

SISTEM PEMANTAUAN TANAMAN SAYUR DENGAN MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN ARDUINO

Zetry Buana¹, Oriza Candra^{2*}, Elfizon³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, email: orizacandra@ft.unp.ac.id

Abstract

Hydroponics is a method of farming or cultivating plants without using soil, but using farming technology that uses water, nutrients, and oxygen. The use of hydroponic systems has advantages such as the quantity and quality of higher and cleaner production, more efficient use of fertilizers and water, and easier control of pests and diseases. However, this system has disadvantages, namely, hydroponics is very in need of thoroughness, diligence, and regular monitoring. On the growth of hydroponic plants can be influenced by various factors, one of which is pH. This final project aims to create a monitoring system and stabilize the pH level of water in vegetable plants of mustard pakcoy, lettuce and red spinach in hydroponic growing media using Arduino microcontrollers on sensor networks. This tool consists of input received through a pH sensor and output in the form of a pH UP pump and a DOWN pH then ESP8266 as the data sender. The working principle of this tool is when the data used in this study is in the form of data obtained from sensors. Then the microcontroller will receive data from the sensor network, where the data is the amount of acidity / alkaline water in the scope of the plant. Then the microcontroller will send the data with the help of ESP8266 into the server that has been provided. The data sent from the microcontroller is in the form of acidity / alkaline water data, in the scope of the plant. The results of the Final Project testing and experiments have been going well. The pH sensor can detect acidity / base on water well and the components in the Final Project have also been going well.

Keywords: pH sensor, Hydroponics, Arduino.

PENDAHULUAN

Media tanam adalah salah satu faktor penting yang sangat menentukan dalam proses bercocok tanam. Media tanam akan menentukan baik buruknya pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi hasil produksi. Media tanam memiliki fungsi untuk menopang tanaman, memberikan nutrisi dan menyediakan tempat bagi akar tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Melalui media tanam tumbuh-tumbuhan mendapatkan sebagian besar nutrisinya.

Jenis tanaman sayuran lebih memerlukan media tanam yang gembur dan mudah ditembus akar, sementara tanaman lain memerlukan media tanam yang solid agar bisa menopang pertumbuhan tanaman yang relatif lebih besar. [1]

Saat ini budidaya tanaman sayuran secara organik sangat banyak diterapkan oleh para petani sayur untuk mendapatkan hasil tanaman yang lebih berkualitas karena tidak menggunakan tambahan pupuk kimia,

pestisida, herbisida, dan obat-obatan lainnya. Media tanam dalam budidaya sayuran organik tersebut biasanya menggunakan wadah pot atau polybag yang harus memiliki unsur-unsur kimia dan biologi dan harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Tanaman hidroponik merupakan metode bercocok tanam atau budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan menggunakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi, serta oksigen. Beberapa pakar hidroponik mengemukakan beberapa kelebihan dan kekurangan sistem hidroponik dibandingkan dengan pertanian konvensional [2].

Kelebihan sistem hidroponik antara lain penggunaan lahan lebih efisien, tanaman berproduksi tanpa menggunakan tanah, kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan lebih bersih, penggunaan pupuk dan air lebih efisien, pengendalian hama dan penyakit lebih mudah. Sedangkan kekurangan dari sistem hidroponik yaitu, hidroponik sangat membutuhkan ketelitian, ketelatenan, dan

pemantauan secara terus-menerus. Perubahan pH sangat mempengaruhi pertumbuhan, khususnya tanaman sayur. Bila kita tidak teliti dan pantau secara rutin dan berkala, pertumbuhan tanaman akan langsung terlihat tidak optimal sehingga dapat mempengaruhi kualitas dari tanaman sayur.

Untuk membantu mengantisipasi terjadinya penurunan kualitas tanaman sayur tersebut, kita dapat memanfaatkan kemajuan teknologi dimana saat ini teknologi sudah sangat berkembang dengan sangat pesat. Kecanggihan sistem teknologi saat ini mampu mengolah dan mengerjakan suatu pekerjaan yang selama ini dilakukan secara manual oleh manusia menjadi lebih mudah, cepat dan akurat baik dari segi penghematan ruang, waktu dan tenaga. Adanya sistem teknologi yang lebih maju tersebut maka dapat digunakan sebagai media pengembangan dan pendukung sistem hidroponik yaitu dengan cara pemantauan tanaman sayur media tanam hidroponik, menggunakan Arduino sebagai microcontroller.

Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman dan Lingkungan Mikro di Dalam Greenhouse Menggunakan Field Server [3], Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno [4], Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). [5].

Menggunakan arduino sebagai mikrokontroler untuk melakukan pemantauan terhadap perubahan pH pada media tanam hidroponik. Arduino akan menerima data dari sensor pH. Dimana sensor ini akan dihubungkan ke board garden *hydroponic*. Data yang di hasilkan oleh sensor,

Arduino akan mengubah data yang diterimanya dari data analog menjadi data digital. Setiap data ini selanjutnya dikirim oleh Arduino ke pengguna melalui internet dengan bantuan *Wifi Shield*.

Pada web juga akan dibuat pemantauan dalam sebuah grafik, dimana grafik tersebut akan terupdate secara berkala. Apabila data yang diterima berada diluar ambang batas yang telah ditentukan untuk syarat tumbuh tanaman, maka sistem akan menampilkan notifikasi untuk mengingatkan pengguna sistem.

Perubahan kadar pH sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sayur pada media tanam hiroponik. Bila kita tidak

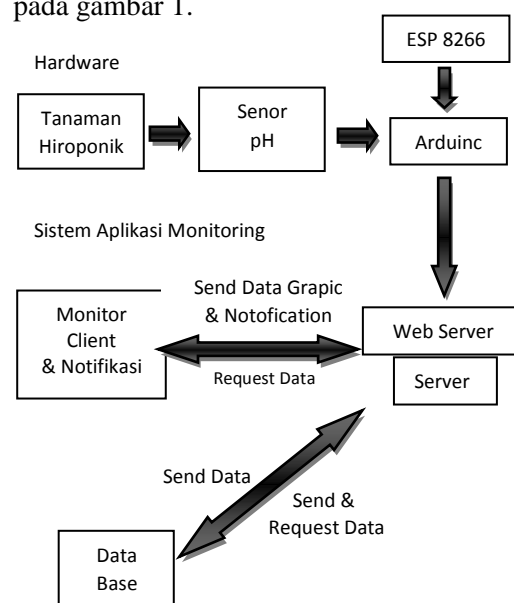
teliti dan pantau secara rutin dan berkala, pertumbuhan tanaman akan langsung terlihat tidak optimal sehingga dapat mempengaruhi kualitas dari tanaman sayur. Dengan sistem aplikasi ini diharapkan dapat membantu mengawasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tanaman sayur pada media tanam hidroponik.

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai analisis dan perancangan sistem. Pada tahap analisis akan dilakukan analisis terhadap data yang digunakan untuk memantau keadaan tanaman hidroponik yang diteliti. Pada tahap perancangan akan dibahas mengenai perancangan usecase, diagram, database serta tampilan antarmuka sistem.

A. Blok Diagram

Pada bagian blok diagram menjelaskan tentang penggunaan sensor dan alat yang digunakan serta proses kerja dari sistem yang dibangun. Adapun blok diagram dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 1.

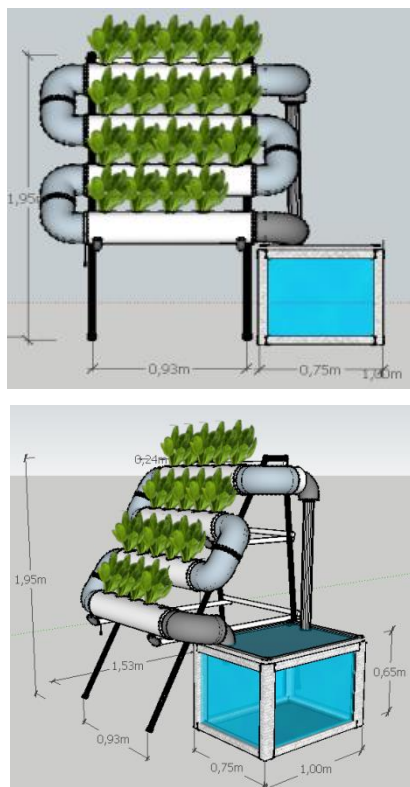


Gambar 1. Diagram Blok Alat

B. Perancangan Alat

Perancangan alat juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini. Setiap komponen yang telah ditentukan dibentuk menjadi alat yang akan dibuat. Komponen pada sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Sensor pH, Motor DC, IC L298, Relay, Wifi module

NodeMcu ESP8266, RTC IC DS1302. Setiap komponen akan disambungkan pada mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengendali pada sistem. Bentuk kerangka alat yang akan di buat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Perancangan Alat

C. Prinsip Kerja

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapat dari sensor. Kemudian mikrokontroler akan menerima data dari jaringan sensor, dimana data tersebut merupakan besarnya keasaman/basa air pada ruang lingkup tanaman. Kemudian mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut dengan bantuan ESP8266 kedalam server yang telah disediakan. Data yang dikirimkan dari mikrokontroler berupa data besarnya keasaman/basa air, pada ruang lingkup tanaman.

