

Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis TDR CN101A Dengan Tegangan 12v Di Kebun Politeknik Negeri Ketapang

Syarif Ishak Allkadri¹; Erick Radwitya²

Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang

Jl. Ranga Sentap-Dalong, Telp: (0534) 303686

ishakalkadri@gmail.com¹, erickradwitya@politap.ac.id²

ABSTRACT

Effective and efficient watering of plants is very important in maintaining the success of plant growth. In this research, an automatic plant watering system was developed using TDR CN101A with 12V voltage in the Ketapang State Polytechnic garden. The purpose of this research is to design and implement an automatic watering system that can adjust the watering schedule without the presence of humans directly. This research uses TDR CN101A as a digital time control module to adjust the watering schedule. This system is supported by a 12V water pump that will supply water to the plants according to a predetermined schedule. In addition, a 12V relay is used to control the water pump using a signal from the TDR CN101A. This system is designed to overcome the problem of managing watering schedules and reduce the need for direct human intervention. By using the TDR CN101A, the user can adjust the watering schedule according to the needs of the plants. In addition, users can also easily change the schedule according to changes in plant conditions. This research was conducted at the Ketapang State Polytechnic garden with the aim of implementing an efficient and practical automatic watering system. Observational data and test results will be analyzed to evaluate the performance of the automatic watering system and its effectiveness in maintaining soil moisture suitable for plant growth. It is hoped that the results of this research can contribute to the development of a more efficient automatic watering system that can be implemented on a wider scale. This system can be used as a basis for developing more sophisticated and efficient automatic plant watering solutions in the future.

Keywords: Automatic watering system, TDR CN101A, 12V water pump, Ketapang State Polytechnic garden.

ABSTRAK

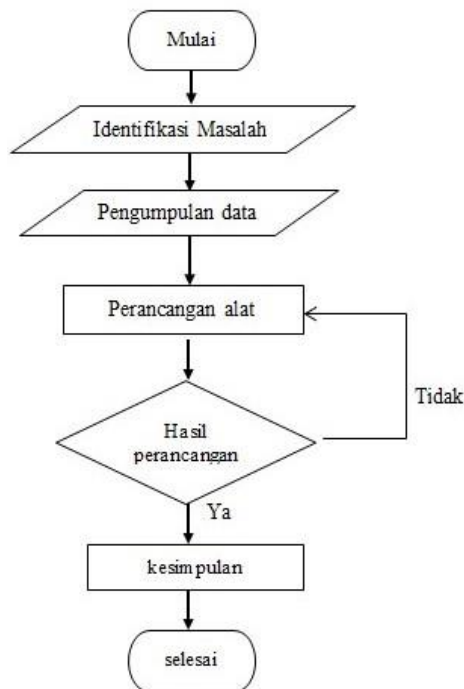
Penyiraman tanaman yang efektif dan efisien sangat penting dalam menjaga keberhasilan pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian ini, sebuah sistem penyiraman tanaman otomatis dikembangkan menggunakan TDR CN101A dengan tegangan 12V di kebun Politeknik Negeri Ketapang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis yang dapat mengatur jadwal penyiraman tanpa kehadiran manusia secara langsung. Penelitian ini menggunakan TDR CN101A sebagai modul kontrol waktu digital untuk mengatur jadwal penyiraman. Sistem ini didukung oleh sebuah pompa air 12V yang akan menyuplai air ke tanaman sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Selain itu, relay 12V digunakan untuk mengendalikan pompa air dengan menggunakan sinyal dari TDR CN101A. Sistem ini dirancang untuk mengatasi masalah dalam mengatur jadwal penyiraman dan mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia secara langsung. Dengan menggunakan TDR CN101A, pengguna dapat mengatur jadwal penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman. Selain itu, pengguna juga dapat dengan mudah mengubah jadwal sesuai dengan perubahan kondisi tanaman. Penelitian ini dilakukan di kebun Politeknik Negeri Ketapang dengan tujuan menerapkan sistem penyiraman otomatis yang efisien dan praktis. Data pengamatan dan hasil pengujian akan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja sistem penyiraman otomatis dan efektivitasnya dalam menjaga kelembaban tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem penyiraman otomatis yang lebih efisien dan dapat diimplementasikan dalam skala yang lebih luas. Sistem ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan solusi penyiraman tanaman otomatis yang lebih canggih dan berdaya guna di masa depan.

