

PERANCANGAN SMART GREENHOUSE SEBAGAI BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

**Rezi Salsabila Ronaldo¹⁾, Rudy Setya Wahjudi²⁾, Rosalia Hongningsih
Subrata³⁾, Susan Sulaiman⁴⁾**

^{1,2,3,4)}Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Trisakti

Corresponding Author : rezisalsabila1609@gmail.com

ABSTRAK

Sistem bercocok tanam hidroponik merupakan salah satu sistem penanaman yang tepat ketika lahan untuk bercocok tanam mulai berkurang seperti sekarang ini. Hidroponik merupakan sistem bercocok tanam alternative menggunakan air. Air yang digunakan bukan air biasa melainkan air yang telah dicampur dengan nutrisi. Nutrisi tersebut akan disirkulasikan sehingga penggunaan air pada hidroponik lebih efisien. Dalam bercocok tanam diperlukan suhu, kelembapan dan intensitas cahaya yang sesuai agar tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan baik. Untuk mempermudah budidaya tanaman hidroponik diperlukan adanya smart greenhouse. Pada penelitian ini, Smart greenhouse dapat dijalankan secara otomatis menggunakan Arduino UNO sebagai modul mikrokontroler, sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembapan serta sensor BH1750 sebagai sensor cahaya. Data mengenai suhu, kelembapan dan intensitas cahaya dalam smart greenhouse dapat dimonitoring dengan jarak jauh menggunakan Android serta menggunakan LCD16x2. Peranan iklim sangatlah penting untuk pertumbuhan tanaman hidroponik. Oleh karena itu, smart greenhouse merupakan sebuah solusi yang tepat karena dapat memanipulasi iklim dengan aktuator kipas untuk menurunkan suhu, humidifier untuk memberi kelembapan serta pemasangan krey untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk. Pengujian aktuator kipas, humidifier serta pengaturan krey smart greenhouse ini memiliki persentase keberhasilan lebih dari 95%. Tanaman hidroponik yang ditanam pun berhasil tumbuh dengan baik.

Kata Kunci: *Smart Greenhouse, Hidroponik, IoT, Android.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang mana sebagian besar masyarakat memanfaatkan pertanian sebagai penopang kehidupan. Saat ini pertanian banyak sekali dilakukan masyarakat Indonesia terutama dalam lingkungan masyarakat kecil. Namun masyarakat kecil yang masih berada di daerah terpecil masih terhambat oleh kurangnya pemanfaatan dan pengembangan teknologi yang pada saat ini dapat membantu dalam mengelola lahan pertanian maupun hasil-hasil pertaniannya. Sebagian besar dari petani banyak sekali yang bergantung terhadap cuaca alam saja sehingga hasil pertanian tidak selalu memuaskan apabila cuacanya tidak sesuai dengan yang diharapkan. Aktivitas manusia agar dapat mempertahankan hidupnya pun berpengaruh besar terhadap bertambahnya kebutuhan lahan. Akibatnya lahan pertanian pun menjadi unsur utama dalam

menunjang kehidupan manusia. Penggunaan lahan ini semakin meningkat oleh manusia yang kebanyakan menggunakan lahannya sebagai tempat tinggal, tempat

untuk melakukan usaha, pembangunan akses umum dan fasilitas lain yang akhirnya berakibat pada terbatasnya luas lahan. Penggunaan dari lahan yang tidak terkontrol ini yang menyebabkan terjadinya gangguan pada keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, penelitian ini dibuat untuk mendesain prototipe sistem Smart greenhouse dan memantau perkembangan tanaman hidroponik dengan mengatur suhu, kelembapan dan intensitas cahaya berbasis Internet of Things (IoT).

