

Sistem Sensor Penyiram Tanaman Dengan Modul Arduino Uno

Heru Setiyawan¹, Rony Heri Irawan², Risa Helilintar³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹herusetia1401@gmail.com, ²rony@unpkediri.ac.id, ³risa.helilintar@gmail.com

Abstrak – Keberadaan sebuah tumbuhan atau tanaman sangatlah penting bagi makhluk hidup dan lingkungan. Tanaman membutuhkan air agar dapat tumbuh dengan baik. Karena air memiliki peran membantu dalam proses fotosintesis, banyaknya energi pada proses fotosintesis menyebabkan kebutuhan air pada tanaman menjadi tinggi. Tingkat kesuburan tanaman dapat dipengaruhi dengan intensitas air yang dikandungnya. Namun dalam menyirami tanaman secara manual atau tradisional terkadang kurang terjadwal dan terukur menjadikan tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu dibutuhkan sistem yang bekerja otomatis dengan itu dibuat sistem sensor watering plants modul real time clock dengan arduino uno dimana arduino uno sebagai pusat pengendali sistem, sensor kelembapan tanah sebagai pengukur kondisi tanah kering, lembab atau basah, modul real time clock sebagai penunjuk waktu saat ini. Dari hasil pengujian, sistem akan menyiram otomatis pada pagi hari pukul 08.00 WIB dan sore hari Pukul 15.00 WIB selama 10 detik. Kemudian sensor kelembapan tanah akan menyiram saat tanah kering dan berhenti saat tanah sudah lembab dan basah, dari hasil pengujian sensor kelembapan tanah rentang pukul 09.00 WIB sampai 14.00 WIB sensor dapat memberi perintah untuk pompa air mati pukul 09.00 WIB sampai 13.00 WIB karena pembacaan sensor untuk kondisi tanah masih lembab maupun basah, pada pukul 14.00 WIB karena sensor mendeteksi tanah kering pompa air hidup untuk menyiram. Dengan dibuat sistem ini diharapkan dapat membantu dan meringankan kegiatan dalam menyirami tanaman.

Kata Kunci— Arduino uno, penyiram tanaman, sensor kelembapan tanah

1. PENDAHULUAN

Keberadaan sebuah tumbuhan atau tanaman sangatlah penting bagi makhluk hidup dan lingkungan. Maka dari itu tanaman memberikan banyak sekali manfaat seperti menyediakan oksigen, mengatasi polusi udara, menjaga kualitas tanah dan air, maupun sebagai sumber pangan dan papan bagi makhluk hidup lain. Di Indonesia sendiri sebagai negara yang mempunyai iklim tropis menjadikan berbagai macam tumbuhan tumbuh subur diberbagai daerah di negeri ini. Hal itu dimanfaatkan masyarakat untuk membudidayakan dengan berbagai varietas tanaman.

Dalam hal ini peneliti menemukan sebuah kondisi tidak teratur dalam penyiraman tanaman secara tradisional yang tidak terjadwal, Penyiraman tanaman secara tradisional juga tidak terukur dalam memberikan air sesuai kondisi tanah dan juga semua langkah masih dikerjakan secara manual oleh manusia menyita waktu dan tenaga, Hal tersebut tidak efektif dan efisien. Namun adanya kemajuan dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan yang berkembang pesat menghasilkan inovasin menuju ke arah yang lebih baik [1].

Pada penelitian terdahulu tentang sistem watering plants atau sistem yang menyirami tanaman yang bekerja secara otomatis, kebanyakan hanya berdasarkan waktu ataupun hanya berdasarkan kelembapan tanah, kedua sistem tersebut masing-masing mempunyai kelemahan. Dimana sistem penyiraman otomatis yang hanya berdasarkan waktu

tidak memenuhi kebutuhan air untuk tanaman. Sedangkan sistem penyiraman otomatis yang hanya berdasarkan kelembapan juga mempunyai kelemahan karena proses penyiraman yang dilakukan pada siang hari dapat mengakibatkan layu pada tanaman diakibatkan terjadinya proses penguapan yang berlangsung sangat cepat [2].

