KUMBUNG JAMUR TIRAM

Arbiati Faizah, M.Kom

S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
e-mail: arbiatifaizah@unhasy.ac.id

Pujo Hari Saputro, S.Kom, M.T

S1 Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
e-mail: pujosaputro@unhasy.ac.id

Reza Augusta Jannatul Firdaus, S.Si

S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
e-mail: rezafirdaus@unhasy.ac.id

ABSTRAK

Jamur merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Budidaya jamur tiram di daerah dataran rendah memerlukan pengontrolan suhu dan kelembaban pada kumbung jamur untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Saat ini sistem pengaturan suhu dan kelembaban kumbung jamur dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram secara otomatis dengan memanfaatkan microcontroller Arduino Uno dan sensor suhu DHT11. Perancangan sistem dibuat melalui dua fase yakni perancangan hardware dan perancangan software. Perancangan hardware menggunakan microcontroller Arduino Uno dan sensor DHT11 bertujuan untuk memonitoring suhu dan kelembaban kumbung dan mengirimkan data ke server. Sedangkan perancangan hardware diimplementasikan dalam aplikasi android sebagai interface dalam menerima data dari server dan menyampaikan hasil monitoring suhu dan kelembaban ke petani. Sistem yang dibuat telah diimplementasikan pada kumbung jamur tiram dan testing suhu dan kelembaban berhasil serta dapat mengirim data ke server.

Kata Kunci: Arduino Uno, Microcontroller, Sensor DHT 11, Sistem monitoring.

ABSTRACT

Mushrooms are a high source of nutrition and can be processed into various types of cuisine. Oyster mushroom cultivation in low-lying areas requires controlling temperature and humidity in mushroom kumbung to get optimal growth. Currently the system of regulating the temperature and humidity of mushroom kumbung is done manually and automatically. This study aims to design and create an automatic temperature and humidity monitoring system for oyster mushroom kumbung by utilizing an Arduino Uno microcontroller and a DHT11 temperature sensor. The system design is made through two phases namely hardware design and software design. The hardware design using the Arduino Uno microcontroller and DHT11 sensor aims to monitor the temperature and humidity of the kumbung and send data to the server. Whereas hardware design is implemented in an android application as an interface in receiving data from the server and delivering the results of temperature and humidity monitoring to farmers. The system that was made has been implemented in the oyster mushroom kumbung and tested temperature and humidity successfully and can send data to the server.

Keywords: Arduino Uno, Microcontroller, Sensor DHT 11, Monitoring System.

PENDAHULUAN

Jamur merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Dari berbagai jenis jamur yang dapat dikonsumsi dan dibudidayakan salah satunya adalah jamur tiram. Budidaya jamur tiram di daerah dataran rendah (suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$) memerlukan pengontrolan suhu dan kelembaban pada kumbung jamur untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal.

Saat ini sistem pengaturan suhu dan kelembaban kumbung jamur dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Penanganan secara manual dapat dilihat pada budidaya jamur tiram di Desa Morosunggingan, Kec. Peterongan, Kab. Jombang yaitu dilakukan dengan cara menyemprotkan air pada lantai dan dinding kumbung jamur apabila suhu udara di atas suhu yang diharapkan. Hal ini tidak efisien karena memerlukan sumber daya manusia untuk memperhatikan dan

menjaga suhu dan kelembaban pada kumbung jamur secara terus menerus. Kelembaban juga tidak dapat dikontrol dengan baik karena tidak adanya alat ukur kelembaban. Selain secara manual penanganan suhu jamur telah dilakukan secara otomatis seperti pada penelitian yang merancang suatu sistem pengatur suhu dengan menggunakan sensor suhu SHT-10 dan berbasis mikrokontroler yang mengatur blower dan sprayer untuk menyempotkan butiran-butiran airnya (Budiawan, 2010). Penelitian yang lain menggunakan sensor SHT-11, mikrokontroler ATM89C51 sebagai pengendali suhu dan kelembaban pada budidaya jamur kuping (Gunawan, dkk, 2013). Dari sistem otomatis yang telah dipaparkan, menggunakan sensor yang mahal dan alat-alat pengatur suhu yang perakitannya kurang praktis dan efisien berdasarkan perkembangan teknologi yang sudah ada sekarang.

