

**MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TEMPAT
BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS IOT**



Disusun Oleh:

Faizal Surya Pratama (21538141023)

Muhammad Muzaki (21538141024)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

I. Latar Belakang

Urban Farming atau berkebun di tengah daerah perkotaan merupakan suatu aktivitas yang mulai diminati oleh masyarakat modern. Contoh komoditas pertanian yang dapat dibudidayakan yaitu jamur tiram. Perkembangan budidaya jamur tiram mengalami kenaikan permintaan dalam negeri yang meningkat setiap tahun sekitar 20% - 25%. Pada umumnya suhu yang optimum dalam budidaya jamur tiram pada fase pembentukan kumpulan benang - benang hifa / miselium berkisar antara 28°C – 30°C dengan kelembaban 50% - 60%. Namun, pada tahap pembentukan tubuh buah diperlukan suhu udara antara 25°C – 30°C dengan kelembaban 70% - 95%.

Meskipun usaha budidaya jamur tiram di Indonesia sedang marak ternyata teknologi yang digunakan masih sederhana, padahal banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram. Untuk mengukur kelembaban dan suhu menggunakan alat ukur hygrometer. Namun, untuk melihat angka pengukuran harus masuk ke dalam kumbung jamur tiram karena hygrometer berada di dalam kumbung jamur tiram. Kemudian untuk menjaga nilai suhu masih alami atau tergantung cuaca sedangkan nilai kelembaban dijaga dengan melakukan penyemprotan air pada pagi hari menggunakan selang air.

Melihat kurang efisiennya cara dan peralatan yang digunakan untuk mendapatkan data-data nilai kelembaban dan suhu yang mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram maka akan lebih mudah bila faktor-faktor tersebut dapat dimonitoring atau dipantau secara digital. Saat ini teknologi sistem monitoring dan sistem kendali pada bidang elektronika berkembang dengan pesat sehingga terdapat banyak alat otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari.

II. Tujuan dan Manfaat

A. Tujuan

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk merealisasikan rancangan hardware, program, serta unjuk kerja alat monitoring suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram berbasis IoT.

B. Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu petani jamur tiram dalam memonitoring suhu untuk pembudidayaan jamur tiram dengan cepat, mudah serta real time.
2. Membantu petani jamur tiram agar dapat mengurangi resiko gagal panen.
3. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan produksi atau panen pada jamur tiram.

III. Kajian Teori Singkat

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IOT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya. Contohnya bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet.

Arsitektur IoT

Perseption Layer

Perseption Layer merupakan lapisan fisik yang memiliki sensor untuk merasakan dan mengumpulkan informasi tentang lingkungan. Ini merasakan beberapa parameter fisik atau mengidentifikasi objek pintar lainnya di lingkungan. Dalam proyek yang kita kembangkan, NodeMCU ESP 8266, sensor DHT11, dan sensor Soil Moisture termasuk ke dalam Perseption Layer.

Network Layer

Network Layer bertanggung jawab untuk menghubungkan ke hal-hal pintar lainnya, perangkat jaringan, dan server. Fitur-fiturnya juga digunakan untuk transmisi dan pemrosesan data sensor. Dalam proyek yang kita kembangkan, *Wifi* termasuk ke dalam Network Layer.

Middleware Layer

Middleware Layer bertugas untuk menyimpan, menganalisis, dan memproses sejumlah besar data yang berasal dari lapisan transport. Itu dapat mengelola dan menyediakan beragam layanan ke lapisan bawah. Ini menggunakan banyak teknologi seperti database, komputasi awan, dan modul pemrosesan data besar. Dalam proyek yang kita kembangkan, ThingSpeak, Blynk dan Kodular termasuk ke dalam Middleware Layer.

Application Layer

Application Layer bertanggung jawab untuk memberikan layanan khusus aplikasi kepada pengguna. Ini mendefinisikan berbagai aplikasi di mana Internet of Things dapat digunakan, misalnya rumah pintar, kota pintar, dan kesehatan pintar. Dalam proyek yang kita kembangkan, ThingSpeak, Blynk dan Kodular termasuk ke dalam Application Layer.

Business Layer

Business Layer mengelola seluruh sistem IoT, termasuk aplikasi, model bisnis dan laba, serta privasi pengguna. Dalam lapisan ini, data dari aplikasi dan perangkat IoT dianalisis untuk menghasilkan wawasan bisnis yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dan

perencanaan strategis. Dalam proyek yang kita kembangkan, Business Layer merujuk kepada penyelesaian masalah yang dialami oleh petani jamur tiram seperti sulitnya memonitoring suhu di kumbung jamur tiram dan resiko gagal panen akibat pengaruh suhu pada budidaya jamur tiram yang dapat diminimalisir dengan adanya alat monitoring suhu pada kumbung budidaya jamur tiram secara otomatis yang dapat diakses dimana saja dan kapanpun dengan perangkat pintar yang terkoneksi internet.

