

## Rancang Bangun dan Pembuatan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Pemberdayaan Petani Sayuran di Desa Cihanjuang, Kabupaten Bandung Barat

*Design And Construction Of Automatic Plant Watering Equipment For Empowerment Of Vegetable Farmers In Cihanjuang Village, West Bandung Regency*

Emma Dwi Ariyani<sup>1</sup>, A. Salam<sup>2</sup>, E.Y. Simarmata<sup>3</sup>, G. A. Pamungkas<sup>4</sup>, M. H. Affan<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

<sup>2,3,4,5</sup> Teknologi Rekayasa Otomasi, Politeknik Manufaktur Bandung

\* emma@polman-bandung.ac.id

### ABSTRAK

Kebutuhan air bagi tanaman merupakan hal yang penting agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Namun dalam praktiknya manusia sering lalai dalam melakukan penyiraman air. Untuk mengatasi masalah tersebut, penyiraman air otomatis menggunakan bantuan Arduino Uno merupakan salah satu solusinya. Tujuan pembuatan alat tersebut adalah rancang bangun perangkat keras, perangkat lunak, serta mengetahui unjuk kerja sistem penyiraman air otomatis. Pada program pengabdian masyarakat ini, pembuatan alat penyiraman tanaman daun bawang dibuat berbasis Arduino yang diintegrasikan *Real Time Clock* (RTC) sebagai pengatur waktu untuk mengaktifkan relay. Relay digunakan sebagai saklar pompa air, pompa air DC sebagai pemompa air, sensor *raindrop* sebagai parameter utama, serta TFT LCD digunakan untuk menampilkan informasi. Hasil pengujian dan penerapan menunjukkan bahwa alat penyiram tanaman daun bawang baik dengan sistem manual maupun sistem otomatis dapat berjalan dengan baik dan lancar. Supaya hasil penyiraman dengan jangkauan *sprinkle* lebih optimal diperlukan pompa 160 Psi untuk satu buah *sprinkle*.

**Kata kunci** — alat penyiraman otomatis, arduino uno, *real time clock*, sensor hujan

### ABSTRACT

*The need of water for plants is important so that plants can thrive. However, in practice, humans are often negligent in watering. To solve this problem, automatic watering using Arduino Uno is one solution. The purpose of making the tool is the design of hardware, software, and to know the performance of the automatic watering system. In this community service program, the manufacture of a leek plant watering device is made based on Arduino which is integrated with Real Time Clock (RTC) as a timer to activate the relay. Relay is used as a water pump switch, DC water pump as water pump, raindrop sensor as the main parameter, and TFT LCD is used to display information. The results of the test and application show that the leek plant sprinkler both with a manual system and an automatic system can run well and smoothly. So that the results of watering with a more optimal sprinkler range, a 160 Psi pump is needed for one sprinkler.*

**Keywords** — *automatic watering device, arduino uno, real time clock, rain sensor*

 OPEN ACCESS

© 2021. Author's



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Tanaman membutuhkan air untuk dapat terus tumbuh dan berkembang dengan baik dari waktu ke waktu. Pemberian air biasanya dilakukan dengan cara manual menggunakan gayung atau wadah kemudian disiramkan ke tanaman dengan cara konvensional sehingga banyak memerlukan waktu dan tenaga. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan solusi berupa alat agar penyiraman dilakukan secara efisien. Beberapa penelitian dan pengembangan telah dilakukan seperti penggunaan otomatisasi alat penyiraman (Abhishek et al., 2016), ada yang berbasis Arduino dengan sensor kelembaban (Erricson et al, 2018; Gunawan, 2018; Armanto, 2019), sensor suhu (Emir, dkk. 2011) ada yang berbasis aplikasi dan web (Fateul, dkk., 2017; Yessi & Riska, 2020). Penelitian lain juga mengembangkan penggunaan alat dengan *sprinkler* penyemprot otomatis (Rahmi, dkk., 2016; Sudirman & Sri, 2018; Ahmad & Lanya, 2016; Fajar, dkk 2019; Mukhlis dkk., 2015). *Sprinkler* yang ditempatkan di beberapa titik di kebun akan menyemprotkan air ke seluruh tanaman.