Oleh karena itu dibutuhkan sistem watering plants yang lebih efektif agar kebutuhan air untuk kelembapan tanah terjaga dan waktu menyiram yang tepat. Peneliti ingin menggabungkan antara sistem yang menyiram tanaman berdasarkan waktu dan juga berdasarkan kelembapan tanah dengan menggunakan Arduino Uno, dimana arduino Arduino merupakan sebuah platform yang bersifat open source, berbasis hardware dan software yang fleksibel [3].

2. METODE PENELITIAN

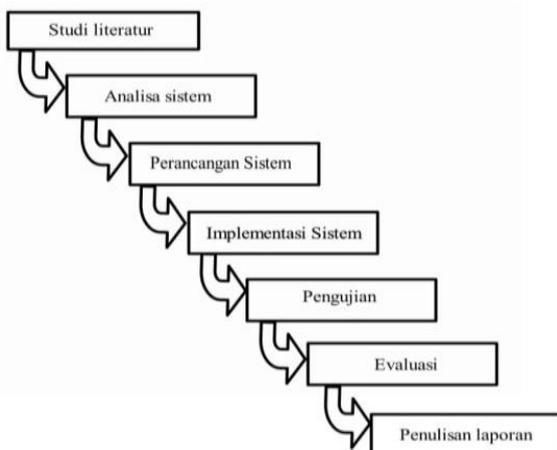
2.1 Pendekatan Dan Teknik Penelitian

1. Teknik Penelitian

Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif. merupakan penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti sebagai instrumen kunci [4]. Tujuannya untuk mendapatkan data berupa kejadian, keadaan, fenomena, variable dan keadaan yang terjadi sebenarnya dilapangan.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menggunakan teknik *waterfall*, Pada teknik ini harus menyelesaikan tahap demi tahap yang dilalui sebelumnya hingga selesai dan berjalan berurutan [5].



Gambar 1. Prosedur Penelitian

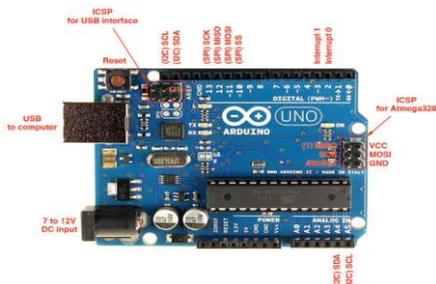
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.2 Pengertian Sistem

Sistem merupakan suatu kumpulan elemen yang bekerjasama dan saling berintegrasi untuk memproses *input* (masukan) yang diterapkan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut agar menghasilkan *output* (keluaran) yang diinginkan [6].

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler dengan basis *ATmega328*. *Arduino* memiliki 14 pin *input* dan *output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, *Crystal Osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. *Arduino* mampu mendukung mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel *USB* [7].

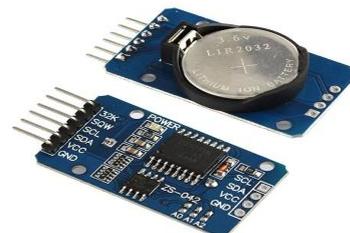


Gambar 2. Arduino Uno

2.4 Modul Real Time Clock

Modul RTC (*Real Time Clock*) merupakan jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat kemudian

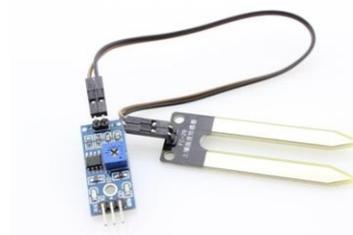
menjaga serta menyimpan data waktu tersebut sesuai waktu saat ini [8].



Gambar 3. Modul Real Time Clock

2.5 Sensor Kelembapan Tanah

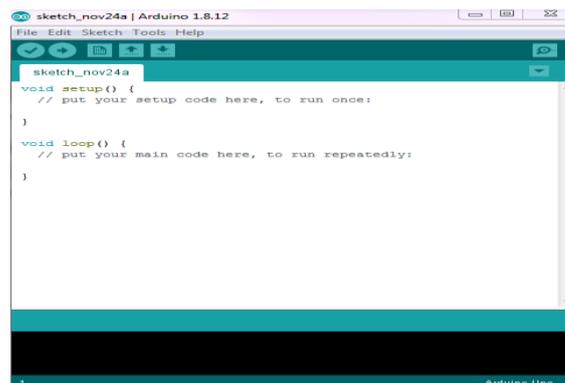
Disebut juga *soil moisture* sensor merupakan sensor yang khusus digunakan untuk mengukur kelembapan tanah dengan dibantu *software*. Dengan 2 buah *probe* pada ujung sensor *soil moisture* ini dapat mengukur kadar air di dalam tanah [9].



