



Perancangan Alat Pengontrol Ketinggian Air Dan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Arduino Pada Media Tanam Hidroponik

Rizal¹, Rahmat Inggi²

¹rizall5033@gmail.com, ²rahmatinggi35@gmail.com
^{1,2}STMIK Bina Bangsa Kendari

Abstrak

Alat Pengontrol Ketinggian Air dan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Arduino pada Media Tanam Hidroponik dengan Studi Kasus Rumah Hidroponik di Kota Kendari adalah alat yang dibuat untuk memudahkan petani hidroponik khususnya pada Rumah Hidroponik Kendari, untuk mengontrol kondisi ketinggian air dan penyiraman tanaman pada wadah tanaman hidroponik. Apabila ketinggian air 5 – 30 cm yang disesuaikan dengan ukuran wadah tanaman hidroponik alat tidak akan menyiram dan apabila ketinggian air di bawah 5 cm maka alat akan melakukan penyiraman tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino pada media tanam hidroponik serta menguji alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino pada media tanam hidroponik. Metode penelitian yang digunakan, penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Dengan melakukan pengujian terhadap variabel-variabel kontrol untuk menganalisis keluaran yang dihasilkan. Dengan menggunakan pengujian *black box* maka hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis arduino pada media tanam hidroponik mampu berjalan dengan baik dari segi logika dan fungsi sehingga dapat diimplementasikan berdasarkan tujuannya.

Kata kunci: Pengontrol, Ketinggian Air, Penyiraman Tanaman, Otomatis, Arduino

Abstract

Automatic Arduino-based Water Level Control and Planting Tool for Hydroponic Planting with Case Studies of Hydroponic Houses in Kendari City is a tool made to make it easier for hydroponic farmers, especially in Kendari Hydroponic Houses, to control water level conditions and watering plants on hydroponic plant containers. If the water level is 5 - 30 cm which is adjusted to the size of the hydroponic plant container, the tool will not water and if the water level is below 5 cm, the tool will water the plants. The purpose of this study was to design a water level control device and automatic plant watering based on Arduino on hydroponic growing media and to test the water level controller and automatic plant watering based on Arduino on hydroponic growing media. The research method used is quantitative research. The quantitative research conducted is an experimental research method. By testing the control variables to analyze the resulting output. By using black box testing so that the test results show that the tool for controlling the water level and watering plants automatically based on Arduino on hydroponic planting media can function properly in terms of logic and function so that it can be implemented based on its purpose.

Keywords: *Controller, Water Level, Plant Watering, Automatic, Arduino*

1. Pendahuluan

Bercocok tanam merupakan salah satu hobi manusia. Salah satu teknik dalam bercocok tanam yang digunakan sekarang ini adalah teknik hidroponik. Hidroponik adalah menanam dalam air yang mengandung campuran hara, “artinya hidroponik merupakan penanaman tanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari tanah sebagai tempat tumbuh tanaman. [1]. Dengan menggunakan teknik hidroponik tanaman yang dihasilkan lebih bersih, tanaman mudah dikontrol dan tidak perlu lahan yang begitu luas. Namun penggunaan teknik hidroponik ini memerlukan disiplin tinggi dalam perawatan tanaman karena tanaman perlu ditinjau setiap saat terutama kecukupan nutrisi tanaman (kecukupan air nutrisi).

Di era modern seperti sekarang ini, pengontrolan nutrisi berupa ketinggian air dan penyiraman tanaman pada sistem hidroponik teknik DFT (*Deep Flow System*) masih dilakukan dengan cara manual. Sistem hidroponik teknik DFT itu sendiri adalah sistem hidroponik yang menggunakan dua sistem pemberian nutrisi yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. DFT sistem terbuka yakni air mengalir secara terus menerus dan sistem tertutup itu sendiri adalah sistem DFT yang mengandalkan air genangan. Ketinggian air terbaik kedua sistem DFT ini sama yakni 5 – 8 cm. [2]. Sistem hidroponik teknik DFT ini di Rumah Hidroponik, namun pengontrolan ketinggian air dan penyiraman tanaman pada sistem hidroponik teknik DFT masih melakukan pengecekan ketinggian air dan penyiraman secara manual sehingga hal ini lebih banyak memakan tenaga dan waktu pemilik tanaman. Dalam rangka memberi kemudahan kepada pemilik tanaman dengan sistem hidroponik teknik DFT sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis arduino pada media tanam hidroponik guna meminimalisir waktu dan tenaga dalam perawatan tanaman

2. Metode

2.1. Prototype

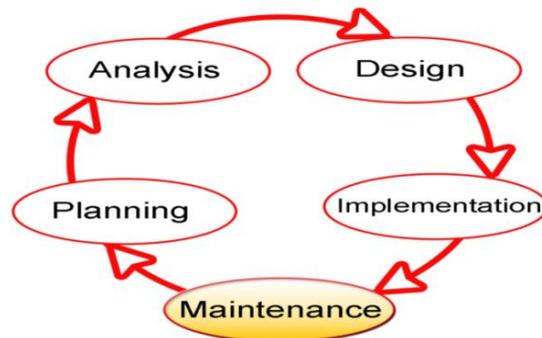
Prototype adalah proses pembuatan model sederhana software yang mengizinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototype memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat. [3].

