

OTOMATISASI PENYIRAM TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ENERGY PANEL SURYA (STUDI KASUS : SUGA FLORA)

Dion Pernandi^{1*}, Bambang Santoso¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}dionpernandi19@gmail.com, ²dosen00388@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—Abstrak penelitian ini untuk penyiraman tanaman secara otomatis, Penyiraman di sini masih menggunakan gembor plastik untuk menyiram tanaman satu persatu secara langsung sehingga dengan cara ini penyiraman terlambat dan tidak teratur, juga air yang dibutuhkan pada tanaman itu terkadang kelebihan bahkan kekurangan sehingga tanaman tersebut menjadi kering bahkan sampai tanaman tersebut mati dan dengan cara ini juga banyak menguras tenaga pengurus kebun. Masalah ini dapat diatasi dengan sebuah mikrokontroler berbasis sistem penyiraman otomatis dengan perangkat IoT menggunakan tenaga matahari di mana penyiraman berlangsung hanya saat tanaman membutuhkan air yang intens. Indikator untuk mengetahui apakah air yang dibutuhkan tanaman sesuai dengan kebutuhannya yaitu dengan mengukur tingkat kelembaban tanahnya. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif atau penelitian pengembangan. Analisis yaitu menganalisis kebutuhan perangkat lunak dan keras yang diperlukan dalam proses pembuatan sistem. Perancangan yaitu meliputi perancangan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware). Implementasi yaitu mengimplementasikan alat dengan melakukan pembuatan dan perakitan Masalah ini dapat diatasi dengan sebuah mikrokontroler berbasis sistem penyiraman otomatis dengan perangkat IoT menggunakan energi matahari, Dengan adanya alat ini mampu menghemat penggunaan energi PLN yang digunakan dalam penyiraman tanaman. Dengan adanya alat ini mampu menghemat waktu dan tenaga dalam melakukan penyiraman tanaman serta mampu menakar porsi air yang dibutuhkan untuk penyiraman tanaman.

Kata Kunci: Penyiraman, Otomatis, Mikrocontroller, Iot, Kelembaban Tanah, Eenergi Matahari

Abstract—An Abstract Watering here still uses plastic gembor to water the plants one by one directly so that in this way the watering is late and irregular, also the water needed for the plant is sometimes too much or even a shortage so that the plant becomes dry even until the plant dies and in this way too a lot of energy draining gardeners. This problem can be overcome by a microcontroller based automatic watering system where watering takes place only when the plant requires intense water. An indicator to find out whether the water needed by plants is in accordance with their needs is by measuring the level of soil moisture. The method that will be used in this research is descriptive method or development research. Analysis is to analyze the software and hardware requirements needed in the process of making the system. The design includes the design of software (software) and hardware (hardware). Implementation is to implement the tool by making and assembling this problem can be overcome with a microcontroller based automatic watering system. With this tool can save time and energy in watering plants. This tool is able to measure the portion of water needed for watering plants.

Keywords: Watering, Automatic, Microcontroller, Iot, Soil Moisture, Sel Surya

1. PENDAHULUAN

Energi matahari yang disediakan Tuhan untuk umat manusia khususnya di Indonesia sebagai Negara yang memiliki iklim tropis sangatlah berlimpah. Selain berlimpah dan tidak habis dipakai, energi matahari juga tidak menimbulkan polusi sehingga energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Energi matahari tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik, masih di perlukan peralatan seperti sel surya (*solar cell*) untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik.

Sehingga energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pengganti minyak, batubara, dan lain-lain. Pemanfaatan panas matahari sebagai sumber energi listrik dapat pula menjadi alternatif solusi dalam kebutuhan energi listrik pada penyiraman taman. Energi merupakan kebutuhan primer bagi kehidupan manusia di zaman yang modern ini, terlebih dalam hal energi listrik. Ketersediaan energi listrik merupakan suatu keharusan untuk mendukung aktivitas manusia. Oleh karena itu energi listrik mempunyai pengaruh yang besar untuk memperlancar produktivitas

manusia. Di samping itu, jumlah penduduk yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan energi listrik pun terus bertambah. Hal ini bertolak belakang dengan ketersediaan energi fosil yang selama ini menjadi bahan bakar utama yang semakin menipis. Manusia sangat bergantung pada listrik yang dihasilkan oleh energi fosil. Hal itu terjadi pada semua bidang, tak terkecuali dalam hal penyiraman tanaman.