Kata kunci: Sistem penyiraman otomatis, TDR CN101A, pompa air 12V, kebun Politeknik Negeri Ketapang.

1. PENDAHULUAN

Teknologi pompa untuk menyemprotkan air secara otomatis, khususnya untuk kalangan pertanian berfungsi untuk mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi tenaga manusia. Otomatisasi menghemat tenaga manusia, terutama dari unsur-unsur pelayanan yaitu mengurangi Gerakan-gerakan tenaga yang bisa dilakukan manusia seperti menyiram, yang telah dapat digantikan oleh gerakan cn101a. Namun, temuan lapangan saat ini adalah dimana mengoperasikan pompa air ini masih banyak di lakukan secara manual. Sistem manual sangat tergantung dari kesempatan manual kapan saatnya pompa air dihidupkan atau dimatikan, dan banyak menyita waktu untuk kegiatan penyiraman tanaman dengan jumlah lahan yang luas. Hal ini yang menjadi dasar pemikiran untuk mendesain suatu alat penyemprot otomatis, yang dapat diterapkan dalam memudahkan para petani khususnya dalam tahapan penyiraman tanaman atau pembibitan.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram alir

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam melakukan suatu perancangan penyiraman tanaman otomatis dengan menggunakan CN101A tegangan 12v sehingga bisa diterapkan dalam Penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses yang dilakukan untuk mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan untuk penyiraman otomatis. Maka metode yang diperlukan dalam pengumpulan data ini diantaranya:

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan, mengenai permasalahan yang ditinjau. Pada proses ini biasanya data diperoleh dengan terjun langsung ke lokasi tempat dilakukannya penelitian sebagai penerapan dari perancangan.

2. Studi literatur

Studi Literatur merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengambil data-data yang diperlukan dari literatur-literatur yang berkaitan, yaitu dengan cara memperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan perancangan penyiraman otomatis, maupun dari jurnal-jurnal dan sumber dari internet.

3. Perancangan Alat

Perancangan Alat adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh. Pada tahap ini melakukan proses perancangan yaitu dengan menganalisa data-data yang diperoleh dari pengumpulan data-data, sehingga bisa menentukan kapasitas dari komponen yang digunakan. Diantaranya adalah perhitungan lama penyinaran matahari, perhitungan kapasitas sistem, kapasitas inverter dan lain-lain.

4. Hasil Perancangan

Setelah melakukan perhitungan dari komponen-komponen yang diperlukan, apabila hasil perancangan belum selesai atau tidak sesuai dengan beban yang digunakan, maka perlu kembali lagi pada tahap studi literatur untuk melakukan pengumpulan data. Apabila hasil perancangan sudah sesuai dengan data beban maka berikutnya adalah lanjut pada kesimpulan dan selesai.

5. Kesimpulan

Pada proses ini merupakan proses terakhir dari proyek akhir ini, yaitu mengambil kesimpulan dari data perancangan yang telah dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan PLTS dengan dimulai

dari perhitungan lama penyinaran, perhitungan kapasitas sistem PLTS, kapasitas baterai, kapasitas Solar Charge Controller (SCC). Adapun perhitungan kapasitas komponen penyiraman tanaman otomatis ini yaitu sebagai berikut:

3.1. Perhitungan Lama Penyiraman Penyinaran Matahari

Data lama penyinaran matahari bulan April 2023 diperoleh dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. Data yang didapat berupa lama penyinaran di tahun ini yang dijumlahkan dalam setiap bulan dengan satuan jam. Data yang kemudian dilakukan perhitungan kembali menjadi rata-rata dari setiap tahun diambil dari satu tahun rata-rata yang tertinggi yaitu pada tahun 2023 dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IM = \frac{\sum_{i=1}^n Bi}{n} \times 100 \%$$

Dimana :

IM : Nilai rata-rata lamanya penyinaran matahari (Jam)

Bi : Total rata-rata penyinaran matahari bulanan (jam)

n : Jumlah bulan dalam satu tahun.