2.2. Black Box Testing

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Black Box*. *Black Box testing* yaitu menguji fungsional dari perangkat yang telah dirangkai tanpa menguji kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan yang diinginkan. [4].

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino pada media tanam hidroponik yang dirancang sebagai alternatif untuk membantu petani dengan sistem hidroponik dalam memberikan solusi pengontrolan ketinggian air dan penyiraman tanaman. Hal ini diperoleh melalui banyak sumber, sumber-sumber tersebut antara lain penelitian dan buku yang berhubungan dengan perancangan alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino pada media tanam hidroponik. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode pengembangan sistem berupa metode *System Development Life Cycle (SDLC)*. Metode ini adalah metode pengembangan sistem yang pertama kali digunakan makanya disebut dengan metode tradisional. Metode ini prototype tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh analis sistem dan programmer dalam membangun sistem dan merancang alat berkelanjutan dalam artian terus dikembangkan. *Systems Development Life Cycle (SDLC)* memiliki tahapan-tahapan *planning, analysis, design, implementation, dan maintenance* yang sering dijadikan sebagai acuan dalam proses pembuatan dan pengembangan sistem. [5].



Gambar 1. Metode *System Development Life Cycle* (SDLC)

3. Hasil dan Pembahasan

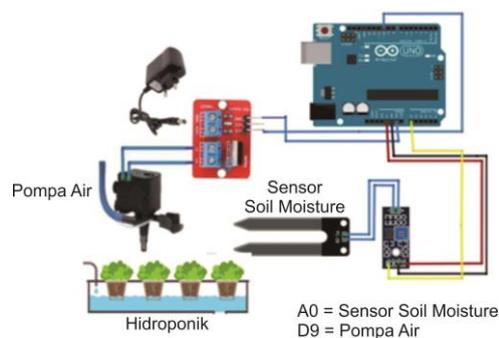
3.1. Hardware dan Software

Adapun hardware dan software yang diperlukan dalam perancangan alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis arduino pada media tanam hidroponik antara lain:

1. Notebook Lenovo dengan spesifikasi prosessor Intel Celeron, Hardisk dengan kapasistas 500 GB dan Memori dengan kapasistas 2 GB.
2. Arduino Uno.
3. Sensor Soil Moisture.
4. Adaptor 12 Volt.
5. Pompa
6. Mosfet Module
7. Hidroponik
8. Sistem Operasi Wiindows 7 64-bit.
9. Aplikasi Arduino IDE.
10. Driver Arduino.

3.2. Tampilan Rancangan Sistem Secara Keseluruhan

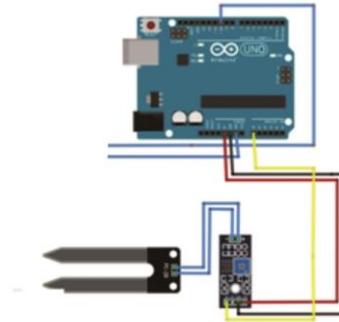
Dalam rancangan sistem ini, Sensor soil moisture berfungsi untuk melakukan pengontrolan kondisi ketinggian air pada wadah tanaman, kemudian data dari sensor tersebut akan dikirim ke arduino untuk diolah datanya kemudian hasil pengolahan data pada arduino akan dikirim ke pompa air. Jika data yang dikirim oleh arduino ke pompa berupa kondisi tanaman kekurangan air maka pompa akan melakukan penyiraman, namun jika data yang dikirim oleh arduino ke pompa berupa kondisi air tercukupi maka pompa tidak akan melakukan penyiraman tanaman. Tampilan rerncangan sistem secara keseluruhan dalam sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Tampilan Rancangan Sistem Secara Keseluruhan

3.3. Tampilan Rancangan Sensor Soil Moisture

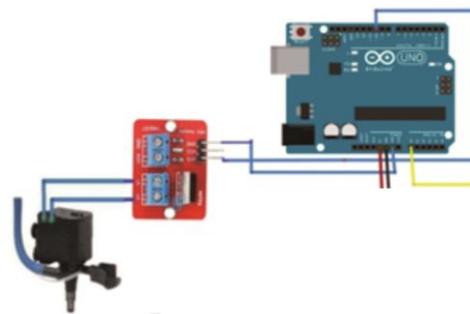
Dalam penelitian ini digunakan sensor Soil Moisture yang berfungsi untuk membaca kondisi ketinggian air pada wadah hidropnik. Data dari sensor selanjutnya akan diolah dalam arduino uno.