Gambar 4. Sensor Kelembapan Tanah

2.6 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah *software* yang diciptakan untuk memrogram *Arduino*. Menggunakan bahasa C dalam pemrograman *Arduino* tersebut [10].



Gambar 5. Arduino IDE

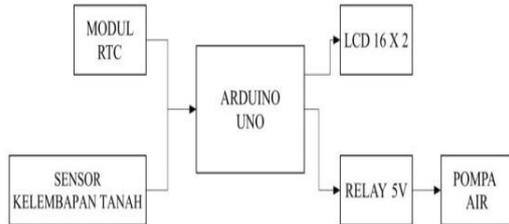
2.7 Perancangan Perangkat Keras

A. Kebutuhan perangkat keras

1. Laptop dengan *Software Arduino IDE*
2. *Arduino UNO*
3. Modul RTC DS3231
4. LCD 16 x2 dengan modul i2c
5. *Relay 5v*
6. Sensor kelembapan tanah

7. Breadboard atau project board
8. Pompa air mini .
9. Kabel jumper.
10. Baterai 9v, power bank atau adaptor 7-12 volt

B. Blok Diagram

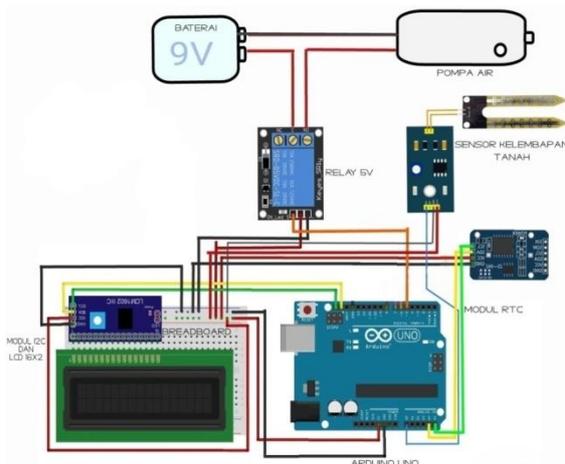


Gambar 6. Blok Diagram

Keterangan blok diagram

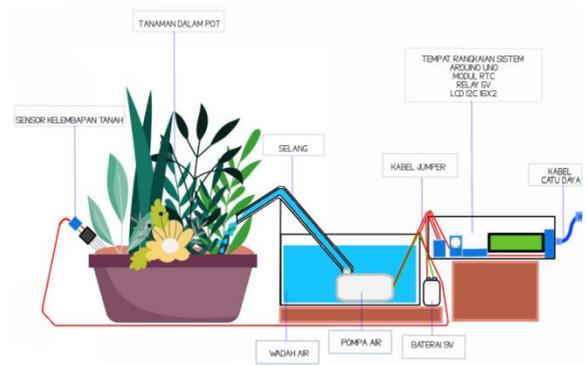
1. Modul RTC sebagai penunjuk waktu saat ini
2. Sensor Kelembapan Tanah sebagai pengukur kondisi kelembapan pada tanah
3. Arduino UNO sebagai pusat pengendali pada rangkaian,
4. LCD 16x2 berfungsi menampilkan tulisan sesuai program, data waktu saat ini , kelembapan pada tanah serta teks notifikasi
5. Relay 5V berfungsi menghidupkan atau mematikan pompa air.
6. Pompa Air berfungsi mengeluarkan air untuk menyirami tanaman.