Penyiraman tanaman yang kita ketahui dilakukan secara manual dengan memberikan air ke tanaman sesuai jadwal dan menggunakan tegangan dari PLN. Penyiraman secara manual tersebut dirasa kurang efisien, dikarenakan membutuhkan banyak waktu, tenaga, finansial berupa uang, dan pemilik tanaman tidak bisa meninggalkan tanaman dalam kurun waktu yang lama. Maka dalam hal ini dengan perkembangan jaman dibuat sebuah alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik.

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami Internet of Things sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. (Efendi, 2019)

Suga Flora terdapat berbagai macam tanaman, berdiri sejak tahun 2020 dan berlokasi di Jl. Elang II, Pinang Griya Permai, Kec. Pinang, Kel. Sudimara Pinang, Kota Tangerang, Banten. Terdapat berbagai macam tanaman seperti tanaman buah naga, Tanaman buah delima, Tanaman buah mangga. Penyiraman di sini masih menggunakan gembor plastik untuk menyiram tanaman satu persatu secara langsung sehingga dengan cara ini penyiraman terlambat dan tidak teratur, juga air yang dibutuhkan pada tanaman itu terkadang kelebihan bahkan kekurangan sehingga tanaman tersebut menjadi kering bahkan sampai tanaman tersebut mati dan dengan cara ini juga banyak menguras tenaga pengurus kebun.

Masalah ini dapat diatasi dengan sebuah mikrokontroler berbasis sistem penyiraman otomatis di mana penyiraman berlangsung hanya saat tanaman membutuhkan air yang intens. Indikator untuk mengetahui apakah air yang dibutuhkan tanaman sesuai dengan kebutuhannya yaitu dengan mengukur tingkat kelembaban tanahnya.

Mikrokontroler merupakan sebuah rangkaian terpadu, di mana setiap blok rangkaian yang kita jumpai sebagai unit-unit terpisah di dalam sebuah komputer digabungkan menjadi satu. Indikator yang dapat mengontrol dalam perancangan alat penyiraman otomatis ini berupa kelembaban tanah di sekitar tanaman. Sensor Soil Moisture merupakan modul yang digunakan sebagai pendeteksi kelembaban tanah untuk diakses oleh mikrokontroler. Sensor ini sering dimanfaatkan oleh beberapa sistem yang sudah ada, seperti pada pertanian, perkebunan maupun hidroponik dan aeroponik. Pada sistem yang dirancang oleh penyiram otomatis tanaman hias, digunakan secara online maupun offline sebagai pemantau kelembaban tanah.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penulis mengambil judul mengenai “**Otomatisasi Penyiram Tanaman Buah Naga Berbasis IoT Menggunakan Energy Panel Surya**” diharapkan dapat dimonitor dan dilakukan pengairan tanaman pada buah naga secara otomatis serta dapat dilakukan pada waktu yang tepat agar kebutuhan tanaman tercukupi sehingga tanaman sehat, mampu berbuah sesuai dengan keinginan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode pengumpulan data sekunder, yaitu dengan mengumpulkan data dari literasi yang biasanya bersumber dari jurnal, buku, naskah publikasi yang sudah diterbitkan dan tersedia untuk publik.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. **Studi Pustaka:** Studi dokumen merupakan metode yang dilakukan dengan cara meneliti berbagai macam dokumen yang di gunakan untuk analisis. Metode ini juga bertujuan untuk mencari informasi mengenai pengetahuan dan karya yang pernah di buat oleh para peneliti terdahulu. Penelitian kepustakaan dilakukan dengan mencari buku-buku atau referensi lain yang relevan dengan topik yang di telti.
- b. **Wawancara:** Mengadakan wawancara kepada pihak-pihak yang terkait.
- c. **Observasi:** Tahap observasi yaitu pengamatan langsung pada objek permasalahan yang ada dilapangan.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penulisan dan penelitian yang dilakukan ini, penulis menggunakan *waterfall* sebagai metode perancangan sistem pengairan otomatis pada media tanaman buah berbasis IoT. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan dilakukan secara berurutan Tang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif atau penelitian pengembangan. Secara garis besar metode *waterfall* mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Analisis yaitu menganalisis kebutuhan perangkat lunak dan keras yang diperlukan dalam proses pembuatan sistem
- b. Perancangan yaitu meliputi perancangan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware).
- c. Implementasi yaitu mengimplementasikan alat dengan melakukan pembuatan dan perakitan.
- d. Pengujian yaitu proses untuk melakukan pengujian alat secara unit maupun keseluruhan.

