

Smart Farming Berbasis Web dan IoT pada Budidaya Tanaman Kangkung Indoor

I Made Dwi Angga Cahya Dinatha¹⁾, I Gede Suardika²⁾, Ni Kadek Sukerti³⁾

Teknologi Informasi¹⁾, Sistem Informasi²⁾³⁾

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: 200040083@stikom-bali.ac.id¹⁾, suardika@stikom-bali.ac.id²⁾, dektisamuh@gmail.com³⁾

Abstrak

Smart farming berbasis web dan IOT pada budidaya tanaman kangkung indoor merupakan sistem pintar pada budidaya tanaman menggunakan website yang mempermudah pengguna pada budidaya tanaman kangkung. Website sendiri digunakan untuk mempermudah dalam memantau sekaligus mengatur apa saja yang terjadi pada sistem. Pada website terdiri atas berbagai sensor dan modul yang bertugas, mengatur memantau dan menjaga tanaman agar hasil yang diinginkan dapat tercapai, sistem smart farming ini dibuat dengan aplikasi sumber terbuka untuk memproses pada sensor dan modul agar terhubung satu sama lain. Pengambilan hasil terhadap data pengujian itu sendiri dilakukan dengan menggunakan data pada database yang tersimpan pada sistem dan dilakukan penjabaran data hingga mendapatkan Kesimpulan yang sesuai dengan hasil yang terbaik pada prosesnya smart farming ini dapat diharapkan sesuai dengan kebutuhan.

Kata kunci: *Smart Farming, Kangkung, NodeMCU, Internet Of Things, Website.*

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi saat ini sangat membantu dari berbagai sektor. Salah satunya pada bidang perkebunan dan pertanian. Setiap tanaman akan membutuhkan air yang cukup untuk pertumbuhan. Salah satunya tanaman sayur kangkung. Kangkung merupakan tanaman yang cukup populer di Indonesia. sayuran yang satu ini sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat Indonesia sebagai sayuran yang biasa dikonsumsi. Kebutuhan kangkung terus meningkat seiring dengan tingginya permintaan sayuran kangkung. Di Indonesia kangkung dapat ditanam di berbagai lahan, baik sawah atau tegalan, hingga pegunungan. Maka perlu dikembangkan dalam metode budidaya tanaman kangkung yang sesuai untuk mempertahankan serta meningkatkan produksi kangkung, [1].

Berdasarkan dari beberapa hasil riset yang dilakukan pada wawancara bahwa mengalami kesulitan didalam budidaya yang dilakukan seperti perihal mengurus budidaya. Setelah melakukan budidaya, mereka tidak memiliki waktu untuk menjaga merawat dan memantau budidaya sehingga budidaya tersebut tidak jalan atau terbungkalai ditinggalkan.

Penelitian ini menggunakan kangkung dan tanah hitam sebagai media tanamnya. Kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*) menjadi salah satu tanaman musiman yang berumur pendek. tumbuhan ini umumnya bisa tumbuh lebih dari satu tahun dan tumbuh cepat hanya dalam waktu 3-6 minggu sejak benih tanam. Budidaya tanaman ini tidak memerlukan areal yang luas, sehingga dapat dibudidayakan di lahan yang terbatas. Dipilihnya Jenis kangkung ini untuk mempercepat proses penelitian (Mayani, 2015) [2].

Tanah Hitam Berpasir Adalah yang bercampur dengan pasir hitam. Tanah jenis ini sering ditemukan di sekitar seperti halaman rumah dan pinggir jalan. Ciri – ciri Tanah ini bertekstur kasar dan memiliki sedikit nutrisi untuk tanaman. Ketika kering berwarna keabuan dan Ketika keadaan basah berwarna kehitaman[3]

