

OTOMATISASI SISTEM IRIGASI PERKEBUNAN MENGGUNAKAN METODE TETES DENGAN PHOTOVOLTAIC SEBAGAI SUMBER ENERGI

Baso Mukhlis¹, Nurhani Amin², Andi Fatmawati³, Maryantho M⁴

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako^{1,2,3,4}

Email : nhanie.lieben@yahoo.co.id

ABSTRACT

Red chili is one type of vegetable that is quite important in Indonesia, both as a commodity consumed domestically and as an export commodity. Red chili production in Indonesia is still relatively low. The choice of chili plants in this research is based on the high market demand for chili commodities, however, to meet the demand which continues to increase every year, it is necessary to increase chili production through intensification or extensification. Weather factors have a big influence on the development of chili plants. During the long dry season, chili plants cannot grow well, this is due to the lack of water available for the plant's needs, which increases pest attacks. Another factor is excess soil moisture which can trigger chili plants to rot and die. To make it easier to cultivate chili plants, innovation needs to be carried out to help chili cultivators manage their chili plant cultivation, therefore by using the Plantation Irrigation System Automation tool using the Drip Method with Photovoltaic as an Energy Source it is hoped that this can be an innovation in managing the cultivation of chili plants, especially in controlling soil moisture in chili plants.

Keywords: *Cultivation of chili plants, Photovoltaic, Chili*

INTISARI

Cabai merah merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup penting di Indonesia, baik sebagai komoditas yang dikonsumsi dalam negeri maupun sebagai komoditas ekspor. Produksi cabai merah di Indonesia masih tergolong rendah. Revisi : Pemilihan tanaman cabai dalam penelitian ini didasarkan pada tingginya pasar Diterima : Permintaan terhadap komoditas cabai, namun untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat setiap tahunnya perlu dilakukan peningkatan produksi cabai melalui intensifikasi atau ekstensifikasi. Faktor cuaca mempunyai pengaruh yang besar terhadap perkembangan tanaman cabai. Pada musim kemarau panjang tanaman cabai tidak dapat tumbuh dengan baik, hal ini disebabkan kurangnya ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman sehingga mengakibatkan peningkatan serangan hama. Faktor lainnya adalah kelembaban tanah berlebih yang dapat memicu tanaman cabai membusuk dan mati. Untuk mempermudah dalam budidaya tanaman cabai maka perlu dilakukan inovasi untuk membantu para petani cabai dalam mengelola budidaya tanaman cabainya, oleh karena itu dengan menggunakan alat Otomasi Sistem Irigasi Perkebunan Metode Tetes dengan Fotovoltaik sebagai Sumber Energinya diharapkan dapat menjadi sebuah inovasi dalam pengelolaan budidaya tanaman cabai khususnya dalam pengendalian kelembaban tanah pada tanaman cabai.

Kata Kunci : Budidaya tanaman cabai, Fotofoltaik, Cabai

I. PENDAHULUAN

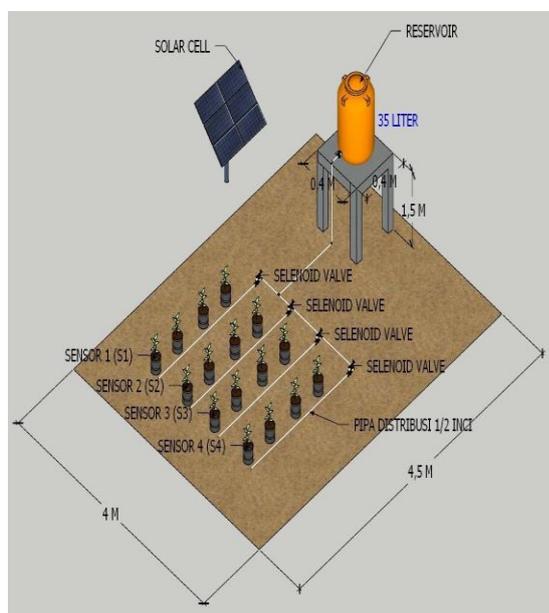
Irigasi adalah usaha memasukan air dengan cara membangun gedung-gedung dan saluran-saluran untuk mengalirkan dan mendistribusikan air ke ladang secara teratur untuk keperluan pertanian. Air memiliki peran penting dan tidak dapat dilepaskan dari kehidupan para petani. Namun pada kenyatannya masih sering ditemukan lahan pertanian yang sumber daya air masih sangat terbatas dan tidak dapat memenuhi kebutuhan para petani, salah satu metode yang diterapkan untuk mengatasi kekurangan air dilahan pertanian adalah

metode pipa tetes atau irigasi tetes yang merupakan penyiraman tanaman secara langsung dan teratur pada titik-titik yang telah ditentukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirancang alat Otomasi Sistem Irigasi Perkebunan Menggunakan Metode Tetes Dengan Photovoltaic Sebagai Sumber Energi yang merupakan Suatu alat yang dapat menggantikan tugas manusia dalam melakukan buka tutup saluran air (Irigasi).