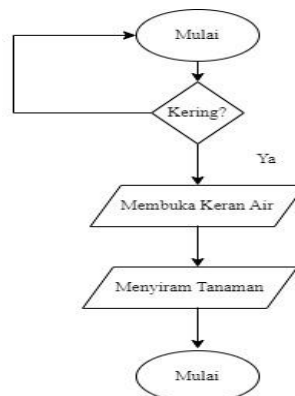
3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Alat tanaman ini dibuat dengan menggunakan NodeMCU sebagai bagian Utama yang di program menggunakan Software Arduino IDE. Yang kemudian digabungkan beberapa alat seperti Sel Surya, Sollar Charge Controller, Aki, Relay dan Sensor Kelembaban. Inti dari penelitian ini adalah pembuatan alat penyiraman tanaman. Pengembangan alat ini memerlukan beberapa tahapan analisis yang harus dilalui antara lain:

- a. Otomatis pada penyiraman tanaman.
- b. Porsi air yang cukup dan tidak berlebihan ketika menyiram.
- c. Waktu tepat.
- d. Menghemat Listrik.
- e. Hemat tenaga dan waktu.

3.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem adalah suatu tahap yang perlu dilakukan sebelum proses pengembangan sistem, karena pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui dan mengamati apa saja yang terlibat dalam suatu sistem yang berhubungan antar satu proses dengan proses lainnya.

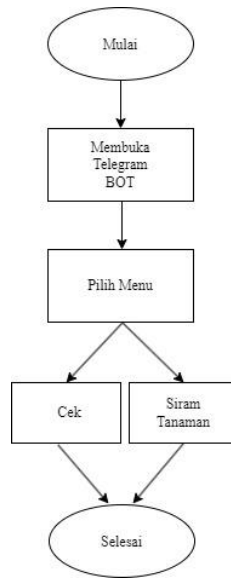


Gambar 1. FlowChart Analisis Sistem Berjalan

3.2 Analisis Sistem Usulan

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan modul sistem informasi secara umum atau menyeluruh, diagram konteks bertujuan untuk memberikan gambaran kepada sistem analisis pembuatan program mengenai input kedalam proses dan apa yang dihasilkan output. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tahapan berikut dan pada gambar dibawah ini:

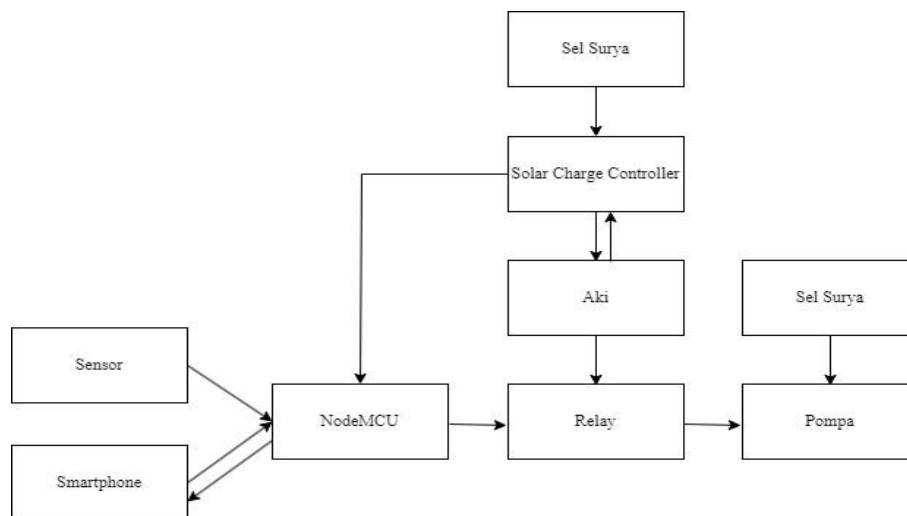
- Merancang alat dengan cara merangkai komponen Sensor tanah ke NodeMCU menggunakan kabel jumper.
- Memperogaram Microcontroler NodeMCU pada software menggunakan Arduino IDE.
- Sistem dapat memonitoring penyiraman tanaman dari jarak jauh menggunakan sambungan internet.
- Sistem ini mampu digunakan di Smartphone yang terinstall aplikasi Telegram.