Gambar 3. Tampilan Rancangan Sensor Soil Moisture

3.4. Tampilan Rangkaian Pompa

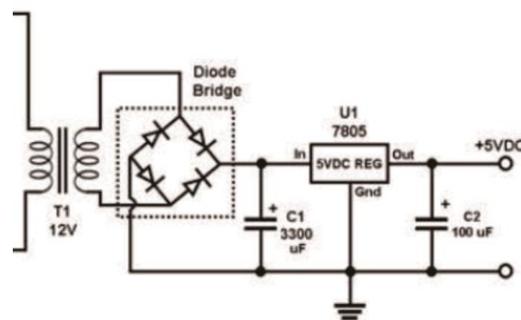
Dalam penelitian ini dipakai pompa yang berguna sebagai penyiram tanaman pada wadah hidroponik setelah mendapatkan instruksi dari mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 4. Tampilan Rangkaian Pompa

3.5. Tampilan Rangkaian Adaptor

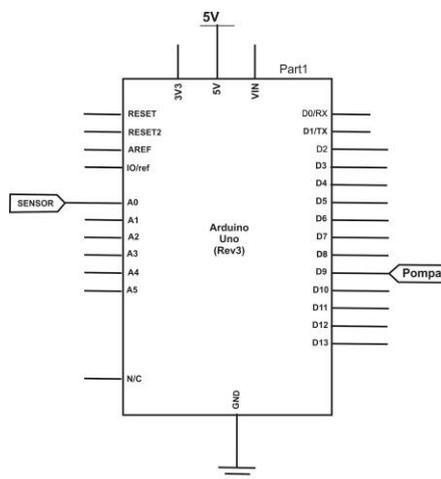
Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam rancangan bangun Alat Pengontrol Ketinggian Air dan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno pada Media Tanam Hidroponik. Sumber tegangan utama pada *board* Arduino yaitu adaptor. Rangkaian ini menggunakan rangkaian IC regulator yang mempunyai tegangan *output* 12 Volt yang menghubungkan keseluruhan rangkaian dengan sumber daya. Adapun gambar rangkain adaptor dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Tampilan Rangkaian Adaptor

3.6. Tampilan Rangkaian Arduino

Papan arduino berbasis mikrokontroler arduino uno. Dalam penelitian ini papan arduino berfungsi sebagai pemroses data dari sensor soil moisture, mematikan dan menghidupkan pompa air.



Gambar 6. Tampilan Rangkaian Arduino

3.7. Hasil Pengujian

Hasil pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Black Box*. *Black Box testing* yaitu menguji fungsional dari perangkat yang telah dirangkai tanpa menguji kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan yang diinginkan.

Tabel 1. Pengujian Sensor Soil Moisture

Pen guji an	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1.	Ketinggian Air dan Posisi Sensor Soil Moisture	Alat dapat membaca kondisi air 6 cm dan posisi ke 4 pada titik sensor Soil Moisture	Ketinggian air 6 cm dan posisi titik sensor soil moisture ke 4 kondisi air tercukupi	[✓] Diterima [] Ditolak
2.	Ketinggian Air dan Posisi Sensor Soil Moisture	Alat dapat membaca kondisi air 5,5 cm dan posisi ke 3 pada titik sensor Soil Moisture	Ketinggian air 5,5 cm dan posisi titik sensor soil moisture ke 3 kondisi air tercukupi	[✓] Diterima [] Ditolak
3.	Ketinggian Air dan Posisi Sensor Soil Moisture	Alat dapat membaca kondisi air 5 cm dan posisi ke 2 pada titik sensor Soil Moisture	Ketinggian air 5 cm dan posisi titik sensor soil moisture ke 2 kondisi air tercukupi	[✓] Diterima [] Ditolak
4.	Ketinggian Air dan Posisi Sensor Soil Moisture	Alat dapat membaca kondisi air 4,5 cm dan posisi ke 1 pada titik sensor Soil Moisture	Ketinggian air 4,5 cm dan posisi titik sensor soil moisture ke 1 kondisi kekurangan air	[✓] Diterima [] Ditolak

Pengujian sensor soil moisture dilakukan sebanyak empat kali. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 1 yang mana pada pengujian pertama dengan jenis pengujian ketinggian air dan posisi sensor soil moisture yang diharapkan adalah alat dapat membaca kondisi air 6 cm dan posisi ke 4 pada

titik sensor soil moisture dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima. Pada pengujian ke-dua dengan jenis pengujian ketinggian air dan posisi sensor soil moisture yang diharapkan adalah alat dapat membaca kondisi air 5,5 cm dan posisi ke 3 pada titik sensor soil moisture dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima. Pada pengujian ke-tiga jenis pengujian ketinggian air dan posisi sensor soil moisture yang diharapkan adalah alat dapat membaca kondisi air 5 cm dan posisi ke 2 pada titik sensor soil moisture dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima. Pada pengujian ke-empat jenis pengujian ketinggian air dan posisi sensor soil moisture yang diharapkan adalah alat dapat membaca kondisi air 4,5 cm dan posisi ke 1 pada titik sensor soil moisture dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima.