IV. Rancangan Alat yang Dikembangkan

A. Hardware

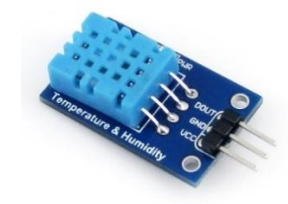
NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IOT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource.



DHT 11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk membaca nilai suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor DHT11 akan digunakan bersamaan dengan arduino uno. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi suhu dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.



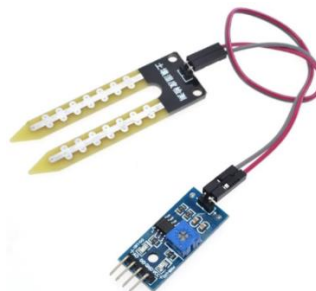
Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.



Soil Moisture

Sensor soil moisture merupakan sebuah sensor yang dapat mengukur kadar air atau kelembaban tanah. Pengaplikasian sensor ini biasa digunakan pada suatu tanaman, ada jenis tanaman yang tidak boleh terlalu lembab atau kering contohnya adalah jamur, sehingga kita membutuhkan adanya alat yang dapat mengukur kelembaban tanah.



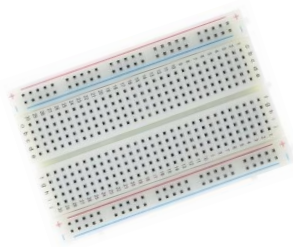
Pompa Air 5V

Water Pump/ pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada dasarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya. Pada tugas akhir ini digunakan water pump DC 15 volt untuk menyembrotkan air.



Project Board

BreadBoard atau disebut juga dengan project board adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat dirubah skema atau pengantian komponen.



Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino/NodeMCU tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan kabel jumper ini digunakan sebagai konduktor/konektor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik.



B. Software

ThingSpeak

ThingSpeak adalah perangkat lunak sumber terbuka yang ditulis dalam Ruby yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan perangkat yang mendukung internet. Ini memfasilitasi akses data, pengambilan, dan pencatatan data dengan menyediakan API ke perangkat dan situs web jejaring sosial.



Blynk

Blynk adalah aplikasi IOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.



Kodular

Kodular adalah situs web yang menyediakan tools yang menyerupai MIT App Inventor untuk membuat aplikasi Android dengan menggunakan block programming. Dengan kata lain, anda tidak perlu mengetik kode program secara manual untuk membuat aplikasi Android.



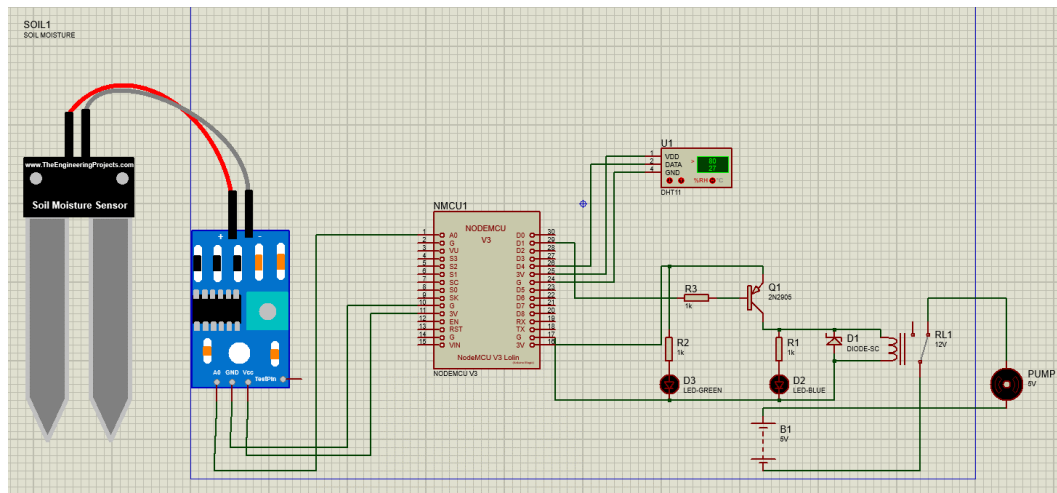
Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