Pada tugas akhir ini digunakan controller Arduino UNO yang digunakan untuk mengontrol semua sistem yang ada pada tugas akhir ini. Sementara itu sensor yang digunakan pada tugas akhir ini adalah

sensor PH, yang mana sensor ini berfungsi untuk memantau tingkat keasaman pada cairan nutrisi tanaman hidroponik. Karena kesuburan pada tanaman hidroponik sangat di pengaruhi oleh tingkat keasaman pada cairan nutrisi, penambahan dan pengurangan nilai keasaman pada hidroponik ini dilakukan menggunakan cairan PH UP dan PH DOWN yang apabila terjadi perubahan nilai keasaman maka cairan PH akan di pompakan kedalam cairan nutrisi agar mendapatkan nilai PH yang sesuai dengan set nilai yang telah di tentukan.

Pada tugas akhir ini juga digunakan RTC (Real Time Clock) yang fungsinya adalah untuk mengontrol kapan cairan nutrisi di pompakan untuk memberi nutrisi kepada tanaman, sehingga daya listrik yang digunakan dapat di hemat karena mesin pompa tidak selalu memompa cairan.

Sistem monitoring hidroponik terhubung langsung dengan internet dengan menggunakan Wifi yang terhubung ke modem untuk memberikan koneksi internet. Data nilai PH akan di kirim ke penyimpana data online berbasis cloud, yaitu system “cloud thingspeak ” kemudian data ini akan di tampilkan pada aplikasi android sehingga kita dapat melihat nilai PH yang terdapat pada hidroponik.

1. Pemantauan

Pemantauan atau monitoring adalah sebuah proses pengumpulan informasi dari penerapan sebuah program termasuk mengecek apakah suatu program telah berjalan sesuai dengan rencana yang diinginkan sehingga setiap masalah yang ditemukan dapat diatasi [6]. Pada penelitian ini yang dimonitoring merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tanaman hidroponik.

2. Notifikasi

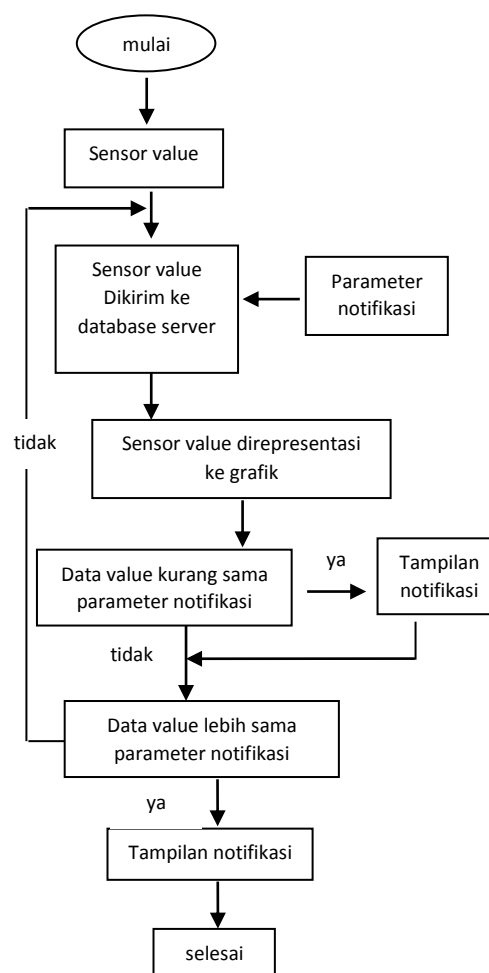
Data yang masuk dari Arduino akan masuk ke dalam database, dan jika sudah masuk di database maka data

akan selalu di cek oleh php. Dalam pemantauan kualitas tanaman hidroponik terdapat rentang nilai yang baik untuk pertumbuhan tanaman hidroponik, untuk itu sistem akan mengecek nilai-nilai yang sesuai dengan syarat tumbuh setiap tanaman. Pada proses penyusunan program, dibutuhkan sebuah algoritma flowchart yang menggambarkan proses jalannya program.