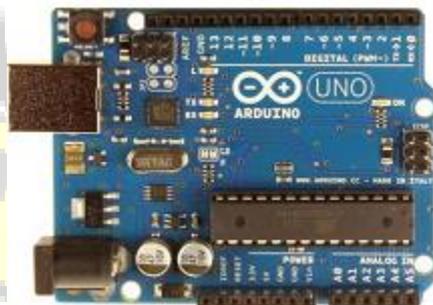
Penelitian di atas masih menggunakan mikrokontroler yang sudah lama dan dipasaran sudah jarang yang jual, oleh karena itu digunakan arduino uno dengan teknologi microcontroller yang lebih baru dan banyak tersedia dipasaran. Penelitian yang dilakukan berdasarkan latar belakang diatas adalah dengan membuat prototype berupa sistem pengontrol suhu ruangan berbasis microcontroller arduino uno. Hal tersebut sebagaimana penelitian mengenai perancangan untuk mesin pembentukan embrio telur ayam. Aplikasi ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol aplikasi, didukung dengan sensor DHT11, relay modul untuk menyalakan lampu yang digunakan sebagai pemanas ruangan dan motor servo yang menggerakkan penampang (Juliana, dkk, 2016). Dengan memandaatkan arduino uno, sistem akan membaca suhu dan kelembaban kumbung, apabila suhu yang dibaca sudah melebihi batas atas suhu yang direkomendasikan maka kipas angin akan menyala. Alasan digunakan microcontroller arduino karena arduino mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah low power dan banyak tersedia di pasaran jadi mudah untuk mencari alat dan bahannya.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, maka peneliti merancang sebuah sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram. Pada sistem ini, digunakan sensor DHT11 dimana sensor tersebut akan menginformasikan suhu dan kelembaban pada sistem, sehingga petani dapat mengendalikan kondisi suhu dan kelembaban pada kumbung secara realtime, praktis dan tidak memerlukan biaya yang mahal dari sisi penerapannya.

METODE

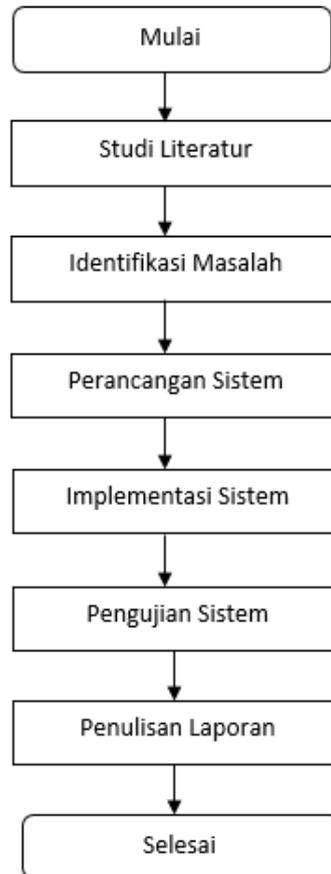
Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang realtime. Secara umum tujuan monitoring adalah untuk mendapatkan data-data atau pandangan agar diperoleh umpan balik bagi kebutuhan tertentu. Monitoring yang masih bersifat konvensional memiliki kelemahan, yaitu: antara lain data tidak akurat, membutuhkan waktu yang lama, membutuhkan aktifitas yang lebih banyak (Simbar dan Syahrin, 2016).

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler sendiri adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga adaptor atau baterai.