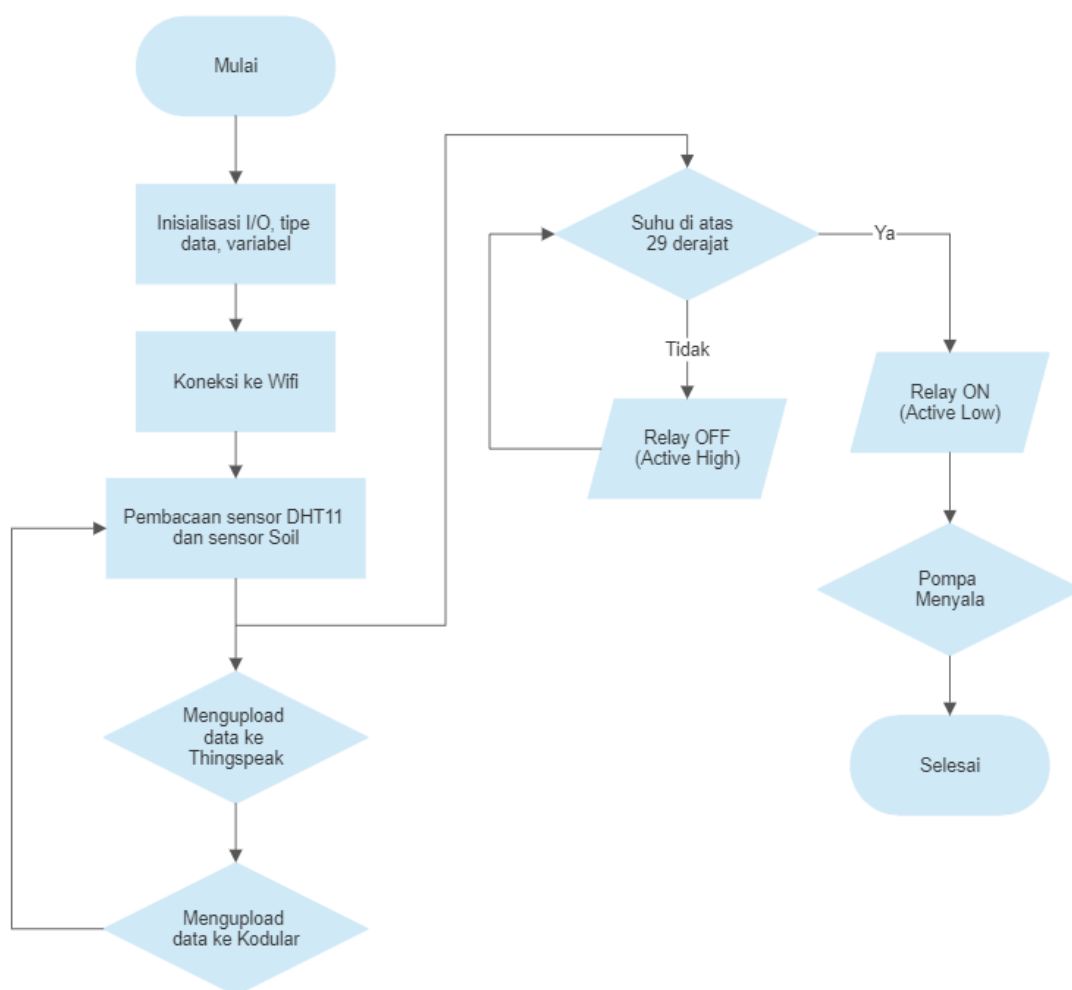


V. Hasil Perancangan Alat dan Uji Coba Alat

A. Skematik Diagram



B. Flowchart



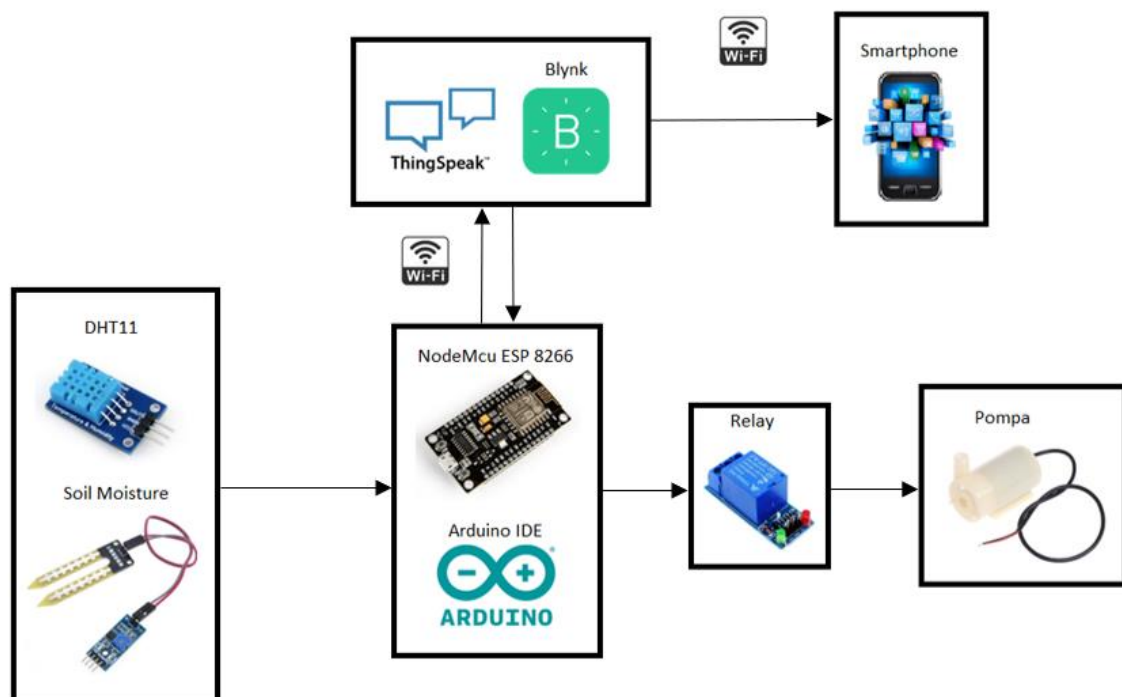
Algoritma dari flowchart di atas adalah sebagai berikut:

