Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis

Syahri Muharom[1], Heru Suseno[2], dan Surya Adhi Setyawan[3]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]

e-mail: syahrimuharom@itats.ac.id

ABSTRACT

Present technology makes it possible to improve the processing growth of shallots plant. Automatic sprinkling system is based on the level of soil humidity, This soil humidity sensor has three different ranges for reference to differentiate the soil conditions i.e. value of 0-25 % indicates dry soil category, value of 26-40% indicates that the soil is humid, while value of 41-100% shows that the soil is wet. This system is designed to work for humid soil. Parameter Reading Sensor will then activate the sprinkler system for shallots plant (on). The sprinkling of shallots plant is done by turning the system on and off. Controlling water pump using microcontroller. The system of the water pump is that whenever the soil humidity indicates a figure below 40%, the microcontroller will give a sign to water pump driver which then will turn the pump on. From tests conducted, it is obtained that the duration of watering ranging from 13 to 16 seconds will reach humidity level of 40%. A successful automatic sprinkling system will contribute to a fast growth process of shallots plant, hence a better harvest.

Kata kunci: *Shallot, YL-69 Sensor, Atmega16, Water Pump*

ABSTRAK

Teknologi saat ini dapat dikembangkan untuk proses tumbuh kembang tanaman bawang merah. Sistem penyiraman otomatis berdasarkan nilai kelembapan tanah, Sensor kelembapan tanah ini memiliki tiga range berbeda yang menjadi acuan untuk membedakan kondisi tanah yakni nilai 0-25% kategori tanah kering, untuk nilai 26-40% tersebut termasuk lembap, sedangkan nilai 41-100% termasuk dalam kategori tanah basah. Sistem ini dirancang untuk dapat bekerja pada katagori tanah lembap. Dimana Sensor YL-69 mengirimkan data tegangan ke mikrokontroler. Parameter pembacaan sensor nantinya akan membuat sistem penyiram tanaman bawang merah akan aktif (*on*). Metode penyiraman tanaman bawang merah dilakukan dengan sistem *on* dan *off*, sistem pengontrolan pompa air yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Sistem kerja dari pompa air adalah ketika nilai kelembapan tanah yang dibaca oleh sensor YL-69 di bawah 40%, mikrokontroler akan memberikan sinyal kepada driver motor pompa yang nantinya akan menyalakan (*on*) atau mematikan (*off*) pompa. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan lamanya waktu penyiraman sebesar 13 sampai dengan 16 detik untuk mencapai nilai kelembapan sebesar 40%. Dari sistem penyiraman otomatis yang berhasil menunjang peroses tumbuh cepat dan hasil panen yang lebih baik.

Kata kunci: Bawang Merah**,** Sensor YL-69, Atmega16, Pompa Air.

PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah merambah diberbagai sektor kehidupan mulai dari pendidikan, perkantoran, pemerintahan serta pertanian . Khususnya untuk sebagian besar petani di Indonesia terutama di daerah Nganjuk, Jawa Timur, masih bergantung pada pekerjaan harian (buruh) untuk melakukan pola cocok tanam, terutama para petani bawang merah[1]. Saat musim kemarau dimana pada saat itu harga bawang merah bisa naik lebih tinggi, tetapi berbanding terbalik dengan biaya diperawatan dan pekerjanya karena memakan waktu lebih lama. Dikarenakan semua proses perawatannya masih secara manual dan sulitnya mencari pekerjaan harian (buruh). Hal seperti ini yang dapat membuat petani rugi dan mengeluarkan biaya yang lebih banyak[2].

Sehingga untuk mengatasi kendala tersebut maka diperlukan alat penyiram tanaman bawang merah secara otomatis yang dapat menggantikan kinerja dari pekerjaan harian (buruh) yang saat ini sulit didapat[3]. Pada penelitian ini akan dirancang alat penyiram otomatis pada tanaman bawang merah menggunakan sensor kelembapan tanah YL-69. Dimana alat ini

menggunakan *chip* mikrontroler yang diprogram berdasarkan deteksi sensor kelembapan tanah YL-69 pada tanaman bawang merah. Saat kondisi tanah kering maka alat secara otomatis akan berfungsi menyiram tanaman bawang merah. Sebaliknya apabila kondisi tanah pada tanaman bawang merah sudah basah maka alat akan berhenti menyiram, sehingga tanaman bawang merah bisa tumbuh dengan baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Kebutuhan Air Siraman