Gambar 1. Board Arduino Uno (Simbar dan Syahrin, 2016)

Untuk mewujudkan sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram, pada bagian ini akan menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian dan alat-alat yang dibutuhkan. Langkah-langkah penelitian seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir langkah-langkah penelitian

Studi literature dilakukan untuk mencari referensi yang sesuai dan berhubungan dengan topik penelitian yang dilakukan. Adapun referensi-referensi yang dirujuk dalam penelitian ini berkaitan dengan kajian sistem monitoring pada microcontroller Arduino Uno beserta referensi pendukung lainnya. Berdasarkan referensi-referensi tersebut dilakukan proses identifikasi masalah yang akan diselesaikan dan diteliti pada penelitian ini.

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan kajian dan uji coba yang dilakukan terhadap semua kajian, teori, dan metode yang berhubungan dengan topik penelitian. Kajian-kajian tersebut terkait dengan arsitektur sistem, rancangan alat untuk monitoring suhu dan kelembaban, dan peralatan yang diperlukan guna perancangan tersebut. Setelah semua pilihan tersebut ditentukan, maka dilakukan perancangan sistem secara lebih rinci.

Perancangan sistem menghasilkan sebuah sistem yang belum stabil dan memerlukan pengujian untuk mengoptimalkan kinerja secara keseluruhan. Pengujian dilakukan pada bagian penting dari sistem. Bagian-bagian tersebut antara lain kinerja alat dalam membaca suhu dan kelembaban kumbung, pengujian sinyal pada area kumbung ke server, proses pengiriman data suhu dan kelembaban ke server, dan fungsionalitas sistem monitoring berbasis android. Pengujian dilakukan hingga dicapai hasil terbaik setelah itu baru diterapkan pada lapangan.

Sistem yang dikembangkan membutuhkan beberapa perangkat keras yang berperan utaman dalam perancangan sistem.

Perangkat keras tersebut antara lain :

1. Arduino Uno
2. Modem GSM
3. Sensor suhu DHT11
4. Modul Relay, dan
5. LCD

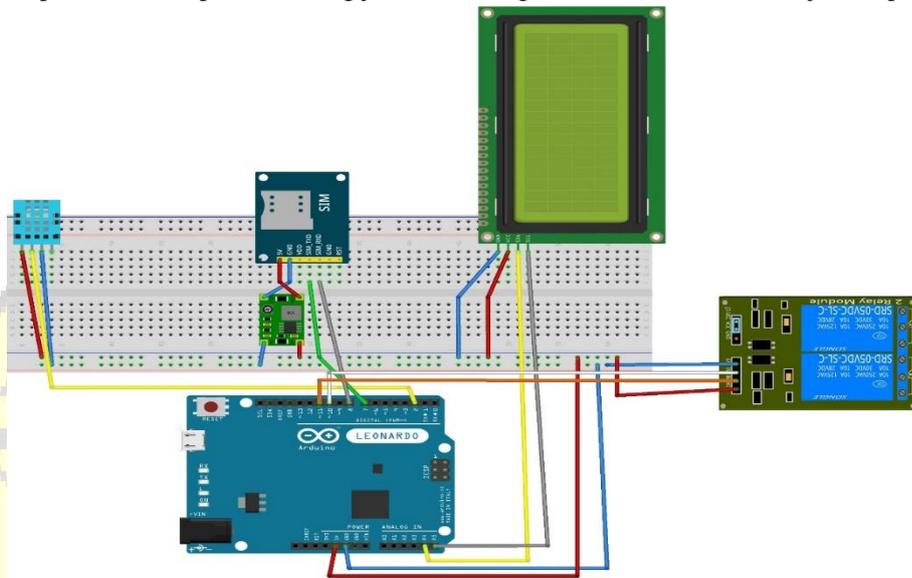
Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram, antara lain :

1. Sketch Arduino merupakan aplikasi untuk compile dan upload program kedalam mikrokontroler Arduino.
2. Android Studio merupakan tools yang digunakan untuk membuat script sistem pada aplikasi android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram terdiri dari 2 metode, yakni dari sisi perancangan hardware dan dari sisi perancangan software. Perancangan hardware digunakan untuk perancangan arduino yang diimplementasikan pada kumbung jamur. Rancangan hardware arduino ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan hardware yang dibuat

