

PERENCANAAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERTENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK TANAMAN BIBIT JENITRI

Ida Bagus Eka Putra¹⁾, M. Jasa Afroni²⁾, Oktriza Melfazen³⁾,

2130530025

^{1),2),3)} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. MT Haryono 193, Dinoyo, Lowokwaru, Malang
Email : ibep2107@gmail.com

ABSTRAK

Jenitri merupakan tumbuhan tropis dengan biji bulat berwarna ungu, manfaat biji jenitri dapat digunakan sebagai tasbih, kalung, manik-manik, menghilangkan stres, antidepresan, antibakteri, antiinfeksi, menstabilkan tekanan darah, meluruhkan lemak, serta sebagai penghisap polutan. Jenitri dapat tumbuh dengan baik pada nilai kelembaban tanah 25%-40% sedangkan petani jenitri masih menggunakan ilmu kira-kira yang dapat menyebabkan pertumbuhan jenitri kurang maksimal. Dari permasalahan tersebut penulis membuat perencanaan penyiraman otomatis bertenaga surya berbasis arduino uno bertujuan untuk membantu petani dalam melakukan aktivitas pada sektor pertanian khususnya penyiraman tanaman secara otomatis yang dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah serta arduino uno sebagai pengendali. Manfaat alat ini dapat mempermudah pekerjaan petani dalam menyiram tanaman jenitri. Alat ini menggunakan *soil moisture sensor* yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah pada arduino uno guna menghidupkan relay agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanah secara otomatis. Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi arduino uno sebagai pengendali, relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, LCD untuk menampilkan nilai kelembaban tanah, *sensor soil moisture* sebagai pembaca nilai kelembaban tanah, *water pump* sebagai *output* untuk mengalirkan air, serta panel surya sebagai sumber energi sistem, *solar charge controller*, baterai, dan modul IC 2596 sebagai penyesuai tagangan catu daya. Hasil penelitian ini membuktikan alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik serta dapat bekerja dengan nilai kelembaban tanah ($\leq 25\%$) pompa (ON) sampai nilai kelembaban tanah ($\geq 40\%$) pompa (OF).

Kata kunci : Jenitri, Arduino uno, Energi terbarukan, *Sensor soil moisture*, Sistem penyiraman otomatis.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Penyiraman adalah kebutuhan setiap tanaman budi daya termasuk tumbuhan jenitri, tujuan dari penyiraman agar bibit jenitri dapat menyerap mineral sehingga bibit jenitri dapat terus tumbuh. Ketika bibit jenitri tidak mendapat air maka pertumbuhannya akan terganggu. Berdasarkan permasalahan tersebut dirancang sebuah alat penyiraman otomatis berbasis arduino uno bertenaga surya yang dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah, nilai kelembaban tanah akan dikirim ke

arduino uno untuk diproses, serta untuk menentukan keluaran dari arduino uno apakah tanah dalam keadaan kering atau lembab, ketika tanah kering maka otomatis pompa air menyala dan sebaliknya ketika tanah cukup lembab pompa air otomatis mati.

2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- Bagaimana cara merancang penyiraman secara otomatis untuk tanaman jenitri berbasis arduino uno ?
- Bagaimana sistem kerja alat penyiraman secara otomatis pada tanaman bibit jenitri berbasis arduino uno ?
- Bagaimana efek penyiraman otomatis terhadap pertumbuhan tanaman bibit jenitri berbasis arduino uno ?

3. Batasan Masalah

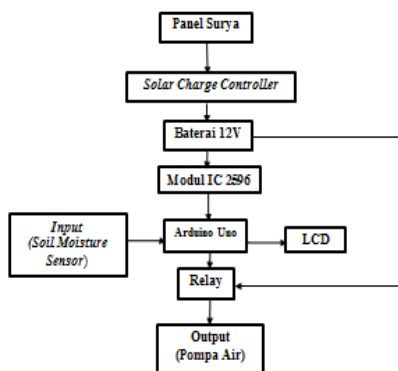
- Diaplikasikan untuk tanaman bibit jenitri.
- Menggunakan sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture Sensor*).
- Perancangan dan pembuatan alat berbasis Arduino uno.
- Alat yang dibuat merupakan prototype dengan proses uji terhadap bibit jenitri dengan jumlah 30 batang, selama 12 minggu.