Jumlah air siraman yang tepat memang tidak mudah karena kebutuhan air bagi setiap tanaman sangat bervariasi. Kebutuhan air bagi setiap tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur tanaman, besar kecilnya ukuran tanaman, jenis media tanam, jenis tanamn itu sendiri, besar kecilnya pot, dan musim. Tanaman yang tidak pernah mendapatkan guyuran air hujan karena selalu berada dibawah atap membutuhkan air cukup banyak, terutama pada musim kemarau yang panas. Pada musim kemarau tanaman harus disiram dua kali sehari. Pemberian air siraman harus sampai batas kapasitas lapang. Artinya air siraman tersebut hanyaa mengisi pori mikro saja, sedangkan pori makro tetap berisi udara. Dengan demikian, proses pernapasan dan metobolisme tanaman tetap berjalan lancar. Kadaar air siraman yang dibutuhkan pada bidang tanah yang diperlukan perharinya kurang lebih 2,5 liter per 35cm^2pada bidang tanah[4].

Kelembapan Tanah

Kelembaban tanah merupakan faktor penting untuk kehidupan pada tanaman. Kelembaban tanah sangat penting untuk studi potensi air dan studi neraca air. Kelembaban tanah sangat mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman. Kelembaban tanah yang rendah akan berpengaruh terhadap menurunya jasad yang berada di dalam tanah itu sendiri. Apabila hal itu terjadi maka akan mempengaruhi proses-proses kimiawi dan aktivitas jasad-jasad yang dapat merombak unsur hara dalam tanah yang merupakan asupan yang penting bagi proses pertumbuhan pada tanaman[5].

Sensor Kelembapan Tanah YL-69

Soil Moisture Sensor atau Sensor Kelembapan Tanah mampu mengukur kadar air di dalam tanah, dengan 2 (dua) probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture tipe yl-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses perbandingan offset yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat setabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksi dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang dimodul pemroses. Sensor kelembapan tanah sendiri dapat membaca nilai kelembapan tanah dalam tiga kondisi[6]:

- 0 – 25 : tanah kering
- 26 – 40 : tanah lembap
- 41 – 100 : tanah basah

Pompa Air

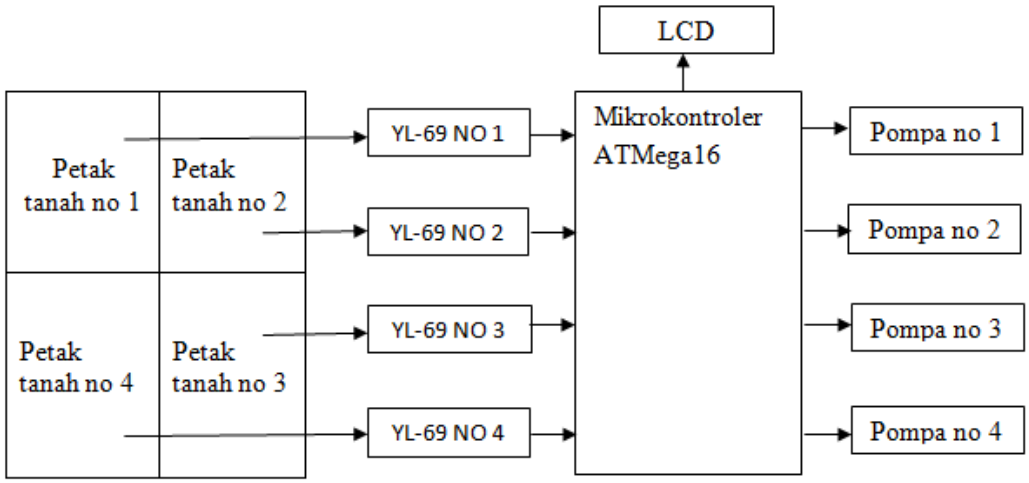
Pompa air adalah peralatan mekanis yang berfungs untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pada prinsipnya, pompa air mengubah energi mekanik motor menjadi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Dalam tugas akhir ini, pompa yang akan digunakan adalah pompa aquarium yang difungsikan sebagai penyuplai air dari Penampung

air dilairkan ke tanag pada tanaman bawang merah. Pada gambar 1 adalah jenis motor pompa yang digunakan pada penelitian ini.

