

PENGONTROLAN DAN MONITORING PROTOTYPE GREEN HOUSE MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN FIREBASE

Controlling and Monitoring of Green House Prototype using Microcontroller and Firebase

Qisthina Syadza¹, Agus Ganda Permana, Ir., M.T.², Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹qisthinasyadza17@gmail.com, ²agusgandapermana@gmail.com, ³dadan.nr@gmail.com

Abstrak

Perkembangan dan kemajuan teknologi khususnya dalam bidang IoT (*Internet of Things*) sudah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi IoT saat ini sangat membantu dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan manusia. Salah satu contohnya adalah pemanfaatan teknologi IoT dalam bidang pertanian. Saat ini *green house* sudah banyak diterapkan dalam proses kendali tanaman agar kondisinya dapat terjaga. Namun, dengan teknologi IoT pekerjaan kendali tanaman dalam *greenhouse* dapat dibuatkan menjadi otomatis dan dikendalikan dari jarak jauh.

Green House berfungsi untuk melindungi tanaman dari panas dan dingin berlebihan, melindungi dari debu dan membantu menolong tanaman dari serangan hama. *Green house* dibuat sebagai monitoring secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengontrolan sensor-sensor yang digunakan. Sensor yang mendapatkan nilai parameter kelembaban, suhu, dan kelembaban tanah (*soil*) akan diproses secara otomatis untuk kendali *fan*, *heater*, dan *sprayer*. Pembuatan *green house* ini akan dibuat menyerupai aslinya dengan dalam bentuk prototype yang menggunakan bahan dari akrilik.

Dalam Pengujian *green house* berbasis mikrokontroler dan firebase dapat diterapkan dengan baik menggunakan mikrokontroler nodeMCU dan database *real-time*. Perangkat dapat memantau kondisi kelembaban udara, suhu, dan kelembaban tanah secara *real-time* dalam *green house* dengan ketepatan data yang akurat sehingga membantu pemantauan yang dapat di akses dimana saja.

Kata kunci : *Green House, IoT, NodeMCU, Firebase*

Abstract

Developments and technological advances, especially in the field of IoT (Internet of Things) has been widely used in various fields. Taking advantage of current IoT technology advances is very helpful in completing various human jobs. One example is the utilization of IoT technology in agriculture. Currently green house has been widely applied in the process of control of the plant so that conditions can be maintained. However, with IoT technology, plant control work in greenhouses can be made automated and controlled remotely.

Green House serves to protect plants from excessive heat and cold, protecting from dust and helping to help crops from pests. Green house is made as monitoring automatically by using microcontroller as the center of controlling the sensors used. Sensors that get values of humidity, temperature and soil moisture parameters will be processed automatically for fan, heater, and sprayer controls. Making this green house will be made to resemble the original with in the form of prototype that use material from acrylic.

In the test of green house based microcontroller and firebase can be applied well using nodeMCU microcontroller and real-time database. The device can monitor real-time moisture, temperature, and soil moisture conditions in a green house with accurate data accuracy to help accessible monitoring anywhere.

Keywords: *Green House, IoT, NodeMCU, Firebase*

1. Pendahuluan

Green house atau yang lebih dikenal sebagai rumah kaca adalah bangunan yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi tumbuhan atau tanaman agar terjaga kondisinya seperti yang diinginkan [10]. Pada *green house* tanaman dapat dikontrol pertumbuhannya dibandingkan dengan tanaman yang berada diluar *green house*, karena kondisi pada *green house* seperti suhu dan kelembaban dapat dikontrol sesuai kriteria tanaman yang dibudidayakan didalam *green house*. Namun banyak *green house* yang cara pengontrolannya masih secara manual yaitu dengan menyiram tanaman dan pengontrolan setiap hari yang dilakukan oleh manusia. Dengan berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan pada *green house* sehingga pengontrolan dapat dibuat menjadi otomatis dan dapat dimonitoring secara jarak jauh. Dalam hal ini penelitian berfokus pada sistem pengontrolan *green house* yang berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) dan mikrokontroler untuk menjalankan semua perintah yang diinginkan untuk mendukung *smart green house*. Adapun kelebihan IoT itu sendiri adalah dapat menghubungkan pengguna lebih mudah berinteraksi dengan semua peralatan yang terhubung dengan internet.