Gambar 4.10 grafik lama penyinaran matahari

Diketahui:

Bi : 70

n : 12

Ditanya :

IM = ?

Penyelesaian

$$IM = \frac{\sum_{i=1}^n Bi}{n} \times 100 \%$$

$$IM = \frac{70}{12} \times 100 \%$$

$$IM = 5,84 \text{ Jam}$$

Jadi nilai rata-rata penyinaran matahari yaitu **5,84 jam**, yang diperoleh dari data

BMKG pada tahun 2023.

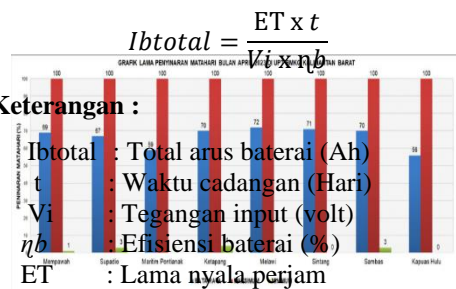
3.2. Perhitungan Kapasitas Sistem PLTS

Kapasitas energi listrik yang dihasilkan sistem PLTS merupakan gabungan dari setiap komponen yang digunakan. Kebutuhan beban listrik merupakan dasar untuk menentukan kapasitas sistem PLTS yang akan dirancang. Adapun beban utama dari perancangan ini yaitu pompa air DC.

Satu buah pompa air ini memiliki daya sebesar 48 watt, jumlah yang digunakan adalah satu buah. Jumlah daya yang digunakan untuk menyala satu buah pompa air adalah 1 buah x 48 watt = 48 watt. Satu buah pompa tersebut akan menyala selama 1 jam yang digunakan. Jadi, daya total yang akan digunakan selama 1 jam tersebut, yaitu: 48 watt x 1 Jam = 48 Wh (Watt-hour).

3.3. Perhitungan Kapasitas Baterai

Untuk mengetahui jumlah baterai yang digunakan pada perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk Penyiraman otomatis ini terlebih dahulu dengan menghitung kapasitas baterai dengan menggunakan sehingga baru bisa diketahui jumlah baterai yang diperlukan. Adapun perhitungan kapasitas baterai yaitu dengan menggunakan rumus.



Keterangan :

I_{bt}total : Total arus baterai (Ah)

t : Waktu cadangan (Hari)

V_i : Tegangan input (volt)

η_b : Efisiensi baterai (%)

ET : Lama nyala perjam

Diketahui :

ET : 48 Wh

t : 1 Hari

V_i : 12 Volt

η_b : 90%

Ditanya :

$$I_{bt}total = \frac{ET \times t}{V_i \times \eta_b}$$

$$I_{bt}total = \frac{48 \text{ Wh} \times 1}{12 \text{ volt} \times 90\%}$$

$$I_{bt}total = \frac{48 \text{ Watt}}{10,8}$$

$$I_{bt}total = 4,4445 \text{ Ah}$$

Setelah diketahui jumlah total arus dari baterai, maka ditentukan penggunaan

kapasitas baterai dengan nilai 7,2 Ah. Untuk perhitungan menentukan jumlah baterai yang akan digunakan yaitu dengan menggunakan rumus yang terdapat pada.

$$Jb = \frac{Ibtotal}{Ib}$$

Keterangan :

- Jb* : Jumlah Baterai
- Ibtotal* : Total arus maksimum keluaran baterai (Ah)
- Ib* : Arus maksimum keluaran baterai yang dipilih (Ah)

Diketahui :

- Ibtotal* : 4,4445 Ah
- Ib* : 7,2 Ah

Ditanya :

Jb : ?

Penyelesaian:

$$Jb = \frac{Ibtotal}{Ib}$$

$$Jb = \frac{4,4445}{7,2}$$

$$Jb = 0,6172$$

Jadi baterai yang digunakan pada perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk penyiraman otomatis ini yaitu sebanyak **1 buah baterai**.