Dari desain hardware yang telah dibuat, kemudian diimplementasikan dalam pembuatan program sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.

```
simlai | Arduino 1.8.10 Hourly Build 2019/05/21 09:33
File Edit Sketch Tools Help
simlai
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM800L(7, 8);
#include <DHT.h>
DHT dht(2, DHT11);
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include <SimpleTimer.h>
SimpleTimer timer;
int kipas= 10;
int air= 11;

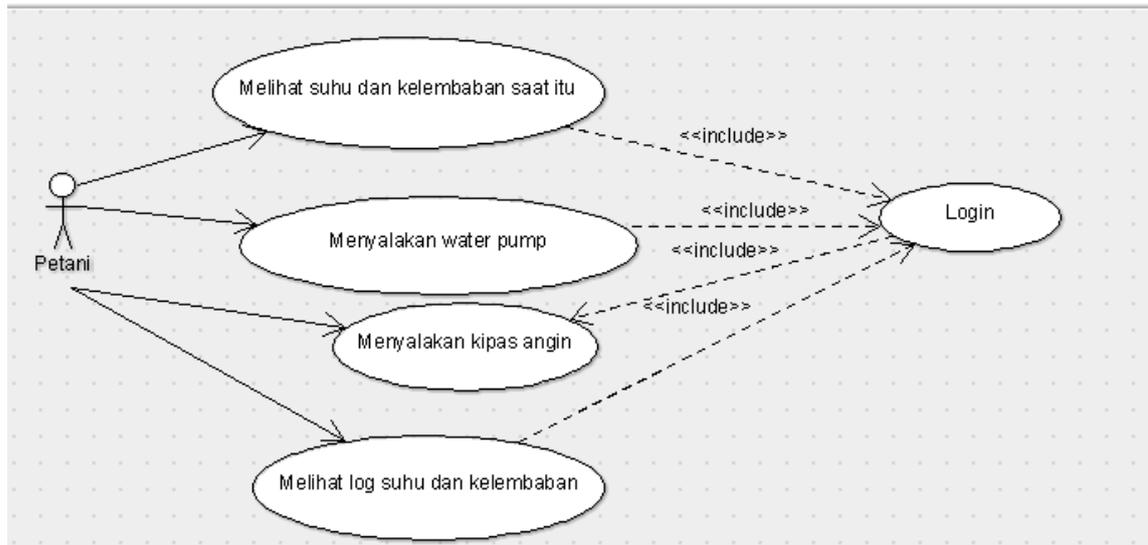
void setup()
{
  SIM800L.begin(19200);
  Serial.begin(19200);
  pinMode(kipas, OUTPUT);
  pinMode(air, OUTPUT);
  lcd.begin();
  dht.begin();
  Serial.println("Config SIM800L...");
  delay(2000);
  Serial.println("Done!...");
  SIM800L.flush();
  Serial.flush();

  // attach or detach from GPRS service
  SIM800L.println("AT+CGATT?");
}
```

Gambar 4. Implementasi program pada microcontroller arduino

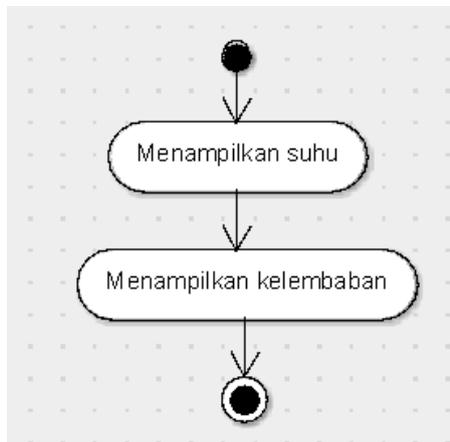
Selain perancangan hardware, perancangan juga dilakukan dari sisi pengembangan software untuk menampilkan data yang dikirim oleh hardware, yakni microcontroller arduino. Perancangan sistem dimulai dengan pembuatan usecase

diagram sistem secara keseluruhan. Usecase diagram sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung ditunjukkan pada Gambar 6.

