

Mikrokontroler Untuk Sistem Penjadwalan Penyiraman Otomatis Tanaman Aeroponik pada kebun Hidroponik

Muhammad Khaerudin^{*1}, Joni Warta², Asep Ramdhani Mahbub³

^{*1,*2,3}Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

e-mail: ^{*1}muhammad.khaerudin@dsn.ubharajaya.ac.id,² joniwarta@dsn.ubharajaya.ac.id,
³aseprm@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Saat ini penyiraman tanaman secara tradisional dirasa kurang efisien karena lamanya dalam penyiraman. Tak hanya itu, penyiraman secara tradisional juga membutuhkan banyak tenaga dalam melakukan aktifitas tersebut. Hal ini menyebabkan pemilik tidak bisa meninggalkan tanaman mereka dalam waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air dan kehilangan nutrisi. Teknik penyiraman yang ada pada WIBEY Farm masih belum memakai penyiraman secara rutin dan terjadwal secara otomatis. Berdasarkan latar belakang ini maka rumusan masalah yang didapat adalah, bagaimana merancang sistem penjadwalan penyiraman tanaman aeroponik secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk dapat merancang suatu sistem penyiraman otomatis dan memberikan fasilitas berupa alat guna mempersingkat waktu. Penyiraman dengan metode penjadwalan berbasis arduino merupakan teknologi maju dalam bidang irigasi mikro yang bekerja secara efisien guna meningkatkan produksi serta mutu dari hasil pertanian/perkebunan. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno yang telah diprogram untuk melakukan penjadwalan penyiraman otomatis melalui modul RTC DSI307 dapat melakukan penyiraman sesuai dengan jadwal yang kita inginkan serta kita dapat memonitoring dengan LCD Keypad Shield untuk melihat proses penyiraman berjalan selama 1 menit. Dengan pengujian yang telah didapatkan dengan bantuan alat sensor suhu dan kelembaban didapatkan bahwa Nozzle Sprinkler juga dapat memelihara kesuburan tanaman karena setelah dilakukannya penyiraman, suhu menjadi menurun. Hal ini dikarenakan Nozzle Sprinkler dapat mengubah cairan menjadi butiran. Adanya alat ini membuat WIBEY Farm dapat mempersingkat waktu untuk melakukan penyiraman serta memudahkan memelihara kesuburan tanaman dalam budidaya tanaman aeroponik.

Kata Kunci: Aeroponik, Arduino, Mikrokontroler, Prototype, Nozzle Sprinkler, LCD Keypad Shield, RTC DSI307

Abstract

only that, traditional watering also requires a lot of energy in carrying out these activities. This causes owners to not be able to leave their plants for a long time, because the plants can lack water and lose nutrients. The watering technique at WIBEY Farm still does not use regular and scheduled watering automatically. Based on this background, the formulation of the problem obtained is, how to design an automatic aeroponic plant watering scheduling system. This study aims to be able to design an automatic watering system and provide facilities in the form of tools to shorten the time. Watering with an Arduino-based scheduling method is an advanced technology in the field of micro irrigation that works efficiently to increase production and quality of agricultural/plantation products. By using the Arduino Uno microcontroller which has been programmed to schedule automatic watering through the RTC DSI307 module, we can do watering according to the schedule we want and we can monitor it with the LCD Keypad Shield to see the watering process running for 1 minute. With the tests that have been obtained with the help of temperature and humidity sensors, it is found that the Sprinkler Nozzle can also maintain plant fertility because after watering, the temperature decreases. This is because the Sprinkler Nozzle can turn liquids into granules. With this tool, WIBEY Farm can shorten the time for watering and make it easier to maintain plant fertility in aeroponic cultivation.