3. Desain Rangkaian Komponen



Gambar 7. Desain Rangkaian Komponen

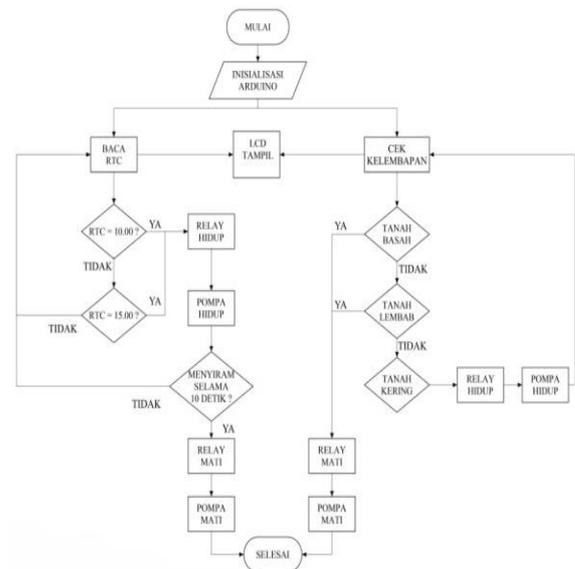
4. Desain Rancangan Sistem



Gambar 8. Desain Rancangan Sistem

2.8 Perancangan Perangkat Lunak

1. Flowchat sistem



Gambar 9. Flowchart Sistem

Penjelasan dari Flowchart sistem tersebut sebagai berikut:

Pada saat memulai sistem, Pada *Inisialisasi Arduino* memberikan nilai awal lewat *Arduino IDE* berupa pin *Arduino uno* yang akan digunakan, tulisan yang akan muncul, serta inputan data berupa waktu jam menyala dan mati, Peneliti akan menyetel waktu sistem untuk hidup pukul 08.00 wib pagi dan 15.00 wib sore dan akan mati setelah 10 detik, Inputan juga dari kondisi tanah yang ditentukan dengan nilai ≤ 400 untuk tanah basah, $400 < \leq 700$ untuk tanah lembab dan > 700 untuk tanah kering.

Kemudian proses pengolahan data waktu dari modul *RTC* serta kondisi kelembapan tanah dari sensor kelembapan tanah diolah kedalam program *Arduino Uno*

Output hasil pengolahan dari *Arduino Uno* adapun cara kerjanya ketika sudah saatnya jadwal menyiram tanaman data waktu diperoleh dari Modul

RTC. Arduino Uno akan memproses data tersebut lewat *LCD* yang akan menampilkan waktu saat ini serta pemberitahuan pompa hidup dan pompa mati dan modul *Relay* akan hidup untuk menghidupkan pompa air yang akan menyirami tanaman selama 10 detik, setelah 10 detik *relay* akan mati lalu pompa air akan mati dan berhenti menyirami tanaman.

Untuk kondisi kelembapan tanah sensor akan mendeteksi tanah kering, lembab, basah sesuai nilai yang telah ditentukan, Jika tanah kering *relay* akan hidup dan pompa akan menyala dan jika tanah lembab maupun tanah basah *relay* akan mati dan pompa akan mati. *Arduino Uno* akan memproses data tersebut lewat *LCD* yang menampilkan nilai dan kondisi tanah sesuai yang terdeteksi dari sensor kelembapan tanah.

3.1 Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat dan menganalisa data yang diperoleh.

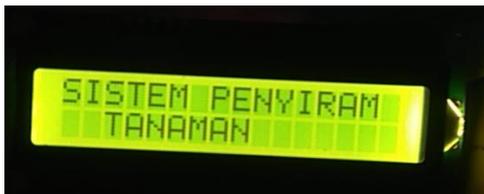


Gambar 10. Sistem Yang Telah Dibuat

Pembahasan dari pengujian tersebut sebagai berikut:

1. Pengujian LCD

Pada pengujian *LCD* disini mampu bekerja dengan baik dalam menampilkan tampilan awal tulisan sesuai program dari *Arduino Ide*.



Gambar 11 Tampilan Awal LCD

Kemudian dalam tampilan informasi pada *LCD* menampilkan waktu sesuai data di modul *RTC* dan keterangan nilai sensor dan kondisi kelembapan tanah sesuai sensor kelembapan tanah.



Gambar 12. Tampilan Informasi LCD

2. Pengujian Modul RTC

Pada pengujian modul *RTC* dapat bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan yang diharapkan. *RTC* dapat mengirimkan data waktu yang cukup akurat ke mikrokontroler.