Pada *green house* ini sebelumnya telah dibuat sistem monitoring dan kontroling dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring dan Pengendalian Kelembaban, Suhu Ruangan Pada Lokasi Budidaya Kumbung Jamur Merang Study Kasus di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong” [1]. Namun masih ada keterbatasan jarak dalam sistem kontroling jamur merang tersebut. Serta tanaman yang digunakan pada kontroling jamur merang tersebut hanya dapat mengontrol tanaman jamur saja, bedanya dengan *green house* yang dibuat oleh peneliti tanaman yang digunakan adalah tanaman yang dibudidayakan dapat bermacam jenis, karena kriteria pada tanaman dapat dirubah sesuai tanaman yang dibudidayakan didalam *green house*.

2. Dasar Teori

2.1 Rancang Bangun

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem kedalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik

secara keseluruhan maupun sebagian. Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi. Tujuan dari perancangan sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap. Kedua tujuan ini lebih berfokus pada perancangan atau desain sistem yang terinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan rancang bangun sistem merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang ada [8].

2.2 Suhu

Suhu udara dan tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Setiap jenis tanaman mempunyai batas suhu minimum, optimum dan maksimum yang berbeda-beda untuk setiap tingkat pertumbuhannya. Batas suhu yang mematikan aktivitas sel-sel tanaman berkisar antara 120° sampai 140° F tetapi ini beragam sesuai dengan jenis tanaman dan tingkat pertumbuhannya. Suhu udara merupakan faktor lingkungan yang penting karena berpengaruh pada pertumbuhan tanaman dan berperan hampir pada semua proses pertumbuhan. Suhu udara merupakan faktor penting dalam menentukan tempat dan waktu penanaman yang cocok, bahkan suhu udara dapat juga sebagai faktor penentu dari produksi tanaman [4].

2.3 Green house

Green house atau rumah kaca pada prinsipnya adalah sebuah bangunan yang terdiri atau terbuat dari bahan kaca atau plastik yang sangat tebal dan menutup diseluruh permukaan bangunan, baik atap maupun dindingnya. Didalamnya dilengkapi juga dengan peralatan pengatur temperature dan kelembaban udara serta distribusi air maupun pupuk. *Green house* disebut juga rumah kaca atau rumah tanaman adalah sebuah bangunan dimana tanaman dibudidayakan. Rumah kaca sering kali digunakan untuk mengembangkan bunga, buah atau sayur. Budidaya tanaman di dalam *green house* memiliki keunggulan berupa mikro yang lebih terkontrol dan keseragaman hasil produksi tiap tanaman. Rumah kaca melindungi tanaman dari panas dan dingin berlebihan, melindungi tanaman dari debu, dan menolong tanaman dari hama.

Pengontrolan cahaya dan suhu dapat mengubah tanah tak subur menjadi subur. Adapun faktor yang mempengaruhi tanaman diantara lain adalah suhu dan kelembaban[10].

2.4 Kelembaban Udara

Kelembaban merupakan kandungan total uap air di udara, kelembaban udara akan berpengaruh terhadap laju penguapan atau transpirasi. Jika kelembaban rendah, laju transpirasi meningkat sehingga penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, maka diperlukan kelembaban yang tinggi dan tidak banyak terjadi penguapan sehingga ketersediaan air di sekitar tanaman tetap terjaga. Jika di sekitar tanaman air cukup, maka tanaman dapat menyerap air dalam jumlah yang cukup [4].

2.5 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang ditahan di dalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, apabila tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transport air bawah tanah. Untuk mengetahui kadar kelembaban tanah dapat digunakan beberapa pengukuran [4].