Gambar 2. FlowChart Analisis Sistem Usulan

3.3 Perancangan Penelitian

Perancangan penelitian adalah suatu rancangan yang digambarkan dengan bagan dan simbol-simbol tertentu yang menggunakan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses lainnya dalam suatu program.



Gambar 3. Diagram Perangkat Keras

Berikut adalah Keterangan Diagram perangkat keras :

1. NodeMCU
Digunakan untuk sebagai pengolah program yang sudah dibuat dan untuk menjalankan perangkat yang sudah ada karena NodeMCU sudah terpasang modul wi-fi.
2. Panel Surya
Digunakan untuk menangkap energi dari sinar matahari, yang nantinya akan diubah menjadi tenaga listrik.
3. *Soil Moisture Sensor*
Untuk mengukur kelembaban tanah, prinsip operasinya adalah mendeteksi kelembaban tanah di sekitar tanaman.
4. Aki
Sebuah sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik.
5. Pompa air
Berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air.
6. Relay
Sebagai saklar otomatis yang digerakkan oleh gaya elektromagnetik yang dihasilkan oleh suatu kumparan. Fungsi lain dari relay adalah untuk mengontrol arus besar dengan arus yang kecil.
7. Smartphone
Telegram mesangger salah satu Social mesenger yang penuh dengan fitur-fitur uniknya Salah satunya adalah fitur bot-nya (Telegram Bot), dan dengan fitur open source dari Telegram Mesenger jadi kita serasa bebas melakukan apapun terhadap Telegram Mesenger.

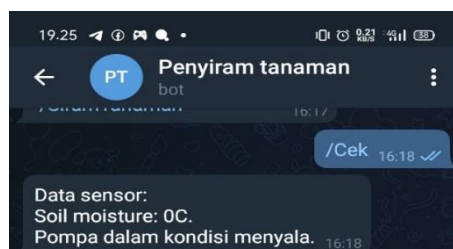
4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Rancangan Antarmuka (*User Interface*)

Implementasi rancangan antarmuka memberikan tampilan dari aplikasi telegram yang menggunakan Bot untuk penyiraman tanaman dibuat, berikut merupakan tampilan yang ada pada aplikasi telegram yang menggunakan Bot telegram untuk mengendalikan penyiraman tanaman.



Gambar 4. Mengaktifkan Bot Telegram



Gambar 5. Cek Kelembaban Tanah



Gambar 6. Siram Tanaman

4.2 Pengujian *Black Box*

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibangun meliputi pengujian fungsional dan pengujian non fungsional. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa yang telah dibangun sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya. Kegiatan yang dilakukan untuk menguji perangkat lunak penyiraman tanaman otomatis dimulai dari melakukan perencanaan pengujian, memilih metode pengujian yang akan digunakan, menentukan hal-hal yang akan diuji, menetapkan langkah-langkah pengujian, dan melakukan pendokumentasian terhadap hasil pengujian. Berikut pengujian metode *Black Box* yang dilakukan pada Penyiraman tanaman buah naga berbasis iot.

4.3 Pengujian Antarmuka (*interface*)

Berikut merupakan tabel hasil dari pengujian Bot otomatisasi penyiraman tanaman berbasis *Internet of Things*.

Tabel 1. Pengujian Antarmuka

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Klik “/Start” untuk mengaktifkan Bot	Menampilkan notifikasi perintah	Berhasil menampilkan notifikasi perintah	<i>Valid</i>
Klik “/Cek” untuk menampilkan hasil sensor kelembaban tanah	Menampilkan notifikasi hasil sensor kelembaban tanah	Berhasil menampilkan notifikasi sensor kelembaban tanah	<i>Valid</i>
Klik “/SiramTanaman” untuk menyiram tanaman	Menampilkan notifikasi hasil siram tanaman dan mengaktifkan pompa	Berhasil menampilkan notifikasi siram tanaman dan mengaktifkan pompa	<i>Valid</i>

4.4 Pengujian Alat Penyiraman Tanaman

Pada pembuatan alat ini, Penulis menggunakan komponen alat yang berfungsi sebagai penyiraman pada tanaman.