1. Memulai program
2. Inisialisasi input yang berupa sensor DHT11 dan sensor Soil Moisture dengan output berupa pompa air 5V
3. Menghubungkan dengan internet dengan koneksi Wifi
4. Pembacaan dari sensor DHT11 dan sensor Soil Moisture
5. Mengirim data ke aplikasi ThingSpeak dan Kodular
6. Membaca apakah suhu di atas 29°C atau tidak
 - a) Jika Ya, maka sistem akan membaca data dan secara otomatis memberikan perintah untuk menyalakan pompa air
 - b) Jika Tidak, maka sistem akan otomatis memberikan perintah untuk kembali ke langkah 4
7. Program selesai

VI. Pembahasan

Cara Kerja Sistem

Cara kerja dari sistem monitoring suhu dan kelembaban tempat budidaya jamur tiram berbasis IoT dapat diamati seperti gambar berikut:



Berdasarkan gambar di atas, sensor suhu DHT11 sebagai input akan menangkap sinyal analog dari kondisi suatu objek (Suhu dan Kelembaban), kemudian ditransmisikan dalam bentuk digital untuk diproses oleh mikrokontroler (NodeMCU). NodeMCU kemudian diprogram sedemikian rupa

menggunakan Arduino IDE. Respon sistem akan diamati secara langsung menggunakan Relay dan Pompa air. Selain itu, mikrokontroler juga dihubungkan ke database (ThinkSpeak) menggunakan Wi-Fi, sehingga Suhu dan kelembaban tempat budidaya jamur dapat dimonitoring secara real time menggunakan *smartphone*.

Secara garis besar cara kerja alat ini adalah dengan menghubungkan hardware dan software melalui internet (Wi-Fi) sehingga software yang berada pada *smartphone* android dapat melihat suhu yang ada di tempat budidaya jamur dimana pun dan kapan pun. Sensor DHT 11 akan membaca besarnya nilai suhu dan kelembaban kemudian data tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler (NodeMCU). Lalu mikrokontroler akan mengirimkan datanya ke database (ThinkSpeak). Sehingga *smartphone* android akan mendapatkan nilai suhu dan kelembaban sesuai dengan database yang akan berubah seiring waktu sesuai dengan nilai suhu dan kelembaban terakhir yang dibaca oleh sensor DHT 11.

Hasil Pengamatan

Suhu untuk Budidaya Jamur Tiram	Kondisi
> 29	Pompa Menyala
≤ 29	Pompa Tidak Menyala

No	Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Pompa Menyala
1	22 : 17 : 20	28.9	76	Tidak menyala
2	22 : 37 : 56	29.3	76	Menyala
3	22 : 45 : 17	27.6	79	Tidak Menyala
4	22 : 52 : 22	28.5	76	Tidak Menyala
5	23 : 04 : 03	28.9	72	Tidak Menyala

VII. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis monitoring suhu dan kelembaban pada ruang budidaya jamur didapatkan kesimpulan bahwa hasil pengukuran dan pembacaan sensor DHT11 menghasilkan rata-rata suhu sebesar 29°C dan rata-rata pembacaan kelembaban sebesar 68,5%. Pengujian kondisi relay dan pengiriman data ke server Thingspeak berjalan sesuai dengan perintah yang diinginkan. Dengan demikian menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai rancangan yang diharapkan.

VIII. Daftar Pustaka

Wibowo, Y., Prasetyadana, F. E., & Suryadharma, B. (2021). Implementasi monitoring suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram dengan IoT.

ARYADI, D. (2020). *RANCANG BANGUN PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA CAHAYA PADA RUMAH JAMUR TIRAM BERBASIS IOT* (Doctoral dissertation, IIB DARMAJAYA).

Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2017.