Keywords: Aeroponics, Arduino, Microcontroller, Prototype, Nozzle Sprinkler, LCD Keypad Shield, RTC DSI307

I. PENDAHULUAN

Penyiraman merupakan suatu hal yang sangat penting dalam membudidayakan tanaman. Pada metode aeroponik, penyiramannya yaitu dengan menyemprotkan air dan nutrisi langsung ke akar tanaman. Faktor terpenting dalam penanaman aeroponik yaitu suplai air yang tepat karena dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman secara optimal. Saat ini penyiraman tanaman secara manual dirasa kurang efisien karena lamanya dalam penyiraman. Tak hanya itu, penyiraman secara tradisional juga membutuhkan banyak tenaga dalam melakukan aktifitas tersebut. Hal ini menyebabkan pemilik tidak bisa meninggalkan tanaman mereka dalam waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air dan kehilangan nutrisi

Guna menanggulangi masalah tersebut, dibutuhkan suatu sistem kendali otomatis yang mampu mengatur penyiraman tanaman secara terjadwal dan juga dapat meminimalisir kerja dari pembudidaya tanaman. Dalam suatu sistem kendali otomatis dibutuhkan pusat pengendali yang berfungsi mengontrol seluruh kegiatan yang akan diproses oleh sistem.

Penyiraman dengan metode penjadwalan berbasis arduino merupakan teknologi maju dalam bidang irigasi mikro yang bekerja secara efisien dan dapat menghemat biaya dalam meningkatkan produksi serta mutu hasil pembudidayaan tanaman. Arduino merupakan suatu mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali serta memberi perintah kepada pompa air sesuai dengan yang telah diprogram.

II. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan suatu penelitian yang bersifat deskriptif dengan menafsirkan fenomena yang telah terjadi dan menggunakan analisa pendekatan induktif. Dalam penelitian ini lebih berfokus terhadap peroses penelitian dan landasan teori yang sudah dibuat agar penelitian sesuai dengan fakta yang berada di lapangan

Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian

ini menggunakan tiga mekanisme, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur.

Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung ditempat untuk mengetahui kondisi yang terjadi. Sehingga penelitian dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang dapat membantu PIC (peson in charge)

Wawancara dilakukan guna menyakinkan data yang diperoleh akurat. Penulis mewawancarai bagian yang terkait. Untuk mengetahui apa dan bagaimana dari kegiatan pengolahan data tersebut serta kemampuan memberi informasi yang tepat dan jelas

Studi Literatur dilakukan untuk mengambil dan mengumpulkan teori-teori dasar serta teori pendukung dari berbagai sumber, buku-buku referensi dan situs-situs dari internet tentang apa saja yang menunjang dalam analisis ini.

Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototyping. Model ini adalah proses pengembangan perangkat lunak yang diawali dengan pengumpulan kebutuhan dari sistem, yang dilanjutkan dengan pembuatan Prototype dan evaluasi dari pengguna

Metode Pengujian

Metode pengujian melakukan analisis dan pengujian terhadap bagaimana kinerja alat yang telah dibuat

Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam pembuata sistem ini, maka dibutuhkan beberapa perangkat keras (Hardware) yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan perangkat keras

No	Kebutuhan Hardware	Kegunaan
1	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler program
2	Pompa Air	Sebagai menyiram tanaman
3	Adaptor	Sebagai penghantar listrik
4	RTC DS1307	Sebagai peghitung waktu
5	LCD Keypad shield	Sebagai monitoring
6	Relay	Sebagai mengalirkan air
7	LED	Sebagai tanda ketika alat aktif atau tidak
8	Kabel	Sebagai penyambung
9	Nozzle Sprinkler	Sebagai memecah aliran menjadi kabut

Kebutuhan Perangkat Lunak

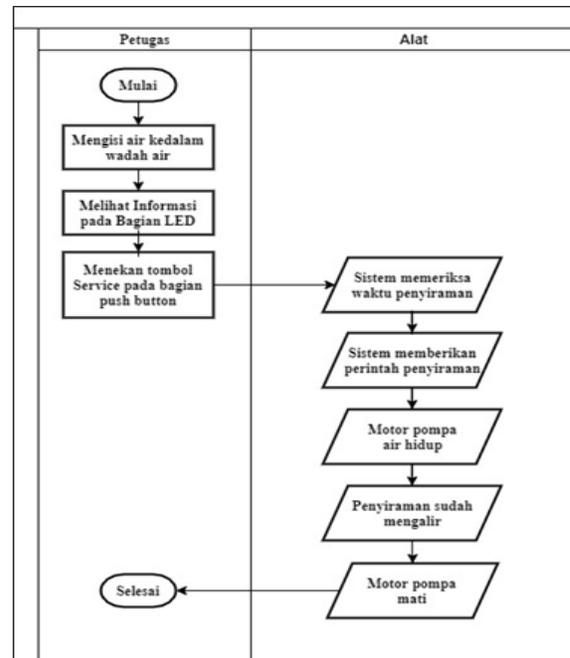
Perangka lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu sebagai media penghubung untuk penggunaan perintah dengan perangkat keras yang berfungsi dalam sebuah Sistem. Adapun perangkat lunak yang digunakan, sebagai berikut