Tabel 1. Pengujian Modul RTC

Waktu Sebenarnya	Waktu Pada Modul RTC	Keterangan
08.01.43	08.01.40	Selisih 3 Detik
15.05.33	15.05.30	

2.1 Pengujian Modul *RTC*, *Relay 5V* dan pompa air

Pada pengujian Modul *RTC*, *Relay 5V* dan pompa air disini sudah cukup baik dalam menyirami sesuai jadwal menyiram hidup dan mati sesuai waktu yang ditentukan.

Tabel 2. Pengujian Modul *RTC*, *Relay 5V* dan Pompa Air

Waktu Untuk Hidup	Waktu Untuk Mati	Kondisi <i>Relay 5v</i> Dan Pompa Air
08.00.00	08.00.10	Dapat Menyala
15.00.00	15.00.10	Selama 10 Detik

3. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pada pengujian sensor kelembapan tanah sensor cukup baik dalam mengukur sesuai kondisi pada tanah, Disini peneliti penguji dari rentang waktu pukul 09.00-14.00 wib untuk pengujian sensor kelembapan .

Tabel 3. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Waktu (Wib)	Nilai Pada Sensor	Kondisi Tanah	Keterangan
09.00	270	Basah	Sesuai Kondisi Tanah
10.00	345	Basah	
11.00	430	Lembab	
12.00	567	Lembab	
13.00	680	Lembab	
14.00	875	Kering	

Pada pengujian Sensor kelembapan tanah *Relay 5V* dan pompa air modul sudah bekerja dengan baik,

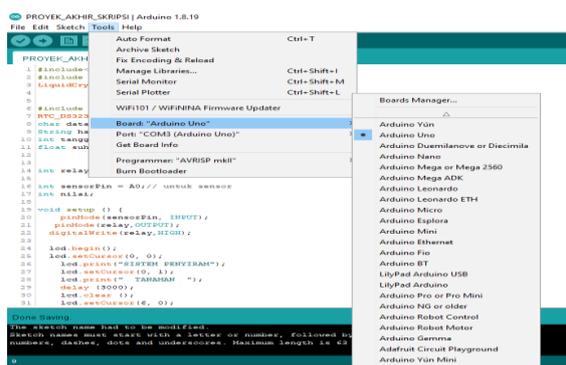
jika sensor mendeteksi tanah basah atau lembab, Relay 5V dan pompa air akan mati sebaliknya jika sensor mendeteksi tanah kering relay 5V dan pompa air akan menyala

Tabel 4. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah, Relay 5V Dan Pompa Air

Waktu (Wib)	Nilai Pada Sensor	Kondisi Tanah	Kondisi Relay 5v Dan Pompa Air
09.00	270	Basah	Mati
10.00	345	Basah	Mati
11.00	430	Lembab	Mati
12.00	567	Lembab	Mati
13.00	680	Lembab	Mati
14.00	875	Kering	Hidup

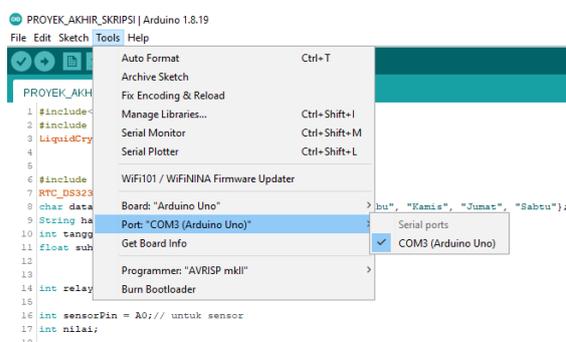
3.2 Pengujian Perangkat Lunak

Di *Software Arduino IDE*, jika sudah menulis program, sebelum upload program ke arduino konfigurasi dahulu tipe *board* dan *port* target yang akan digunakan melalui menu Tools, disini board yang peneliti gunakan yaitu *board arduino uno*.