4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas penulis mempunyai tujuan untuk membantu petani dalam melakukan aktivitas pada sektor pertanian khususnya untuk penyiraman tanaman secara otomatis yang dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah serta arduino uno sebagai pengendali.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram Sistem

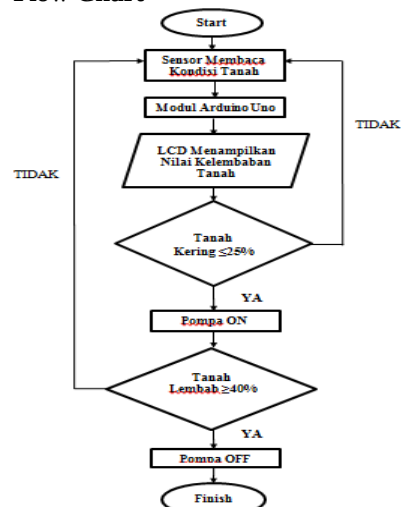


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Gambar 1. merupakan blok diagram sistem kerja penyiraman otomatis bertanagatur yaberbasis arduinouno. Panel surya berfungsi sebagai sumber energi berupa tegangan yang dihasilkan dari sinar matahari, lalu tegangan yang dihasilkan panel surya akan melewati *solar charge controller* untuk mengontrol

kebutuhan baterai agar tidak terjadi *over charging*, setelah dari baterai maka tegangan akan diturunkan dari 12 volt menjadi 5 volt untuk memenuhi kebutuhan tegangan Arduino uno. (Khan M. L.;et. al. 2004. Mengungkapkan Untuk dapat tumbuh dengan baik, jenitri memerlukan kelembaban tanah sebesar (25% sampai 40%). Alat ini menggunakan (*Soilmoisture Sensor*) sebagai *input* yang di program dengan nilai kelembaban ($\leq 25\%$ Pompa *on*) dan ($\geq 40\%$ Pompa *off*), sedangkan LCD berfungsi untuk menampilkan kondisi kelembaban tanah serta pompa dalam keadaan mati atau menyala.

B. Flow Chart



Gambar 2. Flow Chart

Gambar 2. merupakan cara untuk menyelesaikan penelitian. Dengan mengaktifkan sistem, setelah mengaktifkan sistem maka sensor akan membaca nilai kelembaban tanah yang akan diproses oleh arduino uno, setelah itu nilai kelembaban yang di baca oleh *sensor soil moisture* dapat dilihat pada LCD apakah (tanah kering $\leq 25\%$ atau lembab $\geq 40\%$), pada tanah kering ($\leq 25\%$) maka secara otomatis pompa akan menyala untuk menyirami tanaman sampai nilai kelembaban tanah ($\geq 40\%$), ketika nilai kelembaban tanah ($\geq 40\%$) maka secara otomatis pompa akan mati.

C. Analisa Kebutuhan

➤ Tanah

Tanah Secara umum adalah bagian atas kerak bumi yang telah mengalami

pelapukan. Dari Sudut pertanian : Tanah sebagai media tumbuh alami untuk segala macam tumbuhan dan tanaman diatas permukaan bumi yang terdiri dari bahan-bahan organik dan mineral.

➤ **Jenitri (Ganitri)**

Jenitri (*Elaeocarpus Ganitrus*) merupakan salah satu tanaman hutan yang habitat aslinya berasal dari Negara tropis. tempat tumbuh tanaman jenitri berada pada ketinggian 500–1000 mdpl. Di Indonesia biji jenitri selain bermanfaat sebagai pohon pelindung jalan raya (hutan kota), kayunya digunakan untuk pertukangan dan bahan baku kerajinan.

➤ **Panel Surya**

Pada alat ini panel surya digunakan sebagai sumber energi untuk mengisi ulang baterai. Sebuah panel surya agar dapat menghasilkan arus listrik yang maksimal harus selalu berada dalam keadaan setimbang.

➤ **Solar Charge Controller**

Solar charge controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Fungsi *solar charge controller* untuk mengatur supaya baterai tidak kelebihan voltase pengisian dari panel surya. Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai.

➤ **Baterai 12 Volt**

Baterai digunakan sebagai penyimpanan energi yang dihasilkan panel surya.

➤ **Modul IC LM 2596**

Modul IC LM 2596 untuk mengubah tingkatan tegangan arus searah / *Direct Current* (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan antara 3 Volt hingga 40 Volt DC, yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah di antara 1,5 Volt hingga 35 Volt DC dengan arus 3 Ampere.