Tabel 2. Kebutuhan perangkat lunak

No	Kebutuhan Software	Kegunaan
1	Arduino IDE	Untuk memprogram mikrokontroler
2	Windows 7	Untuk memprogram sistem

Analisa Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan dalam menyelesaikan masalah yang ada pada sistem yang lama yaitu dengan dirancangnya sistem penyiraman yang baru secara otomatis dan ini merupakan gambar mengenai sistem yang akan diusulkan dalam bentuk Flowchart



Gambar 1. Flowchat sistem usulan

Perancangan Sistem

Pada proses perancangan sistem pejadwalan penyiraman otomatis dibagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan perangkat keras (Hardware), perancangan arsitektur sistem dan perancangan perangkat lunak (Software).

Flowchart Sistem

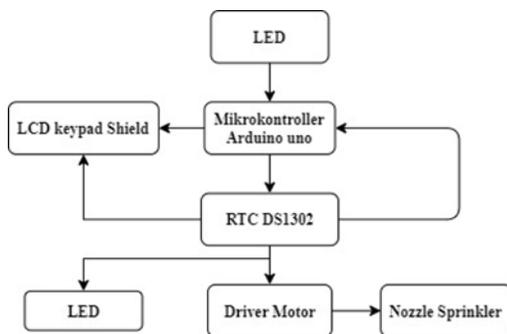
Berikut adalah gambaran Flowchart sistem penjadwalan penyiraman otomatis yang akan dibuat



Gambar 2. Flowchat sistem penjadwalan

Diagram Blok Sistem

Berikut adalah gambaran blok diagram sistem penjadwalan penyiraman otomatis yang akan dibuat



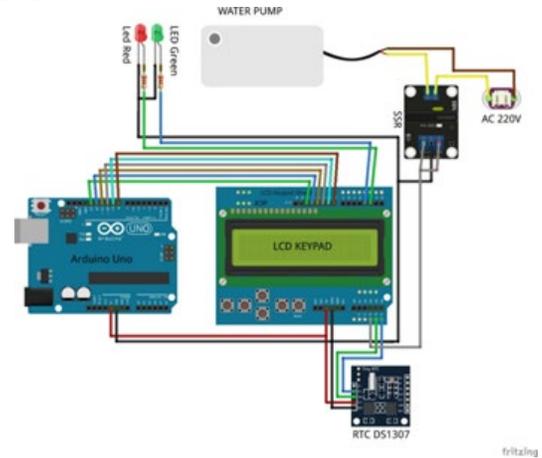
Gambar 3. Blok diagram sistem penjadwalan

Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Komponen utama dari rangkaian ini adalah mikrokontroler arduino, dengan integrasi modul

RTC DS1307 sebagai masukan, relay sebagai output dari mikrokontroler arduino, semua program ini dimasukkan sehingga rangkaian atau komponen-komponen pendukung dalam sistem penjadwalan penyiraman otomatis dapat berjalan sesuai dengan baik. Adapun rangkaian sistem penyiram tanaman pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis sebagai berikut

Rangkaian Sistem Penjadwalan Penyiraman Otomatis



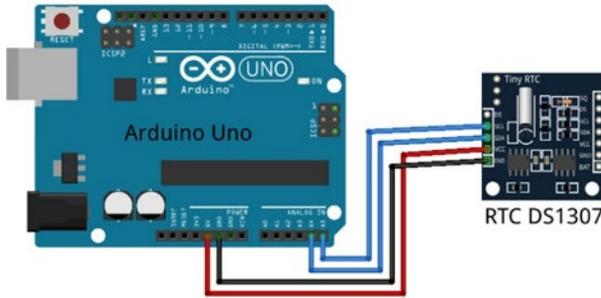
Gambar 3. Rangkaian sistem penjadwalan penyiraman otomatis