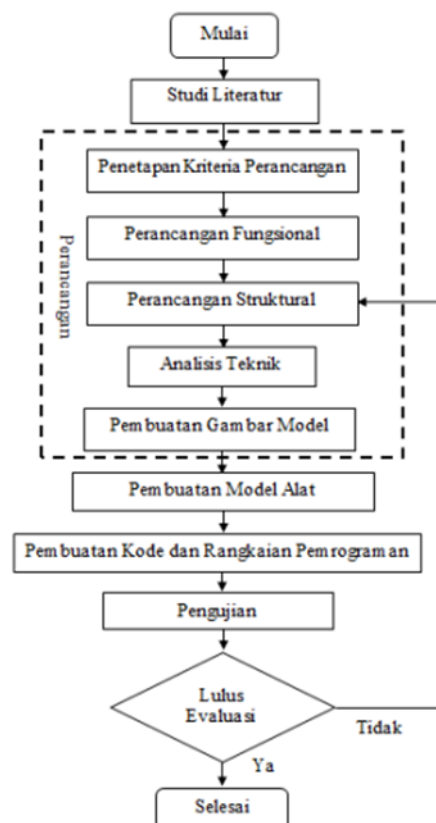
Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dirancang sebuah alat penyiraman tanaman secara otomatis dengan menggunakan *Sprinkler* berbasis Arduino Uno dan *Real Time Clock* sebagai pengatur waktu penyiraman (Nia & Nini, 2019).. Tambahan sensor *rain drop* untuk mendeteksi apakah hari itu hujan atau tidak, relay, pompa air DC dan mikrokontroler arduino yang nantinya akan terintegrasi secara sistematis sehingga dapat melakukan penyiraman secara otomatis.

## 2. Target dan Luaran

Target dan luaran pada pengabdian masyarakat ini adalah penerapan teknologi otomatisasi alat penyiram tanaman untuk pemberdayaan petani sayuran di Desa Cihanjuang, Kabupaten Bandung Barat. Hasil kegiatan pengabdian ini dipublikasikan jurnal nasional terakreditasi dan video hasil kegiatan.

## 3. Metodologi

Metode pelaksanaan penelitian yang digunakan adalah deskriptif-analitik untuk memperoleh informasi tentang keadaan pada saat penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan semua kegiatan perencanaan program pengabdian kepada masyarakat. Penelitian deskriptif secara sistematis dapat memperlihatkan data atau karakteristik populasi tertentu atau bidang tertentu secara faktual dan cermat, menganalisis oleh karena itu metode ini disebut metode analitik dan menginterpretasikan data yang ada. Selain itu lebih menekankan pada observasi dan suasana alamiah (*natural setting*). Proses yang dilakukan diantaranya studi kasus, survey, studi perkembangan, dan studi tindak-lanjut (*follow-up study*).



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Penelitian

Secara umum, metode pendekatan penelitian seperti yang terlihat pada gambar 1 dalam merancang alat penyiraman otomatis ini dimulai dari tahap studi literatur sampai dengan

pengujian alat yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a) Studi Literatur

Tahap studi literatur yang ada di lapangan untuk menentukan berbagai macam kebutuhan konstruksi, model, dan implementasi alat.

b) Perancangan

Perancangan bertujuan untuk menghasilkan bentuk konstruksi alat, dimulai dari penetapan kriteria perancangan, perancangan fungsi, perancangan struktur dan analisis teknik hingga pembuatan gambar model. Pada tahap ini dilakukan proses perancangan agar alat dapat menjalankan fungsi utamanya secara mekanis.

c) Pembuatan Model Alat

Pembuatan model alat bertujuan untuk mendapatkan model konstruksi alat, pada tahap ini dilakukan proses perakitan sistem mekanik agar alat dapat menjalankan fungsi utamanya secara mekanis.

d) Pembuatan Kode dan Rangkaian Pemrograman

Perancangan sistem minimum dan pemrograman dilakukan pada mikrokontroler / Arduino uno dengan tujuan agar sistem kontrol dapat bekerja secara otomatis dan terstruktur sesuai dengan sistem mekanik yang telah dirancang. Bahasa C+ digunakan untuk bahasa pemrograman.

