

Sistem Pengairan Otomatis pada Budidaya Hidroponik dengan Nutrient Film Technique

Automatic Watering System in Hydroponic Cultivation with Nutrient Film Technique

Achmad Gilang Pamungkas¹, Andik Lukito Suryaman¹, Leni Prastiwi¹, Rachmadania Akbarita¹, Sulis Ni'matun Naharin¹, Vebhista Intan Tutuarima¹, Wiwit Wiji Lestari¹, Zakiya Wahdani Zahro^{1*}

¹ Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

*zakiyawzahro14@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi semakin maju dan cepat. Banyak teknologi masuk ke bidang lain seperti pertanian. Dengan berkembangnya teknologi, sektor pertanian juga mengalami perkembangan pola bercocok tanam tanpa media tanah yang dikenal dengan hidroponik. Hidroponik membutuhkan pengairan melalui pipa yang dialiri pompa listrik yang dioperasikan secara manual. Perlu ada tenaga manusia yang standby untuk mengoperasikannya. Ada kemungkinan manusia bisa lalai dan menyebabkan sistem irigasi terganggu sehingga tanaman mati. Membuat pompa berjalan secara otomatis adalah salah satu cara untuk mengurangi terjadinya masalah tersebut. Sistem pompa otomatis ini akan dikendalikan oleh mikrokontroler untuk mengairi tanaman secara otomatis dan dapat memenuhi sumber hara yang dibutuhkan. Salah satu penerapan sistem pengendalian irigasi adalah perlunya menjaga air dan unsur hara sesuai dengan ukuran yang tepat untuk tanaman tertentu. Dengan sistem irigasi otomatis pada tanaman hidroponik dapat menghemat energi dan mempermudah dalam bekerja dalam merawat tanaman dengan media tanam hidroponik. Salah satu teknologi yang digunakan adalah aplikasi Arduino IDE. Untuk terhubung dengan alat sensor dan aplikasi website, diperlukan mikrokontroler sebagai pusat kendali. Pembuatan aplikasi website menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sedangkan untuk mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman C++

Kata kunci - Hidroponik, Otomatis, Pertanian, Teknologi

ABSTRACT

The development of information technology is increasingly advanced and fast. Many technologies enter into other fields such as agriculture. With the development of technology, the agricultural sector has also experienced developments in the pattern of farming without soil media, known as hydroponics. Hydroponics requires irrigation through pipes that are flowed by an electric pump that is operated manually. There needs to be a standby human power to operate it. It is possible that humans can be negligent and cause the irrigation system to be disrupted so that the plants die. Making the pump run automatically is a way to reduce the occurrence of these problems. This automatic pump system will be controlled by a microcontroller to irrigate the plants automatically and can meet the required nutrient sources. One of the implementations of an irrigation control system is that it is necessary to keep water and nutrients in accordance with the right size for certain plants. With an automatic irrigation system on hydroponic plants, it can save energy and make it easier to work in caring for plants with hydroponic growing media. One of the technologies used is the Arduino IDE application. To connect with sensor tools and website applications, a microcontroller is needed as a control center. Making website applications using the PHP programming language. As for the microcontroller using the C + + programming language.

Keywords – Agriculture, Automatic, Hydroponics, Technology

OPEN ACCESS

© 2021. Achmad Gilang Pamungkas, Andik Lukito Suryaman, Leni Prastiwi, Rachmadania Akbarita, Sulis Ni'matun Naharin, Vebhista Intan Tutuarima, Wiwit Wiji Lestari, Zakiya Wahdani Zahro

[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



1. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu bermata pencaharian sebagai petani akan tetapi dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, banyak sekali lahan pertanian berubah menjadi lahan perumahan ataupun perindustrian. Dengan kondisi demikian maka banyak orang yang tidak bisa bertani dan berkebun yang akhirnya mereka pasrah menjadi buruh. Pertanian merupakan salah satu sektor penting yang memiliki peran sebagai sumber utama penunjang ketersediaan pangan bagi masyarakat Indonesia. Seiring dengan perkembangan jumlah penduduk Indonesia yang semakin besar serta semakin sempitnya lahan pertanian berpotensi menyebabkan terjadinya penurunan produksi hasil pertanian dan kelangkaan sumber pangan dimasa depan. Hal tersebut mendasari perlunya dikembangkan teknologi pertanian yang mampu mengatasi problem tersebut. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah pengembangan pola bercocok tanam dimana tidak memerlukan lahan luas serta menggunakan media alternatif selain tanah. Pola bercocok tanam ini yang kemudian kita kenal dengan pola tanam hidroponik (Dwi H., Nurwijayanti, 2018)