Gambar 1. Pompa Air
(Sumber : https://www.jakartanotebook.com/pompa-air)

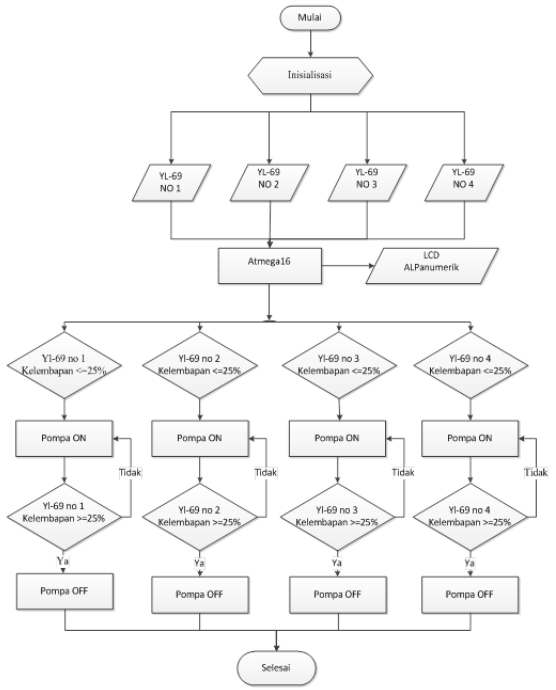
METODE

Bidang tanah menjadi nilai inputan dari empat sensor kelembapan tanah YL-69 akan ditrima oleh mikrokontroler. Langkah selanjutnya nilai dari setiap inputan sensor kelembapan tanah YL-69 oleh mikrokontrolakan ditampilkan pada LCD, didalam LCD nilai dari setiap sensor kelambapan tanah yl-69 dengan nilai satuan persentase (%) setelah diketahui nilai renge 0%-25% pada setiap sensor kelembapan tanah YL-69 maka tanah dikatakan kering. Setelah diketahui nilai dari renge kelembapan tanah pada sensor YL-69 dibawah dari 26% maka mikrokontroler akan mengaktifkan pompa air sebagai sistem pinyiraman air secara otomatis akan aktif (*on*). Sebaliknya apabila nilai renge kelembapan tanah pada sensor YL-69 pada LCD terbaca 26-40% maka tanah dikatakan lembap maka mikrokontroler akan mematikan pompa air dan sistem penyiraman akan berhenti secara otomatis non aktif (*off*). Pada nilai ringe 35% menjadi parameter untuk mengnonaktifkan sistem penyiraman otomatis pada tanaman bawang merah. Pada gambar 2 adalah blog diagram sistem yang di bangun.



Gambar 2. Diagram Utama Sistem

Dalam penelitian ini akan dijelaskan *Flowchart* system atau alur dari proses berjalanya sistem penyiraman pada tanaman bawng merah. *Flowchart* sistem penyiraman otomatis akan ditunjukan pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mekanik Penyiram Bawang Merah

Mekanik dibuat dengan bentuk rak 3 saft, dengan tinggi 100Cm, panjang 42Cm dan lebar 35Cm.Bahan Menggunkan besi plat L, besi plet L difungsikan untuk penyanga dari setiap rak pada mekanik penanamana bawang merah. Pada bagian rak bawah sendiri terdapat bak penampung air yang berfungsi untuk menyimpan air hasil endapan penyiraman bawang merah dan juga difungsikan untuk proses penyiraman pada tanaman bawang merah. Untuk takaran air yang ada pada bak penampungan air kurang 6 liter, kapatisa air sendiri pada tandon tergantung dari seberapa besar atau seberapa kuat bak penampungan. Gambar 4 adalah mekanik yang digunakan pada penelitian ini.

Gambar 4. Disain Mekanik Penyiram Bawang

Kalibrasi Sensor YL-69

Dari pengujian kalibrasi sensor kelembapan tanah (*soil moist* sensor) yang telah dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing 4 sensor yang ditunjukkan tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dari nilai range 0%-40% didapat nilai selisih 1%-4%. Maka dari hasil pengukuran tersebut alat bisa dikatakan layak dipergunakan. Pada tabel 1 adalah hasil kalibrasi dari empat buah sensor yang digunakan. Pada tabel 1 adalah hasil kalibrasi sensor YL-69.