Melihat permasalahan yang dihadapi. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan budidaya kangkung menggunakan sistem internet of things (IOT) atau penanaman pintar, Secara sederhana Smart Farming adalah cara penanaman pintar dengan teknologi. Penanaman Teknologi Smart Farming Berbasis Iot ini adalah salah satu alternatif budidaya sederhana yang dapat otomatis melakukan budidaya, tidak menggunakan banyak lahan, tidak terpengaruhi iklim melalui penanaman dalam lingkungan tertutup, minimalisir penggunaan air, dan tidak memerlukan pestisida sebab hama tidak dapat memasuki lingkungan sekaligus sebagai solusi dari permasalahan pada budidaya agar lebih efisien. Salah satu sistem yang dapat digunakan untuk budi daya secara penanaman indoor yaitu plastic pot atau barang bekas yang bisa diisi tanah kemudian ditanami bibit. Kangkung yang dipilih adalah kangkung darat sebagai tanaman pada

budidaya ini dikarenakan kangkung dapat tumbuh dengan cepat dan dapat dipanen berkali-kali pada siklus panen yang cepat (Bachri 2017) [4].

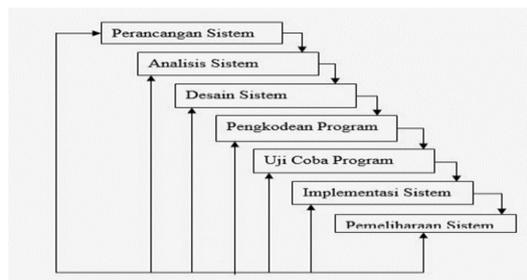
Adapun beberapa hal yang digunakan dalam penelitian seperti hardware maupun software seperti NodeMcu, Power Supply, Pompa Air Mini, DHT 11, Relay, Beardboard, Soil Moisture, Ultrasonik dan untuk software pengembang dari prototype ini terdiri atas Node-Red MQTT dan Arduino IDE.[5]

System Smart Farming Indoor pada tanaman kangkung dengan system IOT, mikrokontroler merupakan otak dari sistem yang memiliki peran untuk memproses hasil data sensor terhadap kondisi lingkungan. Data-data yang telah terbaca oleh sensor-sensor akan diproses oleh mikrokontroler untuk dikirimkan ke actuator dan website, melakukan pengendalian dan pemantauan terhadap kangkung berdasarkan parameter ideal untuk tanaman tersebut yang dimana nantinya bisa dilakukan pengontrolan terhadap suhu dan kelembapan yang diinginkan. Dengan menerapkan teknologi IoT kita dapat melakukan monitoring dan kontrol terhadap Sensor-Sensor secara efisien dan lebih akurat dibandingkan dengan cara manual. IoT berpotensi membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian atau budidaya karena dapat memfasilitasi otomatisasi dan monitoring berbagai proses dengan akurasi tinggi dibandingkan dengan pertanian tradisional [6].

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Waterfall

Pada Penelitian ini digunakan metode Waterfall pada pembuatan prototipe[7]. Bagian langkah-langkah tersebut adalah sebagai dibawah ini:



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisa masalah. Menganalisa permasalahan yang akan diteliti mengenai smart farming.
2. Analisa kebutuhan. Dalam hal ini segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku literatur, alat, dan bahan.
3. Desain perancangan sistem. Mendesain alat yang akan dibangun dengan menggunakan modul NodeMCU, serta sensor yang digunakan.
4. Implementasi Sistem. Membuat program dengan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi Node-Red MQTT mengimplementasikan kedalam budidaya.
5. Pengujian Sistem. Pengujian alat dengan implementasi sistem yang dibuat dan koneksi internet pada budidaya tanaman kangkung.
6. Hasil Percobaan. Pembuatan laporan dan penyimpulan hasil percobaan. Melihat ketanggapan sistem pada perintah yang diberikan pada smart farming.

2.2 Studi Literatur

Tahap studi literatur dilaksanakan untuk memahami berbagai sumber yang berkaitan dengan penelitian ini. Hasil yang didapatkan akan digunakan sebagai panduan untuk langkah-langkah penelitian selanjutnya.