➤ **Soil moisture sensor**

Soil moisture sensor adalah sensor yang mampu membaca nilai kelembaban tanah. Prinsip kerja *soil moisture sensor* yaitu dengan mengalirkan arus pada dua probe maka resistansi yang terbaca berbanding

lurus dengan jumlah kelembaban yang terdeteksi, semakin banyak cairan maka lebih mudah mengalirkan listrik (resistansi kecil), dan sebaliknya jika resistansi besar maka listrik yang mengalir kecil (tanah kering)

➤ **Arduino Uno**

Arduino uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega328, Pada penelitian ini arduino uno membutuhkan daya 5 V, untuk pemrograman arduino uno menggunakan bahasa pemrograman C.

➤ **LCD (Liquid Crystal Display)**

Modul LCD 16x2 memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 pin data, 3 pin kontrol dan jalur catu daya, LCD 16x2 dapat digunakan untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh arduino uno.

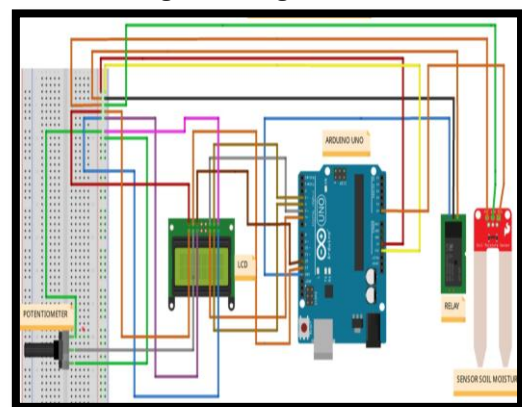
➤ **Relay**

Relay merupakan saklar yang dikendalikan oleh arus listrik. Prinsip kerja relay: Jika coil dialiri oleh arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armatur* yang berpegas, dan kontak akan tertutup.

➤ **Pompa Air (Water Pump)**

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari Suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan

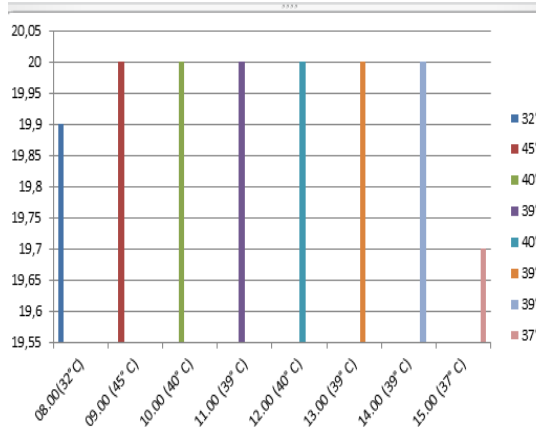
D. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3 Perancangan Perangkat Keras

ANALISIS DAN HASIL

a. Pengujian Panel Surya dan Solar Controller



Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Panel Surya

Dari Gambar 4 pengujian panel surya yang dilakukan dari jam 08.00 WIB sampai 15.00 WIB. Mendapat tegangan puncak dengan nilai 20 V pada pukul 09.00 WIB sampai pukul 14.00 WIB, dengan suhu rata-rata 40°. Sedangkan kerja maksimum panel surya 10Wp pada spesifikasi sistem berada pada suhu 25°. Tegangan rata – rata per hari yang dihasilkan panel surya adalah: 19,95 Volt

b. Pengujian IC 2596

Hasil uji IC 2596 dapat menghasilkan tegangan sebesar 4,96 V untuk menyuplai arduino uno yang membutuhkan tegangan 5 V, sebagai toleransi maka penulis mengatur tegangan dengan nilai 4,96 V.

c. Pengujian Sensor Soil Moisture, LCD, dan Water pump

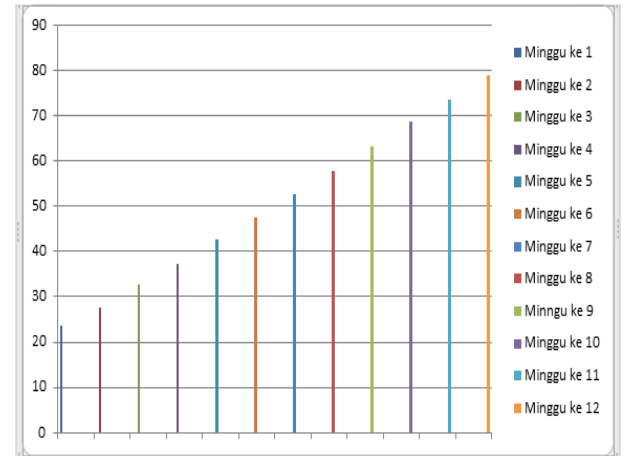
Tabel 1 Pengukuran Nilai Kelembaban Tanah