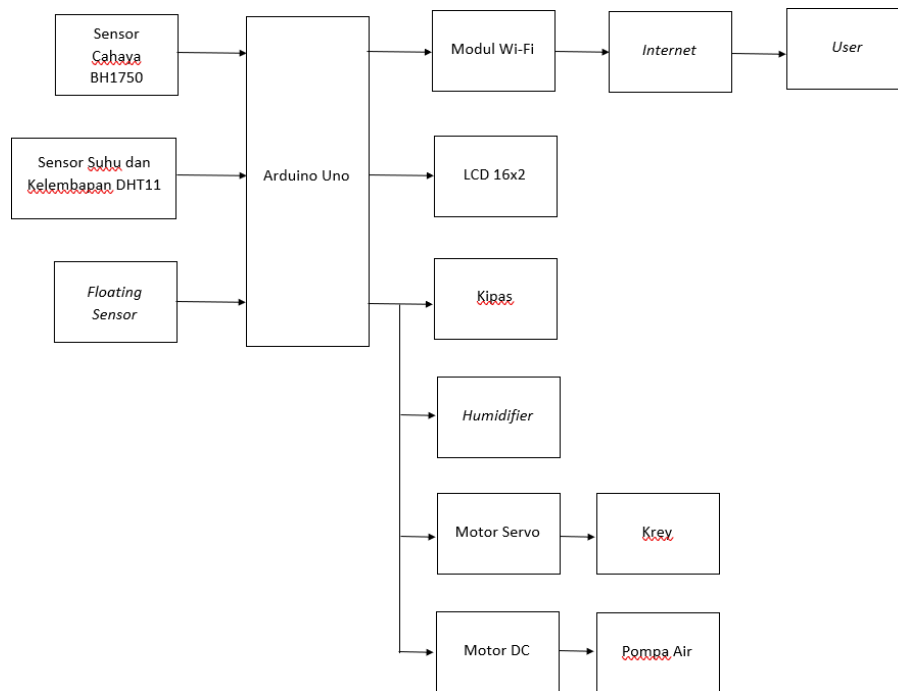
II. STUDI PUSTAKA

Menurut penelitian oleh Kadir [1] semakin lama lahan untuk bertanam tentunya akan berubah akibat manusia sendiri. Kebutuhan manusia akan terus bertambah termasuk penggunaan lahan sebagai tempat tinggal. Maka dari itu lahan pertanian perlu dipindahkan. Apabila lahan pertanian tersebut berpindah diperlukan adanya adaptasi untuk perubahan iklim pada daerah tersebut. Pendekatan yang bersifat mengubah diperlukan untuk mengelola sumber daya alam di masa depan, seperti perubahan kebijakan, metode praktek, dan alat untuk mengembangkan atau mempromosikan pertanian berbasis iklim dan menggunakan informasi ilmiah dalam menganalisa risiko akibat perubahan iklim.

Menurut penelitian oleh Alwi [2] akibat dari berkembang pesatnya peranan teknologi di zaman globalisasi, dunia pertanian pun tak luput lepas dari hal tersebut. Salah satu teknologi pada pertanian di era baru ini yaitu dengan adanya teknologi greenhouse. Teknologi greenhouse yang dibuat digunakan untuk merekayasa iklim agar kebutuhan pokok tanaman semakin dipenuhi dengan optimal. Hal-hal seperti keterbatasan lahan yang diakibatkan oleh maraknya pembangunan perumahan maupun kawasan industri, perubahan cuaca pada kondisi tropis dan musim hujan maupun musim kemarau yang tidak bisa diprediksi merupakan beberapa alasan yang menyebabkan penggunaan teknologi greenhouse menjadi solusi dari masalah tersebut. Greenhouse dapat merekayasa cuaca dengan cara merekayasa diantaranya: suhu udara di dalam greenhouse, waktu penyiraman dan juga sirkulasi udara.

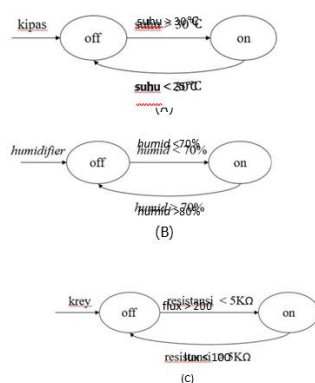
III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menggambarkan garis besar bagaimana penelitian ini dilakukan. Metode penelitian ini telah dirangkum dalam sebuah diagram blok. Gambar 1 merupakan gambar diagram blok sistem smart greenhouse yang akan dibuat.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Smart greenhouse

Smart greenhouse membutuhkan adanya sumber listrik. Sumber tersebut akan menghidupkan sensor-sensor yang digunakan, seperti sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembapan, sensor BH1750 sebagai sensor pengatur intensitas cahaya dan floating sensor yaitu sensor untuk menentukan isi air dalam penampungan. Prototype dari alat yang akan dibuat dalam penelitian ini yaitu sebuah smart greenhouse yang dapat dimonitor dan melakukan pengaturan terhadap suhu, kelembapan dan intensitas cahayanya. Terdapat pula timer untuk setiap sirkulasi air. Gambar 2 (A), (B), (C) menunjukkan alur kerja sistem yang dibuat menggunakan finite state pengaturan terhadap suhu, kelembapan dan intensitas cahaya pada smart greenhouse.