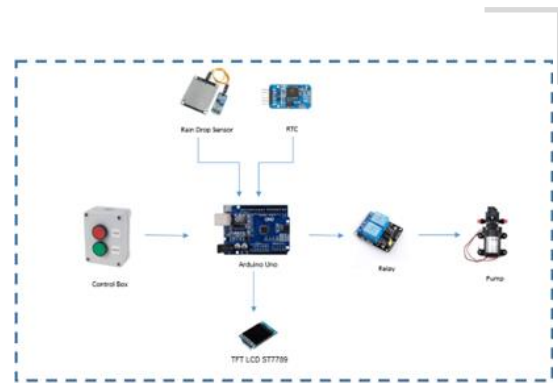
e) Tahap Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem penyemprotan berikut sistem kontrol untuk mengetahui kinerja alat dan mengintegrasikan fungsi dari alat yang telah dibuat. Apabila masing-masing komponen dan perangkat dapat bekerja sesuai dengan prinsipnya, maka alat dapat digunakan.

## 4. Pembahasan

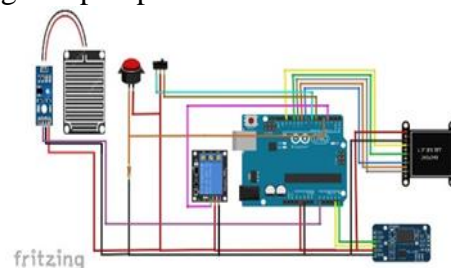
### A. Gambaran Umum Rancangan Alat

Alat Penyiraman Tanaman Otomatis ini terdiri dari sistem kontrol otomatis dan manual, perangkat elektronik, dan perangkat mekanik yang masing-masing perangkat tersebut saling berkesinambungan menjalankan fungsi setiap bagiannya. Gambaran umum ditunjukkan oleh gambar dibawah ini:

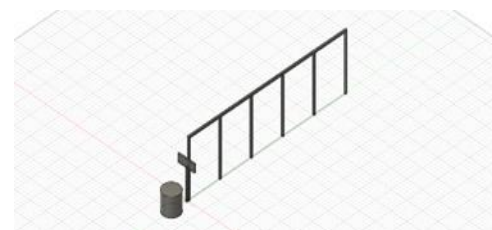


Gambar 2. Gambaran Umum

Alat penyiraman tanaman mempunyai panel box yang mana user dapat mengendalikan alat ini sesuai dengan yang diinginkan (mode otomatis atau mode manual). Alat penyiram tanaman ini dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang menjadi pengontrol utama yang bertugas untuk mengkomunikasikan masukan dari RTC dan sensor hujan ke penggerak pompa DC.



Gambar 3. Rangkaian Sistem Penyiram Tanaman Daun Bawang Otomatis



Gambar 4. Rancangan Mekanik Penyiram Tanaman Daun Bawang Otomatis

Rancangan mekanik alat penyiraman tanaman otomatis ini adalah terdiri dari kayu dan pipa sebagai tiang penyangga, baik itu penyangga selang maupun penyangga pompa, motor DC 12V sebagai pompa dan selang yang dihubungkan dengan *spinkle* sebagai tempat keluarnya air yang disemprotkan sejauh 3 m.

### B. Alat dan Bahan Mekanik

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

a) Pompa Air DC 12 V

Pompa Air DC yang digunakan sebanyak 2 buah. Tekanan pompa adalah 500 Psi dan 160 Psi.

b) *Sprinkler*

*Sprinkler* yang digunakan sebanyak 3 buah. Jarak setiap *sprinkler* yaitu 2 m. *Sprinkler* dipasang ditengah sehingga saat *sprinkler* berputar air akan terpancar ke arah tanaman secara merata.

c) Panel Box

Panel Box berukuran 40x30 m. Panel box berisi komponen-komponen elektrik dan mikrokontroler untuk mengatur nyala matinya pompa.

d) Kayu Kaso

Kayu kaso digunakan sebagai penyangga selang dan *sprinkler*, kayu penyangga dipasang di bagian tengah polybag daun bawang.

e) Pipa Paralon

Pipa paralon yang digunakan berukuran ½". Pipa paralon digunakan sebagai penyangga selang, *sprinkler* dan pelindung kabel pompa air DC ke panel box.

f) Selang

Selang yang digunakan berukuran 8/11 mm. Dimana selang berfungsi untuk mengambil air dari drum penampungan serta mengalirkan air ke *sprinkler*.

### C. Prosedur Rancang Bangun

Adapun prosedur perancangan pada penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, dimana setelah mendapatkan izin dari RT/RW setempat untuk menggunakan balai RW sebagai tempat pembuatan alat kemudian memulai dengan merancang penelitian dan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Tahap berikutnya adalah pembuatan instalasi alat dengan menentukan komponen dasar dari instalasi alat yang dibuat kemudian dirakit sesuai dengan gambar instalasi yang telah dibuat.