No. Percobaan	Tampilan LCD	Kondisi Tanah	Keadaan Pompa ON/OFF
1	9%	Kering	ON
2	12%	Kering	ON
3	53%	Lembab	OFF
4	29%	Lembab	OFF

Keterangan Tabel 1 yaitu pompa air dapat menyiram air pada tanaman bibit jenitri dengan nilai kelembaban tanah yang dihasilkan dari proses pengukuran sensor soil moisture kurang dari 25% dan berhenti

menyiram jika kelembaban tanah pada bibit jenitri lebih dari 40%.

d. Hasil Pengujian Penyiraman Pada Bibit Tanaman Jenitri



Gambar 5 Grafik Pertumbuhan Tanaman Jenitri

Dari Gambar 5 Grafik pertumbuhan tanaman jenitri pada minggu pertama sampai minggu ke 12, menunjukkan tingkat pertumbuhan rata-rata tanaman pada minggu ke 1 adalah 23,5 cm, minggu ke 2 = 27,6 cm, minggu ke 3 = 32,7 cm, minggu ke 4 = 37,7 cm, minggu ke 5 = 42,8 cm, minggu ke 6 = 47,5 cm, minggu ke 7 = 52,8 cm, minggu ke 8 = 57,9 cm, minggu ke 9 = 63,3 cm, minggu ke 10 = 68,6 cm, minggu ke 11 = 73,6 cm, minggu ke 12 = 79,1 cm. Dengan tingkat kematian 0%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian dari perancangan alat penyiram otomatis berbasis arduino uno bertenaga surya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Perancangan prototipe penyiraman otomatis bertenaga surya berbasis arduino uno, yaitu dengan menggunakan sensor soil moisture pada arduino uno sebagai input kondisi tanah. Untuk mengetahui kondisi tanah dalam keadaan kering atau lembab dapat dilihat pada LCD yang sudah dipasang. Sehingga dapat diproses oleh arduino uno, setelah diproses maka arduino uno dapat memerintahkan relay yang berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan atau mematikan pompa air. Sedangkan power supply berasal dari panel surya 10 Wp yang

akanditampungdalam baterai 12 V, untuk menghindari over charging makadipasangsolar charge controller.

- b. Sistem kerja alat yaitu water pump menyala pada nilai kelembaban tanah 25% hingga 40%, jika diatas 40% maka pompa air (off), jika dibawah 25% pompa air (on).
- c. Efek yang diperoleh dari pengujian penyiraman otomatis dan pengukuran tanaman bibit jenitri yang dilaksanakan pada tanggal 3 April 2018 hingga 19 Juni 2018. Dapat diketahui bahwa tanaman jenitri dengan tingkat kelembaban tanah (25% - 40%) dapat bertumbuh dengan baik nilai rata-rata 0,55 cm/hari. Sedangkan dengan penyiraman manual, kebutuhan air atau tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman jenitri tidak terkontrol, efeknya jika tanah terlalu kering pertumbuhan tanaman jenitri tidak stabil dan daun tanaman jenitri mudah rontok, jika tanah terlalu lembab maka pertumbuhan tanaman jenitri juga tidak stabil karena dapat memperbanyak daun yang mengakibatkan pertumbuhan batang tanaman jenitri menjadi lambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, Darmawan. 2016. *“Arduino Belajar dan Cepat Pemrograman”* Penerbit Informatika Bandung.
- Afandi, Tri. 2016. *“Otomatisasi Alat Penyiram Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan Moisture Sensor”*. Semarang FT: Universitas Negri Semarang.
- Andrianto, Heri. 2013. *“Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR) Edisi Revisi”*. Penerbit Informatika Bandung.
- Junaidi. 2015. *“Desain Penyiram Tanaman Otomatis Tenaga Surya Mengacu Pada Kelembaban Tanah”*. Surakarta FT: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kadir, Abdul. 2012. *“Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino”*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Khan M. L.; Bhuyan Putul.; Tripathi, R.S. 2004. *“Survival and growth of*

seedlings of Rudraks (Elaeocarpus ganitrus) under varied canopy conditions after transplant”. North Eastern Hill University. Meghalaya, India.

- Malvino. 2003, *“Prinsip-prinsip Elektronika”*. Jakarta: Salemba Teknik
- Setiawan, D dan Stevanus. 2013. *“Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Pic 16f84”*. Bandung FT: Universitas Kristen Maranatha.
- Setyoningtyas, Dwi Arum.2010. *“Riset dan manfaat biji jenitri”* Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Shino, Priyanto. 2013. *“Purwarupa Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah dan Arduino Uno”*. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Suyadhi Taufik Dwi Septian. 2010. *“Buku Pintar Robotika”*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.