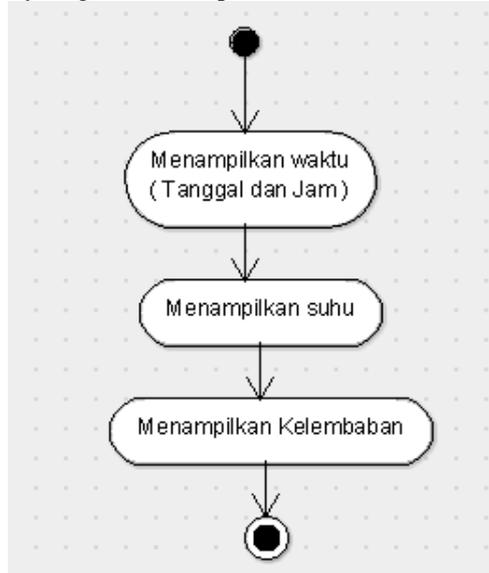


Gambar 6. Usecase diagram sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram

Setelah usecase dibuat, dibuat untuk activity diagram untuk masing-masing usecase. Activity diagram melihat suhu dan kelembaban ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Activity diagram menampilkan suhu dan kelembaban secara realtime



Gambar 8. Activity diagram menampilkan log suhu dan kelembaban

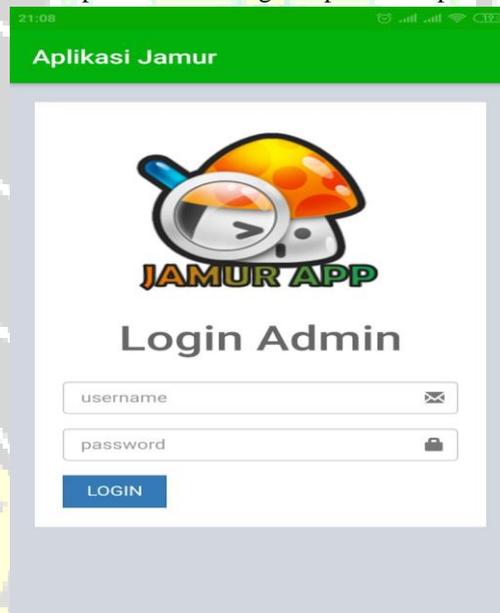
2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari pembuatan sistem sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat atau tidak. Pengujian dilakukan dari sisi hardware dan software. Dari sisi hardware dilakukan pengujian berupa testing suhu dan kelembaban. Proses pengujian untuk testing sinyal dan pengiriman data dapat dilihat pada Gambar 9.



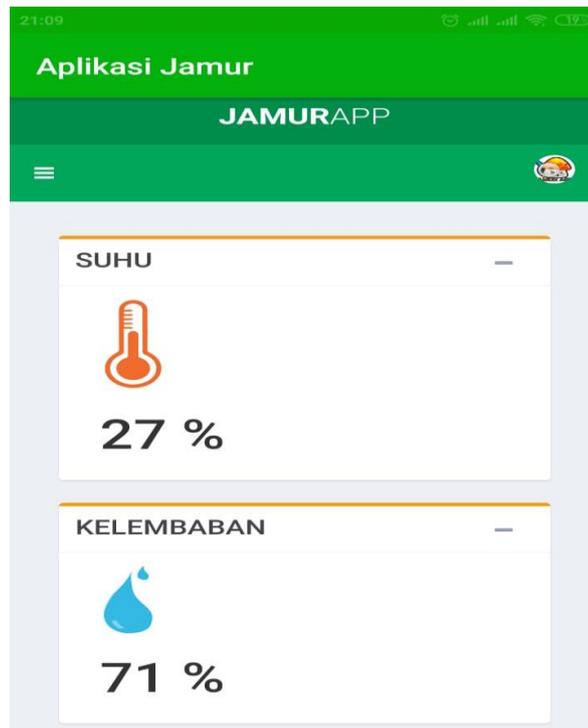
Gambar 9. Hasil testing suhu dan kelembaban pada sistem monitoring

Untuk pengujian sistem pada bagian software, pertama kali yang ditampilkan pada aplikasi sistem monitoring suhu dan kelembaban adalah halaman login. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 10.