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kualitatif berbasis eksperimen dimana akan dirancang sebuah alat untuk Menyiram Tanaman Otomatis pada sebuah perkebunan. Adapun bentuk rancangan desain alat penelitian dalam yang dinyatakan pada gambar 1.



Gambar.1

2.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Timah Solder, Arduino Uno, LCD 16x2, Kabel Jumper, Module Relay 2 Channel, Sensor Kelembaban Tanah YL 69, Bak Penampung, Emitter, Pipa.

2.2. Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laptop, Bor Duduk, Solder Listrik, Tang, Gergaji, Obeng, Lem Pipa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan dan penelitian yang berjudul **Otomatisasi Sistem Irigasi Perkebunan Menggunakan Metode Tetes Dengan Photovoltaic Sebagai Sumber Energi**, maka dapat disajikan data dalam bentuk alat, software, data, maupun analisa data. Berikut hasil perancangan dan penelitian yang telah dilakukan.

3.1 Hasil Perancangan Alat Keras



Gambar 2. Bentuk Fisik Alat

Gambar 2 merupakan bentuk fisik alat. Dalam merangkai alat ini sel surya digunakan sebagai suplai energi dimana terjadi proses konversi energi matahari menjadi energi listrik dengan penyimpanan energi menggunakan baterai 12V. Pengisian daya melalui proses *Photovoltaic* oleh Panel Surya dengan pengontrolan menggunakan *Solar charge controller*, tegangan dari baterai tersebut dibagi untuk digunakan menyuplai modul step down DC, dimana modul step down untuk menyuplai Relay dengan tegangan outputnya sebesar 5V dan digunakan juga menyuplai arduino, Sensor Kelembaban Tanah, dan *Solenoid Valve*.

Kinerja alat otomatis ini bekerja berdasarkan kelembaban tanah, dimana jika kelembaban tanah pada tanaman cabai berada pada dibawah nilai 60% maka sensor soil moisture YL-69 akan membaca kondisi tanah kering dan mengirimkan sinyal ke arduino uno untuk membuka *solenoid valve* untuk melakukan penyiraman pada tanaman (ON). Dan apabila kelembaban pada tanaman

telah mencapai nilai sebesar 80% maka secara otomatis sensor akan mengirimkan sinyal kepada arduino uno untuk menutup *solenoid valve* (OFF). Pembacaan kondisi kelembaban tanah ditampilkan pada presentasi % melalui LCD.

3.2 Hasil Pengujian

No	Waktu	Tegangan (V)	Arus (I)	Sensor kelembaban Tanah YL-69				Kondisi	Arduino AT Mega2560
				S1	S2	S3	S4		
1	08:00-08:35	13.05	2.30	50	53	52	50	On	Total energi yang dikonsumsi 38,24
2	08:35-10:50	12.09	0.20	81	89	80	83	Standby	
3	10:50-11:28	12.07	2.35	50	50	52	51	On	
4	11:28-12:25	13.03	0.33	85	85	80	83	Standby	
5	12:25-13:05	13.01	2.30	42	48	50	53	On	
6	13:05-15:10	13.05	0.21	80	76	77	75	Standby	
7	15:10-15:44	12.09	2.30	41	43	43	40	On	
8	15:44-18:05	12.02	0.29	81	80	85	82	Standby	

Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Pengujian Sistem

3.2.1 Perhitungan Daya Beban

Untuk menentukan daya (P) beban dan energi harian pada alat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Daya beban: } P_1 = V_1 \times I_1$$

$$\text{Energi harian : } E_{DC} = P_{\text{beban}} \times t_{\text{Operat}}$$

Beban	Jumlah	Daya (W)	Jam Beroperasi	Energi yang dikonsumsi (wh)
Sesor kelembaba	4	0.17	24	16.32

n tanah YL-69				
Selenoil valve	4	5.04	0,66	13.28
LCD i2c	1	0.01	24	0,24
Arduino AT Mega2560	1	0.35	24	8,4

Tabel 2. Energi yang di konsumsi.