Tabel 3. Komponen pada rangkaian dan fungsinya

No.	Nama Komponen	Fungsi Komponen
1.	Arduino Uno	Sebagai Mikrokontroler untuk mengontrol seluruh rangkaian elektronika pengendali alat secara keseluruhan dan komponen yang terpasang dapat bekerja secara sinkron.
2.	RTC DS1307	RTC DS1307 berfungsi untuk menampilkan waktu sekarang secara nyata yang digunakan untuk mengendalikan relay akan mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air.
3.	Kabel	Untuk menyambungkan antar perangkat.
4.	LCD DS1307	Untuk menampilkan waktu saat ini dan waktu proses penyiraman sebagai keluaran dari RTC DS1307.
5.	Relay	Untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik pada rangkaian elektronika.
6.	Pompa Air	Untuk menyerap dan mengalirkan air dari satu tempat ketempat yang lainnya.
7.	LED	sebagai hasil sensor pada penyiraman ketika aktif dan ketika terhubung sumber daya

Rangkaian RTC DS1307

Pada rangkaian ini RTC DS1307 berfungsi untuk menampilkan waktu sekarang secara nyata pada LCD yang digunakan untuk mengendalikan relay akan mengaktifkan/menonaktifkan pompa air

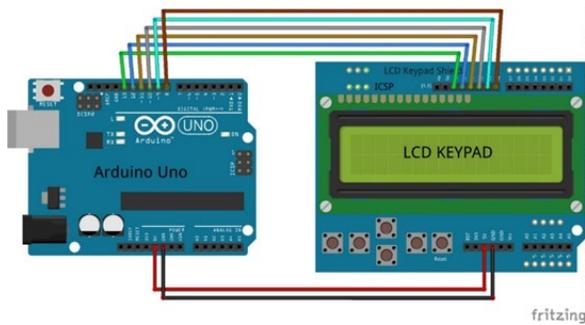


Gambar 4. Rangkaian RTC DS1307

Pada Gambar ini menjelaskan RTC DS1307 ini memiliki 4 buah pin, pin pertama sebagai VCC disambungkan ke pin 5 volt pada Board arduino uno, pin kedua sebagai GND (Ground) disambungkan ke pin GND (Ground) pada Board arduino uno, pin ketiga out SDA disambungkan ke pin A4 pada arduino uno, dan pin keempat out SCL disambungkan ke pin A5 pada Board arduino uno

Rangkaian LCD Keypad Shield

Pada rangkaian ini LCD Keypad Shield berfungsi untuk menampilkan waktu nyata saat ini dan jangka waktu proses penyiraman sebagai keluaran dari RTC DS1307.



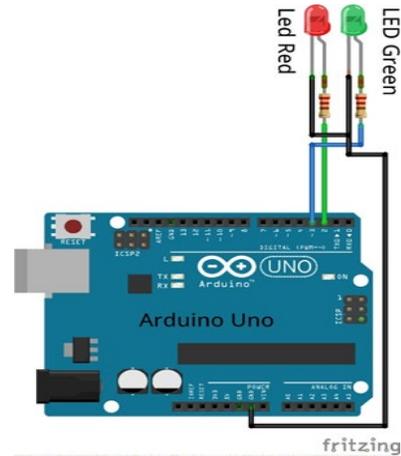
Gambar.5 Rangkaian LCD Keypad Shiled

Pada Gambar ini menjelaskan LCD Keypad Shield ini memiliki 8 buah pin, pin pertama sebagai VCC disambungkan ke pin 5 volt pada Board arduino uno, pin kedua sebagai GND (Ground) disambungkan ke pin GND (Ground) pada Board arduino uno, pin ketiga out SDA disambungkan ke

pin A4 pada arduino uno, dan pin keempat out SCL disambungkan ke pin A5 pada Board arduino uno

Rangkaian LED

Pada rangkaian ini LED berfungsi sebagai indikator bahwa sistem telah terhubung dengan sumber daya dan juga sebagai indikator ketika sistem penyiraman aktif sesuai dengan penjadwalan.