Tabel 1. Hasil pengujian kalibrasi sensor kelempan tanah

No.	Sensor	Modul Sensor	Nilai Rh Sensor YL-69	Selisih
1	Sensor 1	0%	0%	0%
		10%	10%	0%
		20%	20%	0%
		30%	30%	0%
		40%	41%	1%
2	Sensor 2	0%	0%	0%
		10%	10%	0%
		20%	20%	0%
		30%	30%	0%
		40%	42%	2%
3	Sensor 3	0%	0%	0%
		10%	10%	0%
		20%	20%	0%
		30%	30%	0%
		40%	42%	2%
4	Sensor 4	0%	0%	0%
		10%	10%	0%
		20%	23%	3%
		30%	31%	1%
		40%	44%	4%

Dari hasil pengujian didapatkan beberapa data yang dapat di analisa, selisih sensor YL-69 dengan sensor yang ada di pasasran adalah 1-4%, hal ini terjadi dikarenakan penempatan sensor dengan alat kalibrasi yang tidak berdekatan, sehingga menimbukan perbedaan pembacaaan nilai kelembapan tanah. Pada gambar 5 adalah tampilan LCD untuk sensor YL-69 dan sensor kalibrasi yang ada di pasaran.

(a) (b)

Gambar 5. (a)Tampilan Nilai Kelembapan Sensor YL-69 (b)Tampilan Sensor Kalibrasi

Pengujian Sistem Penyiraman

Berdasarkan hasil pengujian lama waktu penyiraman pompa air DC 5v terhadap sensor kelembapan tanah yang ditunjukkan pada tabel 3 sebagai Rh tanah awal dan 1 sensor *moisture level* sebagai Rh *set point* dapat dilihat bahwa lama waktu penyiraman membutuhkan waktu yang

relatif cepat dengan range waktu antara 13-16 detik. Pada tabel 2 adalah hasil pengujian sistem penyiraman.

Tabel 2. Hasil pengujian lawa waktu penyiraman tanaman bawang merah

No.	Sensor	Rh tanah awal	Rh *set point*	Waktu (s)
1	Sensor 1	0%	35%	15
2	Sensor 1	0%	35%	14
3	Sensor 2	0%	35%	16
4	Sensor 2	0%	35%	15
5	Sensor 3	0%	35%	13
6	Sensor 3	0%	35%	13
7	Sensor 4	0%	35%	15
8	Sensor 4	0%	35%	16

KESIMPULAN

Pada penyiraman otomatis mengatur nilai dari kelembapan tanah pada tanaman bawang merah berfungsi untuk menyesuaikan waktu penyiraman dan takaran air yang sesuai dengan nilai kelembapan tanah pada tanaman bawang merah dengan waktu, sehingga tanaman bawang merah dapat terjaga dengan baik. Sistem mekanik yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem terutama pompa air dalam memaksimalkan fungsinya. Saat kondisi tanah kering (0-25%) maka alat secara otomatis akan berfungsi menyiram tanaman bawang merah. Sebaliknya apabila kondisi tanah pada tanaman bawang merah sudah lembap (26-40%) maupun basah (41 – 100%) maka alat akan berhenti menyiram, sehingga tanaman bawang merah bisa tumbuh.

.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mustaha Aziz, Utama Nahwa Shoffin, Harmini Triana. 2018. *Rancang bangun sistem kontrol penyiram tanaman bawang merah pada greenhouse menggunakan smartphone.* Universitas darussllam gontor, Indonesia.

[2] Gunawan, Sari Marlina. 2019. *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah.* Medan. Teknik Komputer dan Informatika Politeknik Negeri Medan.

[3] Dani Wahyu Akhmad dan Aldila. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pengairan Tanaman Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah.* Teknik Elektro Universitas Mercu BUana Jakarta.

[4] Babang Sriwijaya, Didiek Haryanto " Kajian Volume dan Frekwensi Penyiraman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Pada Vertisol" 2013, Jurnal Agrisain, Vol 4 No. 7, ISSN: 2086-7719.

[5] Lutfiyana, Noor Hudallah, Agus Suryanto " Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah dan Kelembaban Tanah, dan Resistansi" 2017, Jurnal Teknik Elektro Vol.09 No.02, ISSN: 2549-1571

[6] Dina Rahmawati, Fera Herawati, Geby Saputra, Hendro " Karakterisasi Sensor Kelembaban Tanah (YL-69) Untuk Otomatisasi Penyiraman tanaman Berbasis Arduino Uno" 2017, Prosiding SKF, ISBN: 978-602-60145-3-3

[7] https://www.jakartanotebook.com/pompa-air