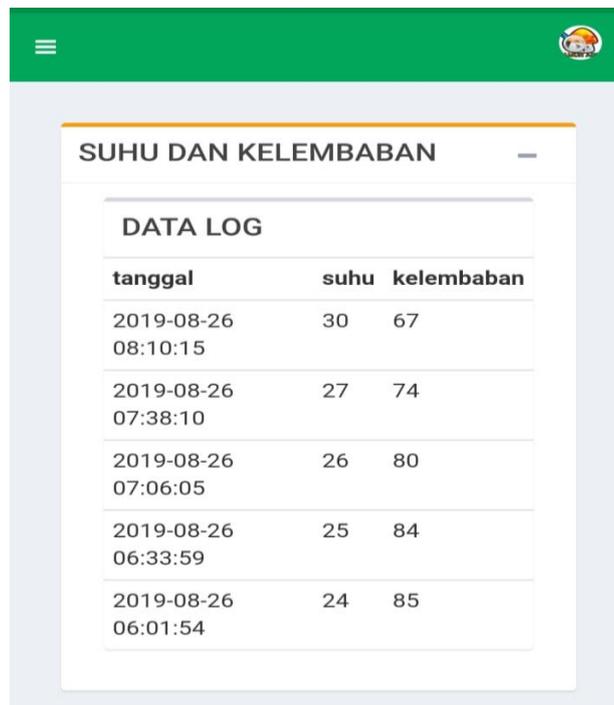
Gambar 10. Tampilan halaman login sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung

Pada halaman login, petani dapat memasukkan username dan password masing-masing sesuai dengan id kumbung yang disetting pada arduino untuk mendapatkan suhu dan kelembaban sesuai alat yang terpasang pada kumbung masing-masing. Halaman ini berfungsi untuk autentikasi kode petani sehingga setelah login, petani dapat melihat kondisi suhu dan kelembaban kumbung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan halaman monitoring suhu dan kelembaban kumbung.

Sistem yang dibuat, dirancang akan mengirim data secara realtmi setiap 30 menit. Untuk itu, selain monitoring suhu dan kelembaban kumbung saat itu, petani juga dapat melihat log suhu dan kelembaban seperti yang ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Log suhu dan kelembaban pada kumbung

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil antara lain :

1. Aplikasi yang telah dibangun dapat digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram secara otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11.

2. Sensor suhu dan kelembaban DHT11 merupakan sensor suhu yang baik dan layak digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram.
3. Microcontroller Arduino Uni merupakan microcontroller open source yang dapat digunakan untuk mengolah data analog dari sensor.
4. Perancangan dan implementasi sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram dapat diaplikasikan oleh para petani jamur guna memonitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiawan, F. 2010. Pengaturan Suhu dan Kelembaban pada Miniatur Kumbung untuk Meningkatkan Produktifitas Jamur Tiram. Jurusan Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.
- Gunawan, F.A dan Irwan I. dan Jauhari, W.A. 2013. Perancangan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Budidaya Jamur Kuping. Jurnal Performa, Vol. 12, No. 1: 33 – 38
- Juliasari, Noni., Erian Dwi Hartanto., Sri Mulyati. 2016. Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. Jurnal TICOM. Vol.4, No.3.
- Simbar, R,S,V dan Syahrin, A. 2016. Prototype sistem monitoring temperatur menggunakan arduino Uno r3 dengan komunikasi wireless. Jurnal Teknik Mesin. Vol.5 Hal. 48-52