3.2.2 Perhitungan Daya Puncak

Untuk menghitung daya puncak (P) pada PLTS dapat digunakan persamaan 2.7 PLTS = KWh / 4,8 h maka perhitungan daya puncak sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PV &= KWH/4,8h \\ &= 0,03824 /4,8 \\ &= 0,00796666 \text{ KWP} \\ &= 7,96666 \text{ WP} \end{aligned}$$

3.2.3 Perhitungan Jumlah Modul

Untuk menghitung berapa jumlah modul surya yang digunakan dapat digunakan persamaan 2.8 Jumlah Modul = $\frac{\text{Daya puncak modul surya (total Wp)}}{\text{Wp/Modul}}$ maka perhitungan jumlah modul sebagai berikut:

$$= \frac{\text{Jumlah Daya puncak modul surya (total Wp)}}{\text{Wp/Modul}} \text{ modul}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{7,96666}{50} \\ &= 0,159 \approx 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa modul pv yang dapat digunakan dengan jumlah daya puncak 7,96666 Wp yaitu 1 unit modul PV 50 Wp.

3.2.4 Menentukan Jumlah Baterai

Untuk menentukan penggunaan spesifikasi baterai serta kebutuhan energi dari baterai yang telah dihitung pada perhitungan sebelumnya, perlu ditentukan terlebih dahulu Tegangan (Vdc), Ampere Hour (AH), dan DOD baterai, harian autonomy 2 hari, sesuai spesifikasi pabrikan, pada penelitian ini menggunakan spesifikasi Baterai Aki 12 Vdc, 7,2 Ah, dan DOD 50% maka perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan energi dari baterai (wh)} = 7,96666 \times 2 = 15,93332 \text{ wh}$$

$$\text{Jumlah Paralel Batera} = \frac{\text{Kebutuhan Energi dari Baterai(Wh)}}{\text{Tegangan Kerja Sistem (Vdc) x AH Baterai x DOD}}$$

$$= \frac{15,93332}{12 \times 7,2 \times 0,5} = 0,36 \approx 1$$

baterai

3.2.5 Lama Penggunaan Aki Tanpa Pengisian

Untuk mengetahui berapa lama kekuatan aki dapat mensuplai beban tanpa pengisian dari Panel surya dapat di tentukan menggunakan rumus:

$$I = P/V$$

Maka didapat:

$$P = 43,2 \text{ Watt}$$

$$V = 12 \text{ V}$$

$$I = P/V$$

$$= 43,2 \text{ W} / 12 \text{ V} = 3,58 \text{ A}$$

$$\text{Lama waktu pemakaian} = 7,2 \text{ Ah} / 3,58 \text{ A} = 2 \text{ Jam}$$

waktu pemakaian

IV. KESIMPULAN

1. Otomatisasi sistem irigasi perkebunan menggunakan metode tetes dengan *photovoltaic* sebagai sumber energi, ini dirancang agar dapat mengefienkan penggunaan air pada saat melakukan

penyiraman tanaman dengan mengacu pada sensor kelembaban tanah.

2. Otomatisasi sistem irigasi perkebunan menggunakan metode tetes dengan *photovoltaic* sebagai sumber energi, ini menggunakan *Selenoid valve*/kran otomatis sebagai media pembuka dan penutup aliran air untuk melakukan penyiraman tanaman sesuai dengan kelembaban tanah pada tanaman.
3. Otomatisasi sistem irigasi perkebunan menggunakan metode tetes dengan *photovoltaic* sebagai sumber energi, ini dapat memudahkan petani dalam memantau kondisi kelembaban tanah dan kebutuhan air yang di butuhkan pada tanaman.
4. Pembacaan persen kelembaban tanah menggunakan sensor Soil Moisture YL-69 menghasilkan rata-rata error pengujian sebesar 4,1% dan tingkat akurasi kinerja keberhasilan sensor Soil Moisture melakukan pembacaan kelembaban tanah mencapai 94,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyanto, H. (2015). Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 4(1), 22-27.
- [2] Bachri, A., Adzim, M. I. K., Javano, I., Prakoso, S. D., & Putra, M. P. S. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, pH dan Kejernihan Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 9(2), 70-74
- [3] Rafiansyah, A Andy. Rancang Bangun Simulator Pembuka Dan Penutup Jembatan Penyeberangan Secara Otomatis Berbasis PLC. Banda Aceh: 2009.

- [4] Ramdani, A. M., Basjaruddin, N. C., & Rakhman, E. (2018, October). Simulasi Jembatan Buka Tutup Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Sensor Fusion. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 9, pp. 22-27).

- [5] Putri, A. R. (2018). *Model Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Kelembaban Tanah Yl-69 Pada Tanaman Bayam (Amaranthus Tricolor L.)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- [6] Sirait, S., Saptomo, S. K., & Purwanto, M. Y. J. (2015). Rancang bangun sistem otomatisasi irigasi pipa lahan sawah berbasis tenaga surya. *Jurnal Irigasi*, 10(1), 21-32.