

## SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH DAN ENERGI LISTRIK SOLAR CELL

Emy Loppies<sup>1)</sup>, Djaman<sup>2)</sup>, Nikodemus<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon  
E-mail: memiloppies27@mail.com

### Abstract

Green Leaf Farmers Group, Tawiri Village, Teluk Ambon District, Ambon City, Maluku Province conventionally uses Alcon machines and dipping machines that require more human power and electricity. An automatic system using soil moisture sensors and solar power sources was created to help farmer groups in automatically watering vegetable plants to increase agricultural yields, introducing solar power as a new renewable energy source. Location survey, tool making, laboratory experiments, to installing tools on site within eight months. The working system of the automatic watering tool; solar panels channel sunlight to the ACC forwarded to the battery and Arduino nano which is equipped with a soil moisture sensor will detect soil moisture so that the water pump machine can be turned off and on automatically at the humidity level detected by the humidity sensor. The 12 Volt DC pump machine, sucks water using a ¾" PVC pipe and is distributed through a ½" PVC pipe and a butterfly-type sprinkler tap is installed as many as 6.25 steps with a distance of 1 tap to another tap of 2.7 meters. The soil remains moist to ensure soil fertility.

**Keywords:** *Automatic sprinkler, solar power, moisture sensors, Arduino Nano, soil fertility*

## PENDAHULUAN

Kelompok Tani Hijau Daun menjaga dan merawat tanaman, melakukan sistem penyiraman tanaman secara manual dan terkadang bergantung pada musim untuk bercocok tanaman. Pada saat musim kemarau biasanya harga hasil panen mengalami kenaikan, karena hasil produksinya yang sedikit. Begitu juga sebaliknya, pada musim hujan hasil produksi menjadi meningkat. Hasil panen banyak, tapi terkadang juga untuk jenis sayuran hijau menjadi cepat membusuk karena tanah terlalu banyak tergenang air. Hal ini yang menyebabkan petani mengalami banyak kerugian dan kecewa akan hasil panennya. Ketika musim kemarau, petani yang ingin bercocok tanam perlu mengeluarkan biaya dan tenaga ekstra dalam melakukan penyiraman secara manual untuk mendapatkan hasil panen yang memuaskan dengan menggunakan mesin *alcon* untuk penyiraman dalam sehari dapat menghabiskan biaya untuk membeli pulsa listrik sebesar Rp.75.000,-. Sehari 3 kali penyiraman. Hal ini sangat memberatkan petani karena sumber pendapatan dan biaya operasional tidak seimbang. Kedua adalah penyiraman dengan menggunakan mesin pompa celup. Dengan biaya operasionalnya

dalam sehari Rp. 30.000,-. Penyiraman ini dilakukan untuk tanaman pada musim tanam dan pada masa pertumbuhan pada saat musim kemarau.

Untuk mengatasi masalah tersebut, adalah dengan membuat alat sistem penyiraman otomatis, dengan Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino dan *Solar Cell* sebagai Sumber Energi Alternatif. Keunggulan dari alat ini adalah menghemat waktu, tenaga dan biaya operasional petani.

## METODE

Alat dibuat di Laboratorium Mikrokontroller dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon. Jarak antara Politeknik Negeri Ambon dengan lokasi pertanian Negeri Tawiri 12 km dengan jarak tempuh 22 menit dari kampus Politeknik Negeri Ambon.

Pengabdian dilakukan melalui *survey* lokasi dan eksperimental, hasil observasi lapangan yang menyangkut informasi tentang lokasi lahan pertanian Desa Tawiri, luas areal, sistem penyiraman yang dilakukan selama ini oleh petani penggarap lahan.

Pengumpulan data sekunder sebagai data dan informasi diperoleh dari sumber-sumber sekunder yakni berupa informasi pasar tentang biaya dan kualitas dari komponen-komponen yang akan digunakan untuk merancang dan membuat alat sistem penyiraman otomatis.

Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pengabdian ini terdiri dari :

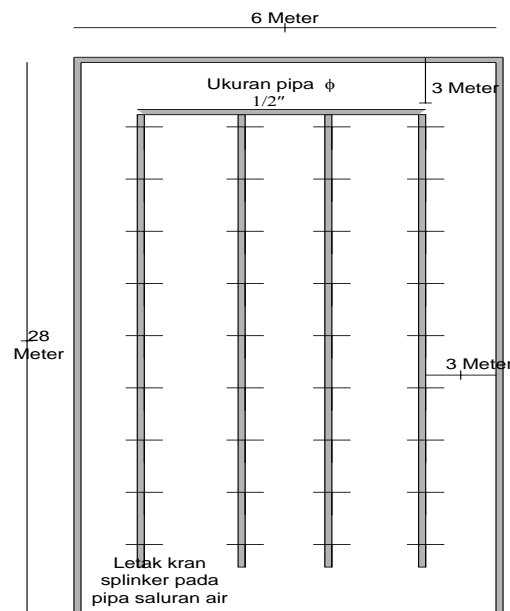
a. Data Peralatan/ Suku cadang

1. Arduino Uno
2. Sensor kelembaban Tanah 3,3 – 5.5 VDC
3. Relay 12 Volt 30 Ampere
4. Motor Pompa Dorong *Solar cell* Boster Power Mesin 180 Watt, 12 Volt
5. *Solar cell type* : 200 WP, Maksimum *Power Voltage* (Vwp) 12,24 Volt Maksimum *Power Current* (Imp) 10, 96A, *Short Circuit Current* (Isd) 11, 62A, *Operating Temperatur* -40<sup>0</sup>C to +85<sup>0</sup>C
6. LCD I2x16 Display VDD +5 Volt
7. Kabel penghubung, NYA 1,5mm 1 rol

8. Timah solder : Merek Pancing, 60/40
  9. Bateri kering solar sel Type : Smt 12V 120 Ah, Dimensi 407mm x 173mm x 237mm, Berat = 33,5kg
- b. Data Bahan
1. Tiang penyangga *Solar cell* berupa besi siku 4 staff
  2. Box Panel ukuran 20x20 cm
  3. *Soldering*
  4. Pipa ½ Inchi 10 taff
  5. Lem Pipa
  6. Elbow 15 Pcs
  7. Baut 8 cm 1 Dus
  8. Sekrup 3 Cm 1 Dus

## HASIL DAN PEMBAHASAN

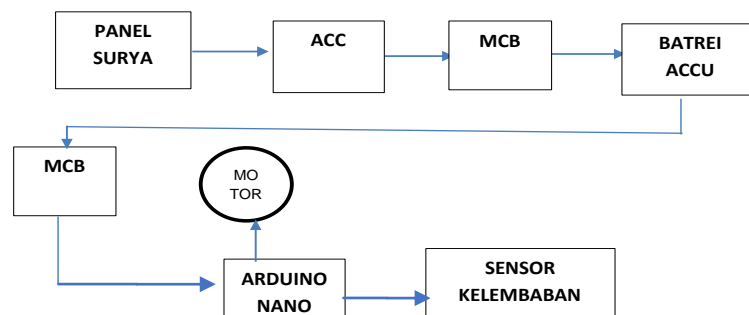
Alat penyiram tanaman sayuran otomatis berfungsi untuk menyiram tanaman sayuran di Kebun Sayur “Hijau Daun” Dusun Wesa, Desa Tawiri. Instalasi pipa untuk penyiraman dibuat seperti pada gambar desain berikut ini.



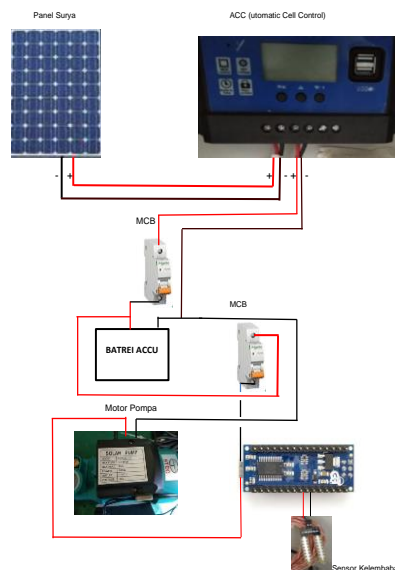
Gambar 1. Desain instalasi pipa dengan penempatan kran sprinkler pada bedeng.