Budidaya hidroponik saat ini sangat terkenal, sehingga banyak cara ataupun teknik yang digunakan dalam budidaya hidroponik, mulai dari teknik wick, DFT (Deep Flow Technique), NFT (Nutrient Film Technique), aeroponics, drip system, fertigasi, bubbleponics dan bioponik merupakan teknik yang paling sering dipakai oleh petani. Teknik DFT memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari teknik DFT lebih menghemat daya listrik karena air nutrisi dapat disimpan sementara. Kelemahan dari teknik DFT adalah lebih banyak membutuhkan nutrisi dibanding teknik NFT karena nutrisi tersimpan dalam pipa pengairan. Untuk teknik NFT sendiri memiliki kelebihan pada sistem pengairan yang teratur per menit. Di kebanyakan sistem NFT, larutan nutrisi dicampur pada penampung utama (reservoir), berputar melewati saluran dan kembali ke penampung. Dengan beberapa pengembangan, reservoir nutrisi sistem diatur secara otomatis, begitu juga aerasi dan

dan terstruktur. Karena pengairan yang terstruktur tersebut menggunakan pompa air dan memakan biaya listrik yang sangat besar. Jika pompa air tidak dinyalakan dalam jangka waktu yang cukup lama, maka tanaman akan terserang penyakit. Pada teknik *wick* biaya yang dikeluarkan cukup murah karena hanya menggunakan botol bekas ataupun *sterofom*. Teknik *wick* sedikit lebih boros dalam penggunaan air dan nutrisinya karena hanya dipakai sekali lalu buang. (Moses G., Dkk, 2019)

Berdasarkan literatur dan jurnal yang telah dikaji maka penulis tertarik untuk membangun sistem pola hidroponik otomatis dengan penyempurnaan fitur yaitu: pengatur suhu dan kelembaban otomatis berbasis komputer menggunakan mikrokontroller Arduino IDE. Sistem yang telah dibangun kemudian akan diaplikasikan pada tanaman sawi pakcoy, sawi caisim, kangkung serta selada dalam ruang (Greenhouse).

2. Metodologi

Jenis penelitian ini adalah pengembangan. Dengan mengembangkan sistem pengairan pada hidroponik yang dilakukan secara otomatis. Hal ini lebih efisien karena mempermudah proses kerja. Sistem pengairan hidroponik yang digunakan adalah NFT (*Nutrient Film Technique*). Sistem ini menggunakan media air yang mengandung nutrisi, dan air tersebut mengalir tipis rata-rata 0.5 mm – 3 mm, tipis seperti film. Sedangkan akar terendam sebagian. Dalam teknik NFT atau teknik lapisan tipis, tanaman ditumbuhkan pada saluran (pipa) yang mana larutan nutrisi dipompa untuk melewatinya. Akar-akar tanaman dijaga agar tetap basah dengan selapis tipis larutan nutrisi yang melewatinya. Biasanya saluran NFT dialiri nutrisi terus menerus pada kecepatan sekitar 1 liter

pengaturan Ph-nya. NFT ideal untuk lettuce, sayuran daun, herba, dan semua tanaman berumur pendek. Untuk sayuran berumur panjang, saluran NFT harus dibuat lebih besar.

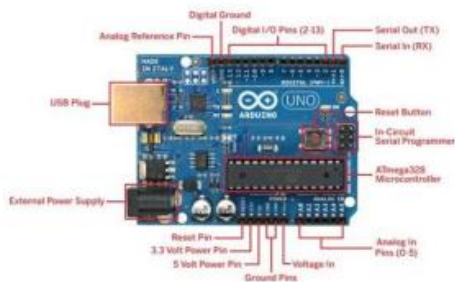


Penelitian ini dilakukan pada Juli hingga November 2021, di desa Kemloko, Garum, kabupaten Blitar bersama ibu PKK.