3.4. Perhitungan Kapasitas SCC

Langkah awal untuk melakukan untuk menentukan jumlah dari solar charger controller yang digunakan dalam perancangan ini yaitu dengan menghitung arus solar charger controller yang dibutuhkan. Berikut merupakan perhitungan untuk mengetahui arus solar charger controller yang digunakan yaitu dengan persamaan berikut:

$$Is\ min = \frac{Ibtotal}{IM \times \eta_s}$$

Keterangan :

- Is min* : Arus solar charge controller yang dibutuhkan (A)
- Ib total* : Total arus baterai (Ah)
- IM* : Nilai rata-rata lama penyinaran matahari (Jam)
- η_s : Efisiensi solar charge controller (%)

Diketahui :

- Ibtotal* : 4,4445 Ah
- IM* : 5,84 Jam
- η_s : 98%

Ditanya :

Is min = ?

Penyelesaian :

$$Is\ min = \frac{Ibtotal}{IM \times \eta_s}$$

$$Is\ min = \frac{4,4445\ Ah}{5,84\ jam \times 98\%}$$

$$Is\ min = \frac{4,4445\ Ah}{5,7232\ h}$$

$$Is\ min = 0,7765\ A$$

Diketahui arus minimum dari solar charger controller yang digunakan yaitu 0,7765 A, dari nilai ini maka diambil kapasitas arus solar charger controller sebesar 10 A. Selanjutnya menentukan jumlah solar charger controller yang dibutuhkan untuk dapat bekerja per harinya. Berikut merupakan perhitungan dari jumlah solar charger controller yang diperlukan menggunakan persamaan.

$$Js = \frac{Is\ min}{Is}$$

Keterangan :

- Js* : Jumlah solar charge controller
- Ismin*: Arus solar charge controller yang dibutuhkan (A)
- Is* :Kapasitas arus solar charge controller yang digunakan (A)

Diketahui :

- Is min* : 0,7765 A
- Is* : 10 A

Ditanya :

Js ?

Penyelesaian :

$$Js = \frac{Is\ min}{Is}$$

$$Js = \frac{0,7765\ A}{10\ A}$$

$$Js = 0,07765\ buah$$

Jadi solar charger controller yang digunakan pada perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk akuaponik ini yaitu sebanyak **1 buah**.

3.5 Perhitungan Kapasitas Panel Surya

Kapasitas daya panel surya adalah kapasitas daya yang dibutuhkan berdasarkan arus minimum dari solar charger controller dan tegangan input yang digunakan dengan perhitungan, dengan menggunakan persamaan.

$$PM = Ismin \times Vi$$

Keterangan :

- PM* :Kapasitas daya modul photovoltaic (Wp)
- Ismin* : Arus solar charge controller yang dibutuhkan (A)
- Vi* : Tegangan input Inverter (Volt)

Diketahui :

Ismin : 0,7765 A

$$V_i : 12 \text{ V}$$

Ditanya :

$$PM ?$$

Penyelesaian :

$$PM = I_{smin} \times V_i$$

$$PM = 0,7765 \text{ A} \times 12 \text{ V}$$

$$PM = 9,318 \text{ Wp}$$

$$PM = 10 \text{ Wp}$$

Dari kapasitas daya panel tersebut, maka untuk mengetahui jumlah modul PV tersebut dapat dihitung dengan kapasitas panel surya 20 Wp sebagai berikut:

$$JM = PM : PMP$$

Keterangan :

JM : Jumlah modul PV

PM : Kapasitas daya modul PV (Wp)

PMPP : Daya keluaran maksimum modul photovoltaic (Wp)

Diketahui :

$$PM : 10 \text{ Wp}$$

$$PMPP : 20 \text{ Wp}$$

Ditanya :

$$JM ?$$

Penyelesaian :

$$JM = PM : PMPP$$

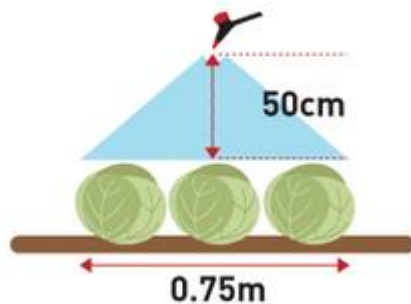
$$JM = 10 : 20$$

$$JM = 0,5 \text{ buah}$$

$$JM = 1 \text{ buah}$$

Jadi panel surya yang digunakan pada perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk penyiraman otomatis ini yaitu sebanyak **1 buah panel surya**.