Flowchart merupakan tahapan awal sebelum melakukan pembuatan program secara keseluruhan. Flowchart berisikan setiap langkah atau kemungkinan-kemungkinan yang terjadi, yang intinya adalah menjelaskan urutan proses kerja dari alat yang dibuat. Selain itu, flowchart juga berfungsi sebagai acuan membuat listing program dan instruksi-instruksi dari program yang dibuat [7]. Gambar 2 menunjukkan urutan flowchart notifikasi alat.

3. Rangkaian Keseluruhan Alat

sistem akan Sistem pemantauan tanaman sayur ini dirancang dengan menggunakan beberapa komponen pendukung. Komponen itu berupa sensor pH, mikrokontroler atmega 328 p, motor DC, IC L298, Relay, WIFI Module NodeMcu ESP 8266, RTC IC DS1302, dan beberapa komponen elektronika lainnya. Beberapa komponen tersebut dirangkai dan disusun berdasarkan fungsi dari tiap bagiannya. Seperti sensor pH yang berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman dan basa pada air, WIFI Module NodeMcu ESP 8266 yang berfungsi membantu programmer dalam membuat prototype produk IoT dan beberapa komponen elektronika lainnya.

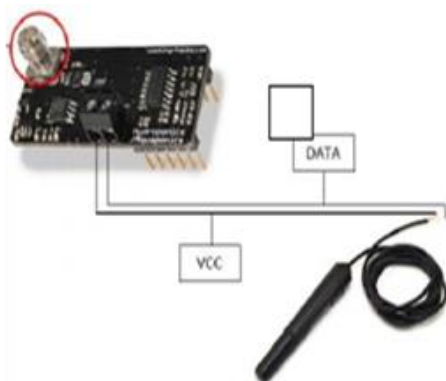


Gambar 2. Flowchart

Dalam pembacaan alat, jika tidak sesuai dengan syarat tumbuh, maka akan muncul notifikasi yang berisi pemberitahuan bahwa keadaan tanaman tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, selanjutnya notifikasi ini ditampilkan kepada client. Akan tetapi jika data yang masuk ke database sesuai dengan syarat tumbuh tanaman hidroponik maka program akan mengecek kembali tetapi tidak mengirimkan notifikasi di sisi client.

D. Perancangan Hardware

Pada bagian ini akan membahas tentang proses perancangan hardware yang akan dibangun.



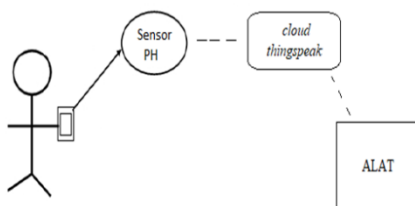
Gambar 3. Perancangan Sensor PH dengan board Arduino.

E. Perancangan Software

Perancangan software yang dibangun terdiri dari use case diagram, dan rancangan halaman aplikasi android

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan sebuah model yang menggambarkan kebutuhan sistem dan fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem dari sudut pandang pengguna sistem. Use case dibuat untuk memudahkan pengguna atau pembaca dalam mengerti alur kerja suatu sistem sehingga sistem dapat digunakan sebaik mungkin. Adapun aktor yang berperan pada sistem yang dibangun ini satu orang aktor yaitu user aplikasinya yang akan menggunakan sistem untuk melakukan monitoring tanaman hidroponik dapat dilihat pada Gambar 4

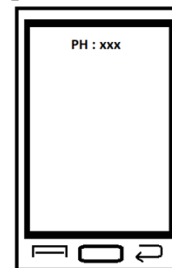


Gambar 4. Use Case Sistem Aplikasi Monitoring

2. Rancangan Halaman

78

Pada halaman ini, akan dilihat nilai pH yang terbaca pada tanaman hidroponik. Data yang akan diperoleh adalah hasil pembacaan yang telah dikirim ke penyimpanan data online system “cloud thingspeak” . dengan bantuan koneksi internet, Data PH nantinya akan dapat dilihat melalui halaman aplikasi Android. Rancangan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 6. Model Halaman Pada Aplikasi Android.