3. Pembahasan

A. Arduino Uno

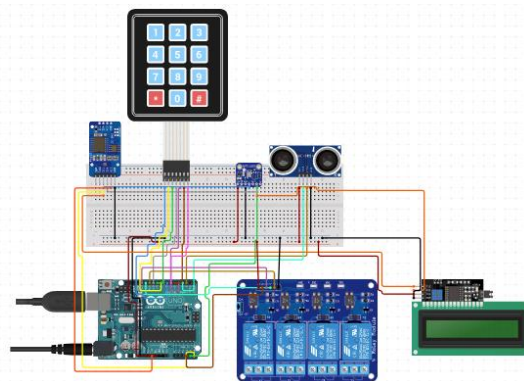
Arduino Uno merupakan prototipe elektronika untuk chip mikrokontroler yang bersifat open source. Sampai saat ini software arduino terus dikembangkan, begitu juga dengan board arduino. Saat ini telah banyak beredar dengan bebas board yang kompatibel dengan arduino, bahkan beberapa diantaranya telah dilengkapi dengan fasilitas yang lebih baik dan lengkap dibanding dengan yang board arduino aslinya. Uno berasal dari bahasa italy yang berarti satu. Arduino uno merupakan board yang menggunakan chip mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendalinya. Arduino uno mempunyai 14 pin digital input/output, juga dilengkapi dengan 6 input analog, osilator eksternal dengan menggunakan kristal 16MHz, konektor USB, jack untuk power supply, header untuk ICSP, dan tombol reset. Arduino uno dapat diberi sumber tegangan dengan menggunakan USB dari komputer maupun dari power supply tambahan melalui jack power. Jika daya listrik yang dibutuhkan lebih dari 500 mA, sebaiknya menggunakan power supply eksternal bukan terminal USB. Pada arduino uno telah dilengkapi dengan fasilitas pemilihan sumber listrik secara otomatis. Sampai saat ini tim arduino telah melakukan beberapa kali revisi arduino uno, sehingga kehandalan board lebih terjamin. Biasanya walaupun ada pembaharuan board arduino, fungsi dan cara kerja serta penggunaannya tetap sama. Posisi serta nama fitur yang terdapat pada board arduino uno dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Board Ardiino Uno

B. Perancangan Alat

Perancangan alat tersebut meliputi beberapa bagian, yaitu : pembuatan program pada Arduino, pembuatan rangkaian wiring antar komponen ke komponen, pembuatan rangka untuk komponen, setting sensitivitas sensor dan setting kecepatan pompa air untuk penyesuaian rangkaian yang telah ada.



Gambar 2. Rangkaian Alat

C. Sistem Pengairan Hidroponik

Sistem pengairan hidroponik ini menggunakan beberapa komponen utama seperti Arduino uno dan Pompa Air serta beberapa komponen pendukung seperti sensor ultrasonik, dan sensor TDS. Sensor ultrasonik akan mengukur ketinggian air dalam tandon instalasi. Ketika ketinggian air berkurang sebanyak jarak yang ditetapkan (dalam cm) dari sensor. Maka alat akan mengaktifkan program untuk mengisi air bersih ke dalam tandon hingga ketinggian air pada batas normalnya (7 cm). Sensor TDS akan mengukur kepekatan nutrisi dalam tandon instalasi. Ketika kepekatan nutrisi berkurang sebanyak 10% dari batas kepekatan yang ditetapkan, maka alat akan mengaktifkan sebuah program untuk menambahkan nutrisi AB Mix sebanyak yang diperlukan untuk mengembalikan kepekatan ke batas yang ditetapkan. Pada waktu yang ditentukan (sore - pagi), alat akan mematikan pompa air tandon. Kemudian akan menyalakan kembali pompa air pada pagi hari hingga sore. Keypad digunakan untuk melakukan pengaturan nilai kepekatan nutrisi dan batas air minimum yang diinginkan. Fungsi – fungsi tombol keypad diantaranya:



- 0 – 9 untuk memasukkan nilai angka
 - * untuk menyimpan perubahan.
 - * tahan untuk beralih ke mode perubahan.
4. # untuk kembali ke menu sebelumnya.

5. Kesimpulan

Sistem Instalasi Otomatis yang kami buat merupakan hasil dari gabungan komponen perangkat lunak serta perangkat keras dari *system* secara keseluruhan yang telah selesai dibuat, dan telah berhasil melewati proses pengujian. Tujuan dari penggunaan sistem otomatis ini tentunya untuk mempermudah dalam perawatan tanaman hidroponik. Hasil dari pengujian alat otomatis diperoleh:

1. Pengisian tangki air otomatis pada pagi hingga sore hari
2. Pengukuran nutrisi secara otomatis oleh sensor TDS
3. Pengecekan nutrisi dapat dilihat pada layar monitor
4. Pemberian nutrisi lebih terjamin

6. Daftar Pustaka

- [1] Y. Chadirin, *Teknologi Greenhouse dan Hidroponik*, Bogor: Diktat Kuliah. IPB, 2007.
- [2]<https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/8764>
- [3]<https://media.neliti.com/media/publications/273626-simulator-sistem-pengairan-otomatis-tana-c739833d.pdf>
- [4]<http://repositori.uinalauddin.ac.id/10748/1/Elma%20Rahmawati.pdf>