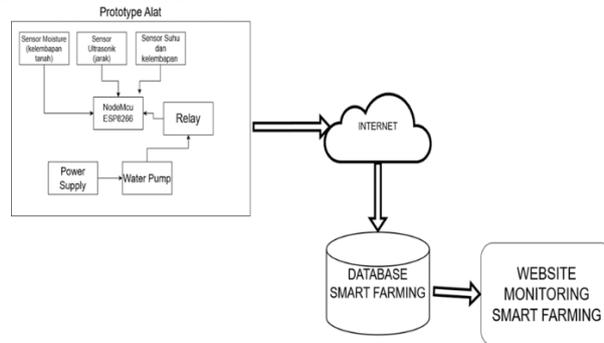
2.3 Analisa dan Perancangan

Analisa dan perancangan dilaksanakan dengan mengevaluasi kebutuhan serta merancang komponen dan sistem yang akan digunakan dalam alat. Sensor kelembapan tanah yang membaca kelembapan tanah, sensor DHIT11 yang berfungsi mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan, sensor ultrasonic yang berfungsi mengukur ketinggian air didalam BAK/ember [8]. Data sensor digunakan

sebagai masukan oleh sistem yang diproses oleh NODEMCU ESP8266 ditampilkan di smartphone/laptop melalui website

2.4 Blok Diagram

Blok diagram dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



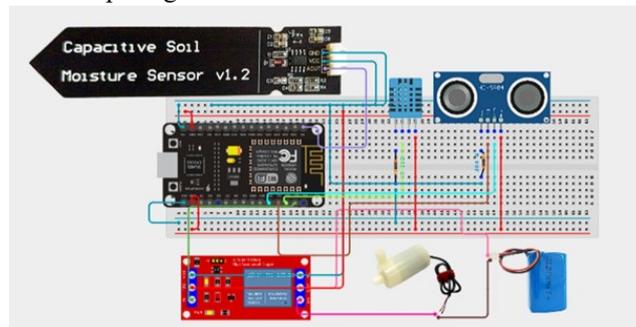
Gambar 2. Blok Diagram

Penjelasan:

1. Merancang Prototype alat
2. Prototype alat Mengirimkan data melalui internet
3. Data dari prototype alat tersimpan pada database
4. Data yang tersimpan didatabase akan ditampilkan

4.1 Pembuatan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras dimulai dari pemasangan komponen, pengkabelan, dan menggabungkan pada kotak komponen. Perangkat keras terdiri dari sensor kelembapan tanah, sensor DHT11, sensor ultrasonic, relay dengan pompa air mini dan ESP8266[9]. Rangkaian keseluruhan perangkat keras dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. Pembuatan Perangkat Keras

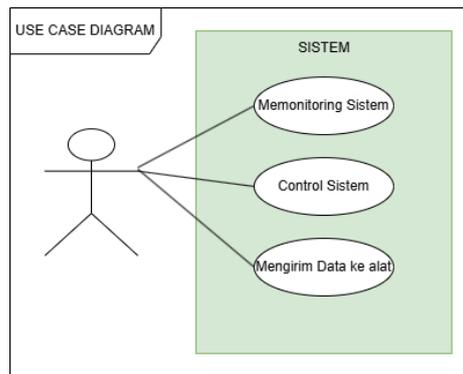
4.2 Pengujian

Pengujian dilaksanakan dengan mengevaluasi kinerja alat dan website untuk memastikan apakah berfungsi secara efektif. Tahapan pengujian yaitu menguji jalannya sistem, menguji sensor kelembapan tanah, suhu dan kelembapan lingkungan jarak dan pompa air pada website, dan pengujian pada budidaya kangkung[10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Diagram Use Case

Diagram berfungsi sebagai mengorganisasi serta pemodelan tingkah laku dalam system yang diperlukan dan diinginkan pengguna. Dibawah ini merupakan Diagram Use Case yang beroperasi