Tabel 2. Pengujian Alat Penyiraman Tanaman

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Sel Surya di hubungkan ke <i>controller</i>	Sel Surya dapat menghasilkan listrik	Berhasil, Sel surya dapat menghasilkan listrik	<i>Valid</i>
<i>Sollar Charge Controller</i> menampilkan tegangan listrik di LCD	<i>Solar Charge Controller</i> dapat menampilkan tegangan di LCD	Berhasil, <i>Solar Charge Controller</i> dapat menampilkan tegangan di LCD	<i>Valid</i>
Aki/Accu di hubungkan ke <i>Solar Charge Controller</i> menggunakan kabel	Menampilkan Status aki di LCD	Berhasil menampilkan status aki di LCD	<i>Valid</i>
Relay di hubungkan ke NodeMCU menggunakan kabel jumper dan di hubungkan dengan kabel aki	Relay menyala	Berhasil menyala	<i>Valid</i>
Sensor Kelembaban Tanah yang di hubungkan NodeMCU menggunakan kabel Jumper	Sensor dapat membaca kelembaban tanah	Berhasil Sensor dapat membaca kelembaban tanah	<i>Valid</i>

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa, dalam penelitian ini telah dihasilkan bahwa dengan adanya alat ini mampu menghemat penggunaan energi PLN yang digunakan dalam penyiraman tanaman. Dengan adanya alat ini mampu menghemat waktu dan tenaga dalam melakukan penyiraman tanaman. Dengan adanya alat ini mampu menakar porsi air yang dibutuhkan untuk penyiraman tanaman.

REFERENCES

- Astria Rahma Putri, suroso, N. (2019). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019, Volume 5 n, 155–159*. Retrieved from <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/768>.
- Azis, N., Hartawan, M. S., & Amelia, S. (2020). Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Monitoring Tanaman Kangkung Berbasis Android. *Jurnal IKRA-ITH Informatika, 4(3)*, 95–102.
- Efendi, Y. (2019). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 4(2)*, 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 5(1)*, 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>.
- Galih Mardika, A., & Kartadie, R. (2019). Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *Journal of Education and Information Communication Technology, 3*, 130–140.
- Geffenberger, K. (2020). Variabel Perancu. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11)*, 951–952., 3–11.
- Gitleman, L. (2019). Klasifikasi Buah Naga. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 9–27*.
- Hidayatullah, R. (2019). *Pemanfaatan Bot Telegram Sebagai Media Informasi Di Excellent Private School*.
- Jumasa, H. M., & Saputro, W. T. (2019). Prototipe Penyiram Tanaman Dan Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino UnoA. *Jurnal INTEK, 2(2)*, 47–54.
- Kalsum, U. (2020). UNIVERSITAS SUMATERA UTARA Poliklinik UNIVERSITAS SUMATERA UTARA. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota, 1(3)*, 82–91.
- Maros, H., & Juniar, S. (2019). *AKI*. 1–23.
- Mumtaz, S. (2022). *otomatisasi*. Retrieved from <https://review.bukalapak.com/finance/pengertian-otomatisasi-118035>.
- Ngurah, G., Santhiarsa, N., Bagus, G., Kusuma, W., Kunci, K., Surya, S., & Listrik, E. (2020). *Kajian Energi Surya Untuk Pembangkit Tenaga Listrik. 4(1)*, 29–33.
- Sabahi. (2019). *Penyiraman. 59*, 1–2.
- Suryadi. (2019). Sistem Kendali dan Monitoring Listrik Rumahan Menggunakan Ethernet Sheeld dan RTC (Real Time Clock) Arduino. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa, 2(1)*, 14.
- Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, R. S. (2019). Sistem Pengendali Dan Monitoring Smart Home Menggunakan Nodemcu Esp8266 V. 3 Berbasis Iot. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Muallawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, (April)*, 5–24.
- Wakur, J. S. (2015). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno. In *Jurnal Teknik Elektro*.
- Wulandari, P. A., Rahima, P., & Hadi, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE), 2(2)*, 77–85. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.886>.