Keterangan :

- a. Pada bagian ini adalah nilai PH dari beberapa tanaman yang akan di monitoring yaitu tanaman sawi, bayam dan selada.
- b. Di bagian ini akan menampilkan data dari sensor PH dalam bentuk angka yang dapat diakses apabila android dan mikrokontroler terhubung melalui internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Hasil dan pembahasan, akan dilakukan beberapa pengujian dan analisa pada seluruh bagian input dan output alat. Pengujian mekanik alat bertujuan untuk mengetahui apakah mekanik alat telah berfungsi dengan baik. Alat ini dibentuk dengan menggunakan bahan pipa PVC sebagai kerangkanya.

Mikrokontroler bekerja pada dua kondisi logika yaitu saat kondisi low (0), tegangan yang terbaca pada instrumen pengukuran didapatkan tegangan port sebesar 0,1 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas ideal. Logika yang kedua yaitu kondisi high (1), tegangan yang terbaca pada instrument pengukuran didapatkan tegangan port sebesar 4.8 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas ideal karena mikrokontroler ATmega 8

memiliki tegangan kerja antara 4,5 Vdc hingga 5,2 Vdc. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Pengujian Pin Logika Pada Arduino

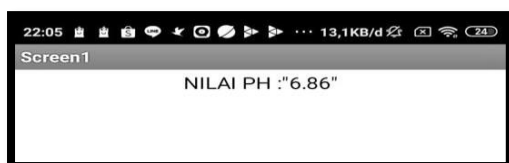
Logika port	Tegangan pada port Arduino
Low (0)	0,1 VDC
High (1)	4,8 VDC

Untuk melihat nilai tegangan tersebut, digunakan perangkat multimeter sebagai pembaca nilai tegangan. Pengukuran ini dilakukan dengan menghubungkan probe positif multimeter ke port atau jalur vcc komponen dan probe negatif dihubungkan ke port atau jalur ground.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan

NO	Bagian Kompoen Yang Di Ukur	Vin/Trigge r
1	Input dari sumber	4,5V DC
2	Motor DC	4,23 V DC
3	Input Kontak Relay	4,03 V DC
4	Triger Relay	4,65 V DC
5	ESP8266	3,24 V DC
6	Sensor PH	4,49 V DC
7	Sumber AC	228 V AC
8	Pompa Air	228 V AC
9	Pompa PH	3,35 V DC

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor pH



Tabel 4. Hasil Pengukuran PH

NO	Jenis Sayuran	Nilai PH yang dibutuhkan	Nilai PH yang terukur
1	Sawi Pakcoy	6,5-7	6,86
2	Selada	5,62-6,70	6,86
3	Bayam Merah	6-7	6,86

KESIMPULAN

Alat sistem pemantauan tanaman sayur ini telah dibuat dan dapat digunakan serta berfungsi dengan baik. Sensor pH dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi keasaman (pH). Sistem pemantauan tanaman sayur ini dapat menstabilkan keasaman pada cairan nutrisi dengan bantuan pH UP dan pH DOWN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismail, Zaki. 2010. Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. Jurnal. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- [2] Del Rosario, A. Dafrosa, and P.J.A. Santos. 1990. Hydroponic culture of crops in the Philippines: Problems and prospect. International Seminar on Hydroponic Culture of High Value Crops in the Tropics in Malaysia, November 25-27, 1990.
- [3] Arif, C. A .2009. Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman dan Lingkungan Mikro di Dalam Greenhouse Menggunakan Field Server. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- [4] Kustanti, Ika. 2014. Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno. Jurnal Ika Estanti.
- [5] Romadloni, P.L. 2012. Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). Tugas Akhir. Universitas Telkom Bandung.
- [6] Foe, F.G. 2013. Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Debitur Litigasi di PT Bank Tabungan Negara pada Area Collection III Surabaya. Skripsi. STIKOM Surabaya.
- [7] Elfizon, E., & Candra, O. (2018, October 27). RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL BUCKET ELEVATOR BERBASIS MIKROKONTROLER. <https://doi.org/10.31227/osf.io/qm872>

Biodata Penulis

Zetry Buana, dilahirkan di Kp.Dalam, 9 juli 1994.Menyelesaikan studi DIV Teknik Elektro Industri pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Oriza Candra,S.T, M.T, Lahir di Padang, Sarjana Teknik Elektro UNJANI Bandung. Tahun 2005 memperoleh gelar Magister Teknik di FT UGM.Dari 1999 sampai sekarang bertugas sebagai Dosen Tetap pada Jurusan Teknik Elektro FTUNP.