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Mikrokontroler dirancang untuk kegunaan umum (*general purpose*) dan mikrokontroler digunakan untuk tugas atau fungsi yang khusus (*special purpose*) yaitu mengontrol sistem tertentu [3].

2.7 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian yang suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara. Jenis-jenis sensor kelembaban diantaranya *Cspacitive Sensors*, *Electrical conductivity Sensors*, *Thermal Conductivity Sensors*, *Optical Hygrometer*, dan *Oscillating Hygrometer* [4].

2.8 Sensor Suhu

Sensor Suhu (*Temperature Sensor*) adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk *output* analog maupun digital [4].

2.9 Firebase

Firebase adalah BaaS (Backend as a Service) yang saat ini dimiliki oleh Google. Firebase adalah solusi yang ditawarkan oleh google untuk mempermudah Mobile Apps Developer[2]. Banyaknya fitur yang ditawarkan oleh firebase memungkinkan apps developer mengembangkan aplikasi dengan mudah. Pada proyek akhir ini fitur pada firebase yang digunakan adalah firebase *Real Time Database*. *Real Time Database* adalah fitur database yang dapat diakses secara *real time* oleh pengguna aplikasi.

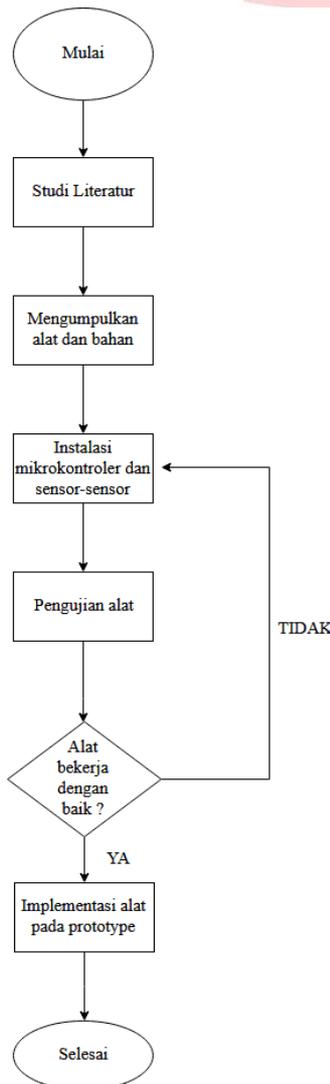
2.10 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah pengembangan terbaru dari revolusi komunikasi dan komputasi. IoT adalah istilah yang mengacu pada interkoneksi perangkat cerdas, meliputi berbagai macam perangkat sampai dengan sensor-sensor. *Internet* saat ini telah mendukung interkoneksi milyaran objek personal maupun industri, umumnya melalui sistem *cloud*.

3. PERANCANGAN DAN ALAT

3.1 Flowchart Teknik pengerjaan

Teknik pengerjaan meliputi tahap persiapan alat, perancangan alat, hingga pengujian alat. Agar alat dapat berfungsi dengan baik, maka dibuatlah flowchart teknik pengerjaan. Berikut adalah flowchart teknik pengerjaan:



Gambar 3.1 Flowchart Perancangan

Gambar 3.3 merupakan flowchart pengerjaan dari perancangan prototype *green house*. Langkah pertama dilakukan pengumpulan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk membuat alat. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan adalah mikrokontroler sebagai pusat kontrol untuk sensor-sensor, lalu sensor untuk membaca

parameter suhu, sensor soil moisture untuk membaca parameter kelembaban udara dan kelembaban tanah. Lalu untuk catu daya dibutuhkan regulator, modul relay, dan modul step down untuk mengkonvert tegangan. Adapun bahan pendukung lainnya adalah heater sebagai sumber untuk elemen pemanas, sprayer untuk penyiraman otomatis, dan kipas untuk pengatur suhu didalam *green house*.

Jika alat dan bahan sudah terkumpul maka dilakukan perancangan alat dan juga instalasi mikrokontroler dan nodeMCU sebagai komponen utama dari alat ini. NodeMCU berfungsi sebagai pusat kontrol untuk sensor-sensor yang digunakan pada *green house* dan menstransmisikan data ke internet.