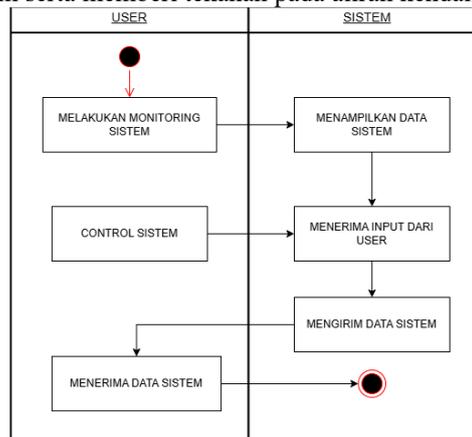
Gambar 4. Diagram Use Case

Table 1. Keterangan Use Case

Use Case	Keterangan
Actor User	Actor yaitu user User bertindak dalam memonitoring serta control terhadap sistem

3.2 Activity Diagram

Diagram ini menyajikan serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh berbagai entitas dalam sistem, serta hubungan antara aktivitas-aktivitas tersebut. Diagram ini bertujuan penting dalam melakukan pemodelan fungsi pada suatu sistem serta memberi tekanan pada aliran kendali antar objek



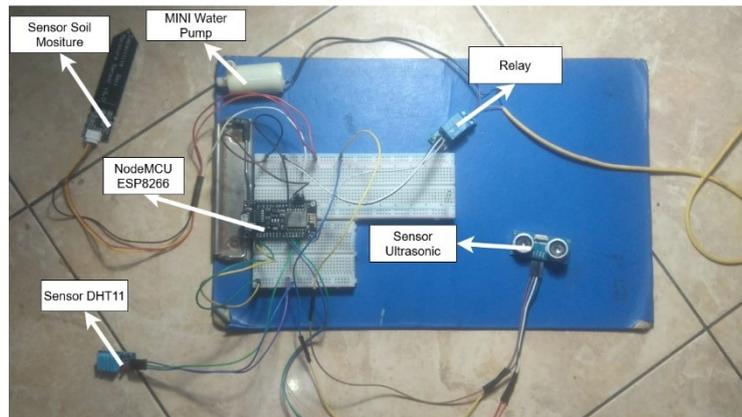
Gambar 5. Activity Diagram

Tabel 2. Keterangan Activity Diagram

Activity Diagram	Keterangan
Penggambaran alur	User yang memonitoring dan control sistem
Actor	User Dan Sistem
Alur pokok	Monitoring dan control sensor pada sistem

3.3 Rancangan Perangkat Keras

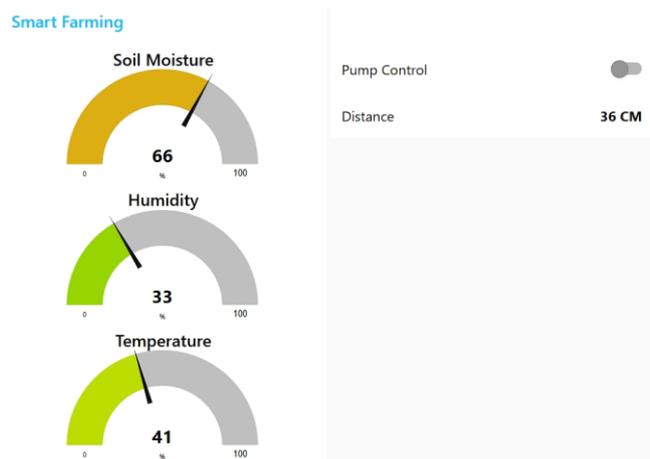
Perancangan pada perangkat keras berisikan berbagai sensor seperti sensor kelembapan tanah, sensor dht11 sebagai suhu dan kelembapan ruangan, sensor ultrasonic, relay yang terhubung pada pompa air mini. Rancangan bisa dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 6. Rancangan Perangkat Keras

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian kali ini melibatkan sistem dalam website dan juga pada pengujian budidaya. Pengujian dilakukan dengan mengukur nilai sensor dan fungsi sensor pada website dalam budidaya. Pengujian pertama ada pada sistem website. Pada Website ini terdiri dari beberapa bagian seperti soil moisture humidity, temperature, Pump control dan distance. Masing masing memiliki fungsi yaitu



Gambar 7. Dashboard Sistem

Pada pengujian budidaya. Diletakkan mini water pump pada ember yang berisi air lalu diletakkan sensor ultrasonik diatas ember untuk mengetahui sisa berapa ketinggian pada air. Kemudian meletakkan sensor soil moisture pada budidaya untuk menentukan nilai dari kelembapan tanah serta sensor dht11 yang berperan dalam melihat berapa suhu dan kelembapan yang ada pada lingkungan sekitar.