Gambar 3. (A) Finite State pengaturan suhu Smart Greenhouse (B) Finite State pengaturan kelembapan Smart Greenhouse (C) Finite State pengaturan intensitas cahaya Smart greenhouse

Terdapat event suhu di atas 30°C maka akan memindahkan state kipas off menjadi on. Sedangkan apabila event suhu di bawah 25°C maka akan memindahkan state kipas on menjadi off. Jadi range suhu untuk smart greenhouse ini yaitu dengan batas atas suhu 30°C dan batas bawah 25°C. Terdapat event kelembapan di bawah 70% maka akan memindahkan state humidifier off menjadi on. Sedangkan apabila event kelembapan di atas 80% maka akan memindahkan state humidifier dari on menjadi off. Penelitian oleh Vida Putri Setya Permata [3] menunjukkan bahwa range suhu yang tepat untuk tanaman yaitu dalam suhu 25°C hingga 30°C dan persentase kelembapan dari 60% hingga 80%. Terdapat event intensitas cahaya di atas 200 lux maka akan memindahkan state krey off menjadi on (dalam state on krey akan tertutup). Sedangkan apabila event intensitas cahaya di bawah 100 lux maka akan memindahkan state krey on menjadi off (dalam state off, krey akan terbuka). Penelitian oleh Fides [4] penambahan cahaya buatan untuk menciptakan kondisi hari panjang di daerah katulistiwa sekitar 3-4 jam dengan intensitas cahaya dengan kisaran 32-108 lux.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

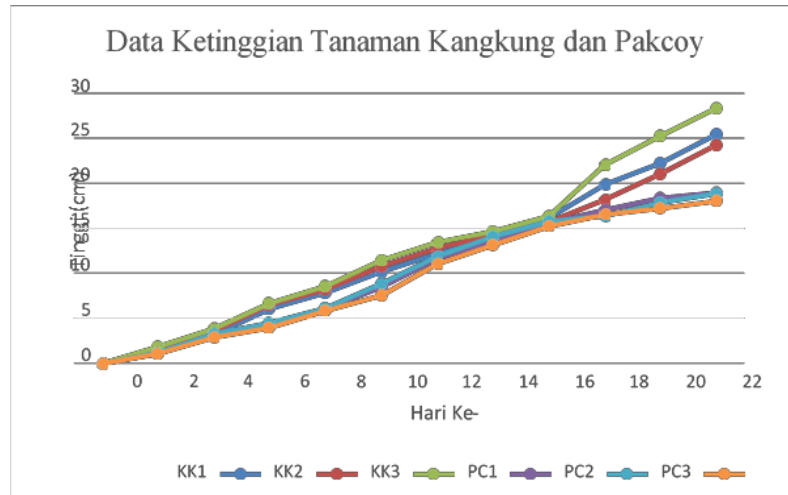
Dalam pembuatan Smart greenhouse ini, Gambar 4 menunjukkan hasil akhir dari alat Smart greenhouse yang dibuat.