Tahap terakhir adalah pembuatan rangkaian sistem kontrol dengan menentukan komponen inti yang akan digunakan dalam sistem kontrol. Penggambaran sketsa alur dari rangkaian kontrol yang akan digunakan pada instalasi alat dan melakukan proses perakitan alur rangkaian kontrol berdasarkan gambar sketsa sistem kontrol yang sudah dibuat.

### D. Uji Coba Alat

Prosedur uji coba yang akan dilakukan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

- Menguji perintah yang dikirim dapat diproses Arduino Uno
- Menguji keluaran *sprinkler*.



Gambar 5. Rancangan Mekanik Penyiraman Daun Bawang Otomatis



Gambar 6. Sprinkler Untuk menyiram tanaman secara merata



Gambar 7. Panel Box Untuk Menyimpan Rangkaian

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif digunakan pada penelitian ini untuk memperoleh data dan kemudian dideskripsikan dalam membahas uji kinerja alat serta keberhasilan fungsi dari alat yang dibuat.

Hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### A. Sistem Penyiraman Manual

Untuk pengoperasian mode manual, selector manual dan tombol mulai digunakan sebagai masukan dari pengguna ke arduino untuk mengaktifkan sebuah relay. Relay tersebut langsung terhubung ke pompa untuk menghisap air dari drum dan mengalirkan air tersebut ke selang yang terhubung dengan *sprinkler*.

Pengujian fungsi sistem manual dilakukan dengan cara mengamati pengaruh masukan dari selector manual dan tombol terhadap hasil keluaran sistem. Dalam pengujian, sistem penyiraman manual dilakukan selama 5 detik terhitung saat memberi masukan untuk memulai penyiraman. Berikut ini adalah hasil pengujian:



Gambar 8. *Timechart* Mode Manual

Dari gambar hasil *timechart* di atas dapat dilihat bahwa pada mode manual pompa dapat bekerja secara tepat sesuai dengan masukan dari selector.

#### B. Sistem Penyiraman Otomatis

Untuk pengoperasian mode otomatis, selector posisi otomatis, sensor hujan, dan RTC digunakan sebagai masukan ke arduino untuk mengaktifkan penyiraman. Pompa penyiraman akan aktif jika waktu sudah memenuhi syarat waktu yang ditentukan dan kondisi sensor hujan tidak terkena air. Waktu yang ditentukan adalah pukul 10.00 dan 15.00.

Pengujian fungsi sistem otomatis dilakukan dengan cara mengamati pengaruh masukan dari selector manual dan tombol terhadap hasil keluaran sistem. Dalam pengujian, sistem penyiraman manual dilakukan selama 5 detik terhitung saat memberi masukan untuk memulai penyiraman. Berikut ini adalah hasil pengujian:

Tabel 1: Pengujian Sistem Otomatis

| Tanggal | 1/12/2020 |       | 2/12/2020 |       | 3/12/2020 |       | 4/12/2020 |       | 5/12/2020 |       |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| Waktu   | 10:00     | 15:00 | 10:00     | 15:00 | 10:00     | 15:00 | 10:00     | 15:00 | 10:00     | 15:00 |
| Pompa   | ON        | ON    | ON        | ON    | ON        | ON    | ON        | ON    | ON        | ON    |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa setiap hari dari tanggal 1 Desember 2020 hingga 5 Desember 2020 pada pukul 10.00 dan 15.00 pompa menyala. Pompa menyala juga terjadi karena pada pukul 10.00 dan 15.00 sensor hujan tidak menangkap adanya hujan.