3.6 Perhitungan Jumlah Nozel



Dengan luas ruangan Panjang 4m dan lebar 2,5m untuk menentukan jumlah nozel yang digunakan adalah, $0,75\text{m} \times 6 \text{ buah nozel} = 4,5\text{m}$, jadi Panjang 4 meter mendapatkan 6 nozel yang digunakan.

Dengan lebar 2,5m jumlah nozel yang digunakan sebanyak, $0,75\text{m} \times 5 \text{ buah nozel} = 4,5\text{m}$ jadi jumlah nozel yang digunakan adalah 6 nozel, jumlah keseluruhan nozel yaitu, $6 \times 2 = 12 \text{ nozel}$ yang dibutuhkan

3.7 Kesimpulan

Penyiraman tanaman otomatis di kebun politeknik negeri Ketapang didapat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Sistem otomatis: Sistem ini dirancang untuk melakukan penyiraman tanaman secara otomatis tanpa perlu campur tangan manusia. Penggunaan sistem otomatis dapat membantu mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi dalam menjaga kelembaban tanah tanaman.
2. Tegangan 12 V: Sistem ini beroperasi pada tegangan 12 V, yang merupakan tegangan yang relatif rendah dan aman untuk digunakan dalam aplikasi rumah tangga dan pertanian. Tegangan ini juga dapat membantu menghemat energi dan meminimalkan risiko bahaya listrik.
3. Penghematan air: Dengan penyiraman yang efisien, sistem ini dapat membantu mengurangi pemborosan air dan mendukung praktik berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam.
4. Jadi Penyiraman dilakukan 2x dalam sehari yaitu pagi dan sore Adapun proses yang dilakukan membutuhkan waktu 5 menit dalam 1x penyiraman dengan pompa DC hidup selama 10 Menit (0,167 jam) membutuhkan Daya Pompa 42 Wh dan Kebutuhan Energi harian Sekitar 7,014 Wh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, H. (2022). Mesin Penyiraman Tenaga Surya Pada Perkebunan Bawang Merah. 2-3. Dipetik Juni 4, 2023, Dari <https://eprints.ums.ac.id/101367/1/Naskah%20publikasi.Pdf>
- F, M. S. (2018). Pengaruh Tata Letak Dan Jumlah *Nozzle* Terhadap Hasil Semburan Kabut Di *Greenhouse Agrotechno Park* Jubung Jember. 3. Dipetik Juni 8, 2023, Dari [Http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/96299](http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/96299)
- I Gusti Ngurah Nitya Santhiarsa, I Gusti Bagus Wijaya Kusuma. (2005, Januari-Juni). Kajian Energi Surya Untuk Pembangkit Tenaga Listrik. *Teknologi Elektro*, 4, 29-30. Dipetik Juni 6, 2023, dari <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/article/download/206/161>
- Ir. Putu Arya Mertasana M.Si, M. (2017, Januari 20). Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Daya Output Yang Di Hasilkan Pada PLTS. *Laporan Penelitian*, 33-34. Dipetik juli 12, 2023, dari <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JPMT/article/download/6172/3982>
- M. Saleh Al Amin, Emidiana, Irine Kartika, Yudi Irwansi. (2022, Juni). Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Pengering Makanan. *Jurnal Ampere*, 7, 15-16.
doi:<http://doi.org/10.31851/ampere>
- Monika, D. (2022). Pemanfaatan PLTS Sebagai Sumber Energi Akuaponik Di Desa Leuwi Karet, Kampung Guha Kulon, Klapa Nunggal Kabupaten Bogor. 11. doi:<https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v11i1.36267>
- SURYANI. (2022). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Sebagai Sumber Energi Listrik Untuk Akuaponik.