Gambar 4. Smart greenhouse

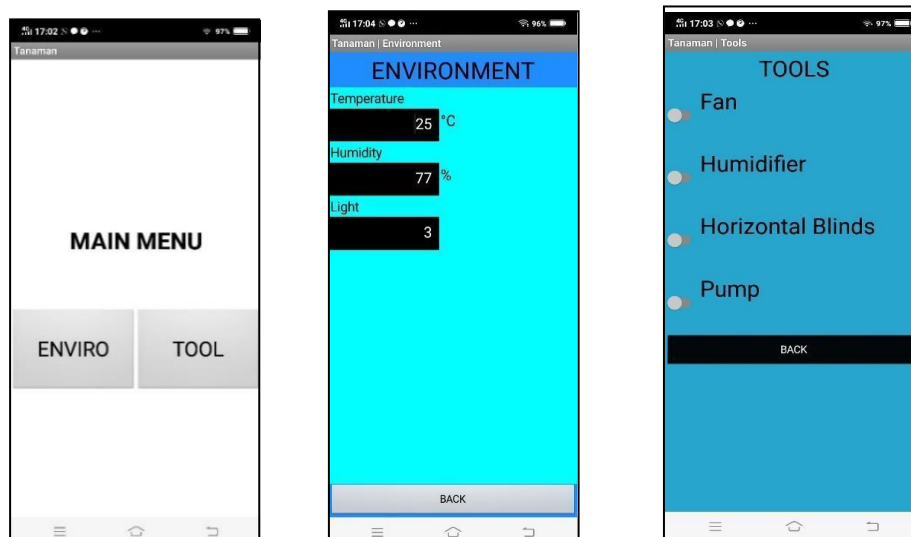
Dalam Smart greenhouse yang telah dibuat, terdapat tiga bagian utama yaitu Greenhouse, Pompa air dan Module Box. Greenhouse berisi dua buah paralon yang telah dilubangi dan diletakkan tanaman Kangkung dan Pakcoy. Di dalam greenhouse telah terpasang sensor dan aktuator yang berfungsi untuk memonitor dan mengatur suhu, kelembapan dan intensitas cahaya pada Smart greenhouse. Tangki air yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sebuah box container berbahan plastik. Tangki air diletakkan di bawah Greenhouse agar mempermudah pengambilan air menuju paralon. Di dalam tangki air terdapat floating sensor dan juga Mist Machine yang berfungsi membuat uap agar mendinginkan Greenhouse (berfungsi sebagai humidifier). Module Box atau kotak pengatur dibuat agar dapat melakukan pengaturan secara manual atau untuk jarak dekat. Di dalamnya terdapat Arduino yang mengatur semua sambungan dari sensor ke aktuator.

Setelah menanam tanaman hidroponik yaitu tanaman kangkung dan pakcoy, maka dilakukan pengamatan selama masa panen 22 hari. Gambar 5 merupakan grafik data tinggi tanaman kangkung dan pakcoy.



Gambar 5. Grafik Data Ketinggian Tanaman

Sebagai pengendali aktuator dan monitoring tanaman dalam jarak jauh, digunakan handphone android dengan aplikasi pengaturnya yang tersambung dengan wi-fi ESP8266-01 pada greenhouse. Masing-masing fungsi pada aplikasi pun sudah dapat berfungsi dengan baik. Apabila sambungan dari wi-fi mengalami gangguan maka akan terdapat tampilan error sehingga perlu dicek kembali sambungannya. Gambar 6 merupakan hasil dari aplikasi yang telah dibuat untuk mengendalikan dan juga memonitor tanaman hidroponik



Gambar 6. (A) Main Menu Aplikasi (B) Menu Environment (C) Menu Tools.

V. KESIMPULAN

Dari pengujian terhadap Smart greenhouse yang telah dibuat dalam penelitian ini maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian set limit suhu, kelembapan dan intensitas cahaya sudah sesuai dengan perencanaan. Range suhu untuk tanaman hidroponik pada Smart greenhouse ini yaitu dari batas awal 25°C dan batas akhir 30°C. Untuk range persentase kelembapan berkisar 70%-80% dan untuk range intensitas cahaya dalam satuan lux yaitu 100-200 lux.
2. Persentase keberhasilan dalam pengujian aktuator kipas Smart greenhouse ini yaitu sebesar 98,57%, untuk pengujian aktuator humidifier yaitu sebesar 99% dan untuk pengujian aktuator krey sebesar 98,4%.
3. Pertumbuhan tanaman kangkung dan pakcoy sangat baik. Batang tanaman kangkung menjadi tinggi dan daun pada tanaman pakcoy tumbuh dengan baik. Dalam kurun waktu masa panen 22 hari, tanaman kangkung dapat tumbuh dalam ketinggian 24 cm hingga 28 cm dan pada tanaman pakcoy yaitu 18 cm hingga 19 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, 2012, Rancang Bangun Smart greenhouse Dengan Metode Expert System, Makassar, Universitas Hasanuddin.
- [2] Alwi, 2011, Analisis Kinematika dan Dinamika Smart greenhouse Untuk Tanaman Hidroponik, Makassar, Universitas Hasanuddin.
- [3] Permata, V, 2018, Sistem Pengaturan Suhu, Kelembaban, dan Pemberian Air Nutrisi Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Mikrokontroller (Bagian II), Surabaya, Universitas Airlangga.
- [4] Fides, 1992, Fides Mum Manual: for all year round chrysanthemum, Alsmeer, hl.102.