Kemudian dilakukan pengujian alat agar dapat mengetahui alat dan sensor-sensor sudah bekerja dengan baik atau tidak. Jika alat belum berfungsi dengan baik maka akan dilakukan troubleshoot pada perancangan dan nodeMCU serta sensornya. Jika alat berfungsi dengan baik, maka tahap selanjutnya adalah implementasi alat pada prototype yang berfungsi untuk memonitoring dan controlling pada *smart phone*.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, perakitan, pengujian dan pengamatan terhadap alat yang dibuat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Green House* berbasis mikrokontroler dan firebase dapat diterapkan dengan baik menggunakan mikrokontroler nodeMCU dan database *real-time*. Perangkat dapat memantau kondisi kelembaban udara, suhu, dan kelembaban tanah secara *real-time* dalam *Green House* dengan ketepatan data yang akurat sehingga membantu pemantauan yang dapat di akses dimana saja.
2. *Green House* dapat dikendalikan dengan cerdas menggunakan aplikasi yang dapat digunakan pada *smartphone* android, dan bisa di diakses dalam keadaan jauh.
3. *NodeMCU* bekerja sebagai otak dari sistem tersebut dan peralatan *akuator* seperti *Heater, Fant dan Sprayer* yang lainnya telah bekerja sesuai dengan rencana. Suhu dan kelembaban pada *green house* dapat dijaga pada kisaran 25°C-30°C dan kelembaban 64-100% sehingga dapat menghasilkan tanaman yang terpenuhi akan suhu dan kelembaban yang ideal.
4. Data suhu dan kelembaban dari sensor DHT11 akurat dengan selisih rata-rata sebesar 1,3-

0,5°C untuk suhu dan selisih rata-rata sebesar 2 % untuk kelembaban.

5. Pengujian pengiriman data dapat dengan baik mengirim data secara *real-time*.

6. Didapat peningkatan hasil pengamatan pada pertumbuhan tanaman yang ada pada *green house*, dapat dibandingkan dengan tanaman yang berada diluar *green house*.

5.1 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan sehingga diharapkan dapat meningkatkan Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kelembaban, Suhu Ruang lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1. Kedepannya sprayer yang digunakan harus lebih besar saat mengeluarkan embun air sehingga kelembaban media tanam bisa merata
2. Dapat membuat sistem otomatis pengisian air pada *heater*.

- [8] <http://eprints.radenfatah.ac.id/153/2/BA-B%20II.pdf>, diakses pada 21 September 2017
- [9] <http://elektronika-dasar.web.id/teori-relay-elektro-mekanik/>, diakses pada 20 September 2017
- [10] <https://www.scribd.com/doc/123286555/artikel-teknologi-greenhouse-docx/>, diakses pada 20 September 2017

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Augustina, Irvi. Proyek Akhir. Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring dan Pengendalian Kelembaban, Suhu Ruang Pada Lokasi Budidaya Kumbung Jamur Merang Study Kasus di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong. 2016
- [2] Coolnetkid., “Apa Itu Firebase.” <https://coolnetkid.wordpress.com/2016/09/08/android-apa-itu-firebase/> (diakses pada 17 September 2017)
- [3] Firman, “mikrokontroler.” <http://firmandes.blogspot.co.id/p/teori-dasar-mikrokontroler.html> (diakses pada 17 September 2017)
- [4] Ir.Suswasono, H 1987. Biologi pertanian. Cv.Rajawali. Indonesia
- [5] Labelektronika., “dht22 sensor suhu dan kelembaban.” <http://www.labelektronika.com/2016/09/dht-22-sensor-suhu-dan-kelembaban-arduino.html> (diakses pada 20 September 2017)
- [6] <http://belajarlistrik.com/cara-memprogram-sensor-dht11-suhu-kelembaban/>, diakses pada 20 September 2017
- [7] <http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino/>, diakses pada 20 September 2017