Kebun sayur tersebut memiliki beberapa bedeng. Salah satu bedeng yang dipakai sebagai *sample* dengan menggunakan alat penyiraman sayuran otomatis ini, pada lahan kebun seluas 168 M<sup>2</sup>.

Pembuatan alat sistem penyiraman tanaman secara otomatis dilakukan menurut diagram blok dan diagram pengawatan yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Otomatis



Gambar 3. Diagram Pengawatan Sistem Penyiraman tanaman

Kebutuhan peralatan dan bahan untuk produk dijelaskan sebagai berikut :

#### A. Kebutuhan Panel Kontrol

Spesifikasi luaran untuk Panel Kontrol terdiri dari :

1. Box Panel Outdoor bertudung Ukuran 40 x 50 x 20 cm

2. Besi Penyangga *sollar cel* besi Holo ukuran 5x4
3. Besi Frame dudukan *Sollar cel* besi Holo ukuran 2x2
4. *Miniature Ciciuit Breaker* (MCB) 16 A
5. Modul *Arduino Nano*, 1 set (Lengkap dengan aksesories)
6. Battery *Sollar Cell*
7. Kabel penghubung secukupnya Pelangi 20 meter
8. Jepitan Buaya Plus Minus 1 Pasang
9. Kabel Serabut NYAF

#### B. Kebutuhan Instalasi Air dan Motor Pompa

1. Pipa PVC ½ “
2. Pipa PVC ¾”
3. Sambungan T ½ “
4. Sambungan Elbow (Lutut)
5. Lem Pipa PVC
6. Sprinkler *type* kupu–kupu
7. Mursock PVC ½ “
8. Water mur ½ “
9. Stop kran ½”
10. Motor Pompa DC 12 Volt, 180 Watt

Petani kebun sayur “Hijau Daun” Dusun Wesa, Desa Tawiri, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon, mengambil air dari sumur di dekat areal kebun, dengan menggunakan *alcon* sebagai mesin pompa air dan menyemprot dengan menggunakan selang panjang berdiameter 1”. Berikut disampaikan perbedaan antara alat penyiraman tanaman sayuran secara manual dengan yang secara otomatis.

Tabel.4. Perbedaan antara Penggunaan Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Alat Penyiram Tanaman Manual

Alat penyiram tanaman Manual	Alat penyiram tanaman Otomatis
- Menggunakan <i>alcon</i> sebagai mesin pompa air	- Menggunakan motor pompa DC sebagai mesin pompa air
- <i>Alcon</i> menggunakan sumber listrik PLN, pada kebun sayur Hijau Daun menggunakan listrik token per hari Rp 75.000,- untuk penyemprotan pagi, siang dan sore	- Mesin pompa DC dan rangkaian Arduino nano mendapatkan sumber listrik dari sinar surya yang diserap oleh panel surya atau solar sel sehingga tidak membutuhkan biaya listrik
- Menggunakan tenaga petani untuk menyemprot tanaman	- Tidak membutuhkan tenaga petani untuk menyiram karena penyiraman secara otomatis, dengan

	menggunakan instalasi air menggunakan kran sprinkler sebagai penyemprot
- Menggunakan selang panjang berdiameter 1” untuk penyemprotan ke kebun sayur	- Instalasi pipa air dipasang sepanjang bedeng seluas 168 M <sup>2</sup>
- Kemungkinan sayuran atau tanaman yang baru ditanam akan lebih banyak terkena pijakan kaki petani yang berjalan di dalam bedengan sayuran untuk menyemprot sayuran	- Tanaman tidak terganggu pada saat penyiraman
	Tanaman akan tersiram secara otomatis pada saat kondisi tanah kering dan akan berhenti menyiram pada saat kondisi tanah sudah basah, begitu secara berulang setiap hari.