#### C. Jangkauan Sprinkler

Penulisan tabel diberikan pada contoh berikut:

Tabel 2: Pengujian Jangkauan Sprinkler

| Percobaan ke- | <i>Sprinkler</i> | Jangkauan (m) |
|---------------|------------------|---------------|
| 1             | 1                | 3             |
|               | 2                | 2.9           |
|               | 3                | 2.7           |
| 2             | 1                | 3             |
|               | 2                | 2.9           |
|               | 3                | 2.7           |
| 3             | 1                | 3             |
|               | 2                | 2.9           |
|               | 3                | 2.7           |
| 4             | 1                | 3             |
|               | 2                | 2.9           |
|               | 3                | 2.7           |
| 5             | 1                | 3             |
|               | 2                | 2.9           |
|               | 3                | 2.7           |

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa sprinkler 1 menghasilkan jangkauan yang lebih jauh karena hanya menggunakan satu sprinkler satu pompa yang bertekanan 160 psi. Sedangkan

prinkler 2 dan 3 menghasilkan jangkauan yang lebih pendek karena menggunakan satu pompa 500 psi. Dikarenakan layout lahan yang bagian ujungnya menyempit, hal tersebut tidak menjadi masalah karena tanaman tetap tersiram secara merata.

## 5. Kesimpulan

Alat penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino Uno ini dibuat untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal menyiram tanaman daun bawang. Berdasarkan realisasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Sistem manual dan otomatis dapat menyiram tanaman berdasarkan waktu yang sudah ditentukan dengan bantuan RTC.
2. Pompa 500 Psi dan 160 Psi kurang maksimal dalam menekan air yang masuk pada *sprinkler*.
3. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal diperlukan 1 pompa sebesar 160 Psi untuk 1 *sprinkler*.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Tim Pengabdian Masyarakat berterima kasih atas pendanaan kegiatan dari Program Hibah Pengabdian Masyarakat Politeknik Manufaktur Bandung tahun 2020.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] Abhishek, G., Shailesh, K., Shubham, G (2016). *Automatic Plant Watering System*. Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR) Vol-2, Issue-4, 2016, ISSN:2454-1362
- [2] Ahmad, Tusi., & Lanya, B (2016). *Rancangan Irigasi Sprinkler Portable Tanaman Pakchoy*. Jurnal Irigasi, 11(1), 43-54. <http://dx.doi.org/10.31028/ji.v11.i1.43-54>
- [3] Armanto, Arianto, P (2019). *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino*. Jurnal Teknologi Informasi Mura Vol.11(02).
- [4] Emir, Nasrullah., Agus. Trisanto, Lioty. Utami (2011). *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro Vol.5 No.3.
- [5] Erricson. Z.K., dkk (2018). *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 dan YL-69*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.7 No.3:267-275, ISSN 2301-8402
- [6] Fajar, Totok, Prawitosari., Ahmad, Munir (2019). *Rancang Bangun dan Kinerja Irigasi Sprinkler Hand move Pada Lahan Kering*. Jurnal AgriTechno, Vo.12, No.1, ISSN:2656-2413.
- [7] Fateul, A., Diana, R., Miftahul, U (2017). *Penyiraman Tanaman Media Otomatis Berbasis Telepon Seluler Pintar dan Jaringan Sensor Fuzzy Tanpa Kabel*. Makalah ini Disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya, di Surabaya, tanggal 21 Oktober 2017.
- [8] Gunawan, Marlina Sari (2018). *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah*. Journal of Electrical Technology, Vol.3 No.1, ISSN 2598-1099.
- [9] Mukhlis, T.H., Ahmad, Tusi., Ridwan (2015). *Modifikasi Pompa Air Berbahan Bakar Gas Untuk Irigasi Sprinkler Portable*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.4, No.4: 275-280. <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v4i4.%25p>.
- [10] Nia, S.R., Nini, F (2019). *Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu Dengan Real Time Clock (RTC) dan Sensor Ultrasonik Serta Notifikasi Via SMS*. Jurnal Ilmu Fisika Vol.11 No.02:62-71, ISSN (Online):2614-7386.

- [11] Rahmi Fauziah, Anas D. Susila, Eko Sulistyono (2016). *Budidaya Bawang Merah (Allium ascalonicul L) Pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi Sprinkler Pada Berbagai Volume dan Frekuensi*. J. Hort. Indonesia. 7(1):1-8
- [12] Sudirman Sirait, Sri Maryati (2018). *Sistem Kontrol Irigasi Sprinkler Otomatis Bertenaga Surya di Kelompok Tani Kecamatan Meureubo Farmer Group, West Aceh*. Jurnal Irigasi Vol.13, No.1 ISSN:2615-4277 (Daring).
- [13] Yessi. Mardiana., Riska (2020). *Implementasi dan Analisis Arduino Dalam Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Aplikasi Android*. Jurnal Pseudocode, Vol.7 No.2, ISSN:2355-5920