Tabel 2. Pengujian Mosfet Module

Pen guji an	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1.	Logika High	Ketinggian air 5 - 6 cm dan sensor Soil Moisture pada posisi titik ke 2 – 4, Pompa Air OFF	Ketinggian air 5 - 6 cm dan sensor Soil Moisture pada posisi titik ke 2 – 4, Pompa Air OFF	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
2.	Logika Low	Ketinggian air 4,5 cm dan sensor Soil Moisture pada posisi titik ke 1 Pompa Air ON	Ketinggian air 4,5 cm dan sensor Soil Moisture pada posisi titik ke 1 Pompa Air ON	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Pengujian mosfet module dilakukan sebanyak dua kali. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 yang mana pengujian pertama dengan jenis pengujian logika high yang diharapkan adalah ketinggian air 5 - 6 cm dan sensor soil moisture pada posisi titik ke 2 – 4, Pompa Air OFF dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima. Pada pengujian ke-dua dengan jenis pengujian logika high yang diharapkan adalah ketinggian air 4,5 cm dan sensor soil moisture pada posisi titik ke 1 Pompa Air ON dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima.

Tabel 3. Pengujian Sistem

Pen guji an	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1.	Sensor Soil Moisture	Alat dapat mengirim kondisi wadah hidroponik	Alat dapat mengirim kondisi wadah hidroponik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
2.	Mosfet Module	Logika pada alat berjalan dengan baik sehingga Pompa Air ON ataupun OFF	Logika pada alat berjalan dengan baik sehingga Pompa Air ON ataupun OFF	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Pengujian sistem dilakukan sebanyak dua kali. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 yang mana pengujian pertama dengan jenis pengujian sensor soil moisture yang diharapkan alat dapat mengirim kondisi wadah hidroponik dan berdasarkan pengamatan benar bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sehingga hasilnya diterima. Pada pengujian ke-dua dengan jenis pengujian mosfet module yang diharapkan logika pada alat berjalan dengan baik sehingga pompa air ON ataupun OFF dan berdasarkan pengamatan benar bahwa logika yang dimasukkan pada mosfet module berjalan dengan baik sehingga hasilnya diterima.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Dari penelitian ini peneliti menyimpulkan bahwa yang diharapkan berupa tujuan penelitian telah tercapai, yaitu merancang alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis berbasis arduino pada media tanam hidroponik, sehingga dapat membantu petani Hidroponik dalam perawatan tanaman yaitu pengontrolan ketinggian air dan penyiraman tanaman secara otomatis yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya. Perihal tersebut dibuktikan pada hasil pengujian alat dan pengujian *Black Box*.

Proses perancangan alat pengontrol ketinggian air dan penyiraman tanaman otomatis ini menggunakan bahasa pemrograman Arduino yaitu bahasa C dengan sistem berbasis Arduino Uno.

4.2. Saran

Catatan untuk peneliti kedepannya yang berlandaskan pada penjelasan di atas sehingga peneliti selanjutnya perlu menambahkan hal - hal sebagai berikut:

1. Bisa menggunakan jenis tanaman selain tanaman bayam merah.
2. Agar dapat mengontrol suhu udara maka perlu menambahkan sensor suhu.
3. Dapat menambahkan tandon otomatis sehingga pada saat air dalam tandon habis maka tandon otomatis akan terisi air.

Daftar Pustaka

- [1] Roidah, I. S., (2014). *Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*. Bonorowo: Fakultas Pertanian, Universitas Tulungagung.
- [2] Pamungkas, W. (2004). *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Hidroponik Dengan Sistem Deep Flow Technique (DFT) Untuk Budidaya Kangkung Darat (Ipoemea reptans Poir)* Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [3] Wicaksono Mochamad Fajar dan Hidayat. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler ARDUINO*. Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Rosa dan Salahuddin M. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Bandung.
- [5] Inggi, Rahmat, Bambang Sugiantoro, dan Yudi Prayudi, "Penerapan System Development Life Cycle (SDLC) Dalam Mengembangkan Framework Audio Forensik", *semanTIK*, Vol. 4, No. 2, pp. 193-200, 2018, doi: 10.5281/zenodo.2528444.