Gambar 13. Pemilihan Port Board Arduino Uno

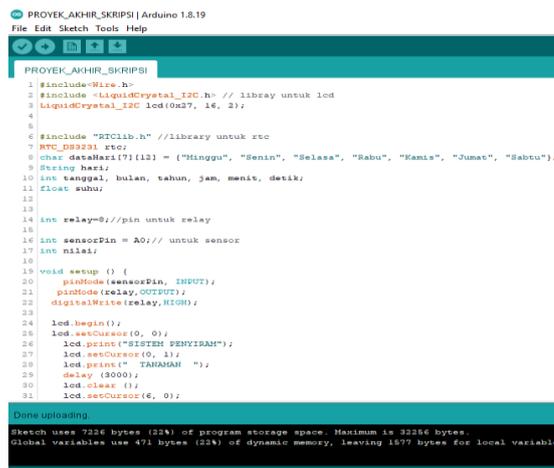
Kemudian dari *Port COM Arduino* yang aktif, jika arduino tersambung dengan laptop maka dapat tersambung dengan *COM3*.



Gambar 14. Koneksi Port COM3 (Arduino Uno)

Setelah itu pilih menu upload tunggu proses dan pastikan tidak menemukan pesan error saat proses

selesai. Jika berhasil akan muncul pesan *done uploading*.



Gambar 15. Upload Program

Pada pengujian perangkat lunak ini program yang telah dibuat mampu berjalan dengan cukup baik, sehingga tiap-tiap komponen modul dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian dan pembahasan tentang Sistem Sensor *Watering Plants Modul Real Time Clock* dengan *Arduino Uno* Ini adalah semua komponen saling terkait satu dengan yang lain, *Arduino uno* sebagai pusat pengendali sistem, *Relay 5V* sebagai alat pemutus sekaligus penyambung arus listrik menuju pompa air yang berguna mengeluarkan air untuk tanaman, Modul *RTC* sebagai penunjuk waktu saat ini, Sensor Kelembapan sebagai pengukur kondisi kelembapan tanah, serta *LCD* yang menampilkan tulisan tersebut dan sesuai program, dan juga *Arduino IDE* sebagai *software* pemrograman.

Dari sistem yang telah dibuat mampu menyiram tanaman dengan baik, pada hasil uji coba sistem secara keseluruhan, sensor dapat memberi sinyal kepada pompa air untuk hidup atau mati sesuai kondisi tanah, dan juga modul *Real Time Clock* dapat memberi perintah *relay 5v* dan pompa air untuk hidup atau mati sesuai waktu yang ditentukan.

5. SARAN

Saran Dari sistem yang telah dibuat ini masih terdapat kekurangan dan dimungkinkan untuk pengembangan lagi agar lebih baik. Oleh karenanya peneliti memberi saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Agar mudah memantau kondisi tanaman sebaiknya dikembangkan dengan terhubung

dengan *smartphone* dengan berbasis *Internet Of Thing*

2. Kedepannya bisa dikembangkan dengan mencakup penyiraman tanaman skala lebih besar dengan model rumah tanaman atau *greenhouse*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilham, K. 2018. *Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328. Skripsi*. Medan: Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- [2] Satmoko, A.I. 2021. *Penyiram Tanaman Otomatis pada Bibit Alpukat Berbasis Arduino Uno. Skripsi*. Surakarta:Teknik Elektronika Sekolah Tinggi Teknologi Surakarta
- [3] Amrah, Z. 2021. *Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Otomatis Bebasis Arduino Uno.Skripsi* Jambi: UIN Tadris Fisika Sulthan Thaha Saifuddin
- [4] Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif*. (Online). tersedia: <http://www.dscape.uc.ac.id>, diunduh 15 Desember 2020.
- [5] Pressman. 2015. *Metode Waterfall*. (Online). tersedia: <http://www.library.binus.ac.id>, diunduh 19 November 2020.
- [6] Kristanto. 2018. *Konsep Dasar Sistem*. (online). tersedia: <http://www.elib.unikom.ac.id>, diunduh 23 Desember 2020.
- [7] Agustina. 2019. *Microcontroller arduino untuk pemula*. (Online). tersedia: <https://www.researchgate.net>, diunduh 19 Desember 2020.
- [8] Firmawati, N. 2019. *Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu dengan Real Time Clock (RTC)*. (Online). tersedia: <https://doi.org>, diunduh 19 Desember 2020.
- [9] Kafiari. 2018. Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-69 dan YL-39. *Jurnal. Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 7, No.3.
- [10] Prasetyadana, F.E. 2020. *Implementasi Internet Of Things (Iot) Pada Budidaya Jamur Tiram. Skripsi*. Jember: Teknologi Pertanian UNEJ.