Gambar 8. Pengujian Pada Budidaya

Pengujian Dilakukan dengan mencatat perilaku dan hitungan data dari sistem. Berikut merupakan nilai dari sistem yang ditampilkan pada table berikut ini

Tabel 3. Pengujian Pada Sistem

Suhu	Kelembapan	Kelembapan Tanah	Ketinggian Air	Pompa Air	Sesuai/Tidak
34	50	30	36	Nyala	Sesuai
33	60	60	50	Tidak	Sesuai
32	45	25	40	Nyala	Sesuai
30	35	89	60	Tidak	Sesuai

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada Smart Farming ini sudah sesuai dengan pengujian yang diinginkan, yang nantinya diharapkan dapat diimplementasikan pada tempat yang luas dan jangkauan yang lebih luas lagi dari sisi pemakaian. Dan lebih disempurnakan dengan berbagai macam alat yang mampu menunjang dari kebutuhan smart farming ini. Penggunaan website sebagai media smart farming diharapkan untuk mempermudah dalam memantau sekaligus melihat yang terjadi pada budidaya

Daftar Pustaka

- [1] L. Susilawati. Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik[skripsi]. Palembang: Universitas Sriwijaya, 2019.
- [2] Maghfoer MD, Soelytyono R, Ashrina M. Pengaruh tingkat elektro konduktivitas dan waktu peningkatan nya pada pertumbuhan dan hasil tanaman melon (Cucumis melo) sistem hidroponik terapung. *Jurnal Budidaya Pertanian.*, 2015.
- [3] Bachri Z. Kangkung Hidroponik. Jakarta: Penebar Swadaya, 2017.
- [4] Rezeki, Putri Ayu, Favian Dewanta, and Sri Astuti. "Rancang Bangun Smart Farming Untuk Observasi Pertumbuhan Tanaman Kangkung Dengan Dukungan Teknologi Sonic Bloom." *MULTINETICS* 8.1, pp. 50-59. 2022.
- [5] Dewanta, Favian, and Sri Astuti. "Prediksi Pertumbuhan Kangkung Hidroponik Dengan Smart Farming Menggunakan Metode Supervised Learning." *eProceedings of Engineering* 9.6, Vol.8, No.6, pp. 90-91, Desember 2023
- [6] T. S. Usman, A. T. Hanuranto, and S. Raniprima, "Perancangan Implementasi Website Budidaya Tanaman Kangkung Dengan Sistem Internet Of Things," Vol. 8, No. 5, pp. 90-91, Oktober 2021.
- [7] Caniago, Deosa Putra, and M. Abrar Masril. "Smart Indoor Hydroponic Garden Using Internet of Things." *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer* 14.2, Vol, 14, No 2. pp. 311-318, November 2023
- [8] Dwiyatno, Saleh, Erni Krisnaningsih, and Dede Ryan Hidayat. "S SMART AGRICULTURE MONITORING PENYIRAMAN TANAMAN BERBASIS INTERNET OF THINGS." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer* 9.1, Vol. 9, No. 1, pp. 41-42, Maret 2022.
- [9] Nisa, Maulidatun, et al. "Rancang Bangun Smart Green House Pada Budidaya Tanaman Kangkung Berbasis IoT (Internet of Things)." *Techno Bahari* 10.2, Vol. 10, No. 2, pp. 15-16, October 2023.
- [10] Kurniawan, William, Suryo Adi Wibowo, and Dedy Rudhistiar. "Implementasi Iot Pada Vertical Garden Dengan Menggunakan Fuzzy Untuk Memelihara Tanaman Kangkung." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5.2, Vol. 5, No. 2, pp. 804-805, September 2021