Sistem otomatis alat penyiram menggunakan *Arduino Nano* dan sensor kelembaban sebagai pemutus gerak motor pada kondisi lembab, dan untuk penyaluran air menggunakan mesin pompa DC 12 Volt, Pipa PVC ½ “, Pipa PVC ¾ “ untuk pompa air dan pipa untuk menyalurkan air ke kebun sayur. Proses penyiramannya menggunakan kran sprinkler tipe kupu-kupu dipasang pada pipa ½”, sebanyak 6,25 stap dengan jarak kran 1 ke kran lainnya berjarak 2,7 meter. Jumlah kran sprinkler yang dibutuhkan dan telah diadakan sebanyak 36 buah.

Penginstalasian perangkat lunak dilakukan dengan cara pengkodean pada perangkat *Arduino* dan hasilnya telah diuji coba dan berfungsi dengan baik. Uji coba dilakukan pada Laboratorium Jurusan Teknik Elektro.



Gambar 4. Gambar peralatan yang sudah dirangkai sebagai sistem Kontrol penyiraman tanaman

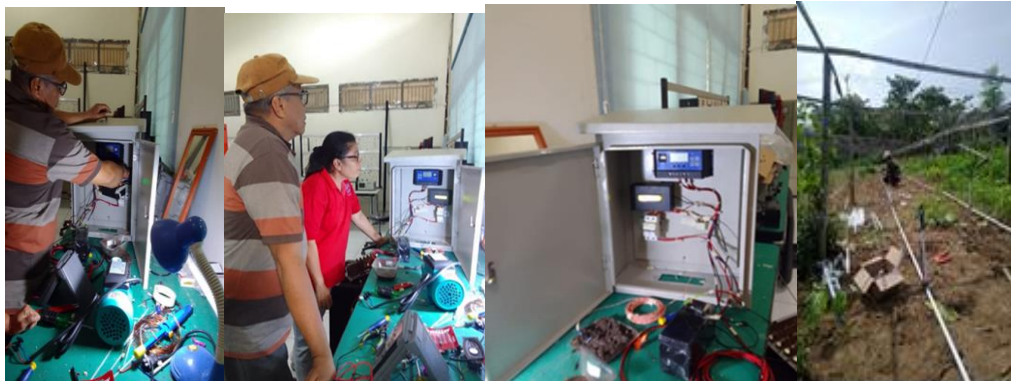
```
} else {  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print("Kategori:Basah");  
  lcd.setCursor(6, 0);  
  lcd.print("|Pompa:OFF");  
  digitalWrite(relayPin, HIGH);  
  statusRelay = HIGH;  
}  
  
delay(10000);
```

Gambar. 5. Hasil Pengkodingan pada Arduino



Gambar 6. Hasil proses pengkodingan

Alat kontrol otomatis yakni *Arduino Nano*, *ACC (Automatic Cell Control)* dan Baterai (*accu*) dirangkai pada panel tudung karena akan dipasang di luar ruangan.



Gambar 7. Komponen di dalam panel



Gambar 8. Dokumentasi Kunjungan Monev Pengabdian kepada Masyarakat

## SIMPULAN

Pompa air DC dapat bekerja secara otomatis untuk melakukan penyiraman pada saat sensor kelembaban tanah menunjukkan tanah basah atau tanah sudah kering. Alat penyiraman yang telah dirangkai dan dipasang dalam panel hubung bagi, mendapat sumber energi listrik dari panel surya (*solar sell*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Kusumo, Bayu, and Nur Azis. (2021). Rancang Bangun Alat Penyiram Sayuran Hidroponik Menggunakan Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Informatika Budidarma* 5, 124 – 128, 2548 – 8368.
- Latif, Nuraida. (2021). Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Sensor Suhu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 7, 16–20, 2503 – 3832.
- Prayama, Deddy, Amelia Yolanda, and Andi Wellyno Pratama. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)* 2, 807 - 812. 2580 – 0760.
- Wulandari, Rindi. (2022). Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Solar Panel, *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS)* 12, 213 – 222, 2460 – 7681.