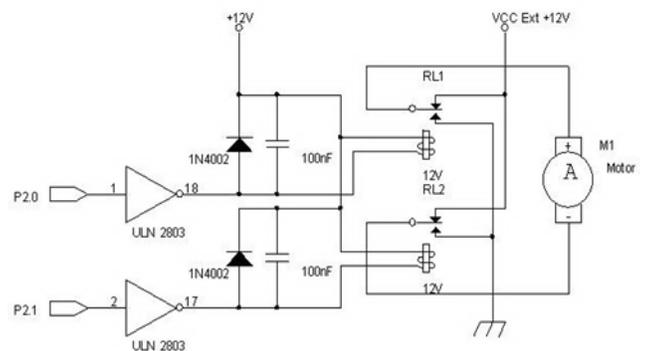


Gambar 6 Rangkaian LED

Pada Gambar ini menjelaskan LED dirangkai seri dan telah terhubung dengan resistor yang memakai 3 pin pada Board arduino, pin pertama terhubung ke pin GND (Ground) pada Board arduino uno, pin kedua terhubung ke pin 2 pada Board arduino uno, dan pin ketiga terhubung ke pin ~3 pada Board arduino uno.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian Interface SSR



Gambar 7 Rangkaian Interface SSR

Pada rangkaian interface antara motor DC dengan mikrokontroler melalui SSR seperti pada gambar 4.8, data kontrol motor DC dari

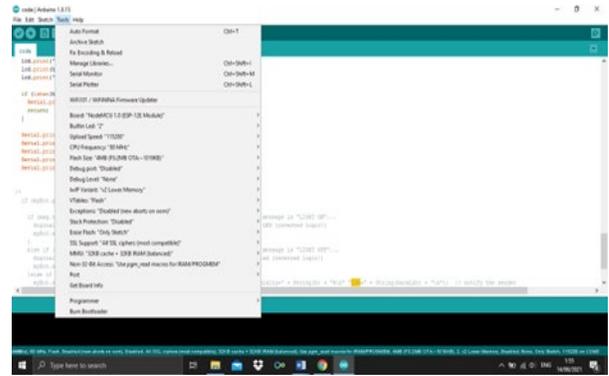
mikrokontroler diberikan ke driver ULN2803 untuk menggerakkan relay yang pada akhirnya relay ON sesuai dengan pemrograman penjadwalan dari mikrokontroler dan motor DC mendapat supply tegangan melalui kontaktor relay. Jalur input atau kontrol pada rangkaian interface motor DC diatas terdapat 2 jalur input dimana untuk menggerakkan motor DC menggunakan rangkaian tersebut

Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak dirancang dengan beberapa software pendukung. Antara lain menggunakan software Arduino IDE yang berfungsi untuk memprogram mikrokontroler

Pemrograman Arduino IDE

Pada aplikasi ini bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman C. Program ini akan mengatur seluruh aktivitas komponen dan dapat mengontrol seluruh komponen yang terhubung pada mikrokontroler. Aplikasi ini memiliki beberapa bagian diantaranya pemanggil fungsi-fungsi library yang digunakan, inisialisasi pin mikrokontroler yang digunakan, fungsi pembacaan modul RTC dan dapat juga mengontrol aktivitas proses penyiraman yang dikendalikan secara otomatis. Langkah-langkah pemrograman pada aplikasi arduino IDE



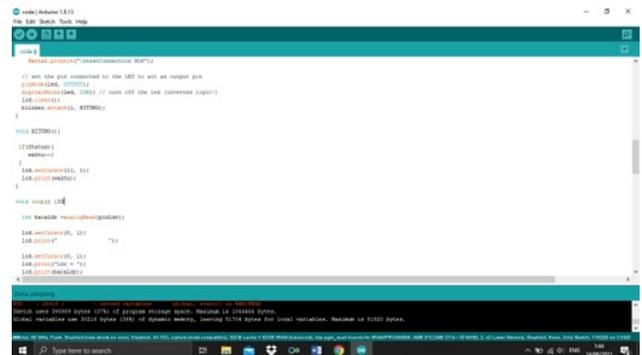
Gambar 10. Konfigurasi Board mikrokontroler Arduino



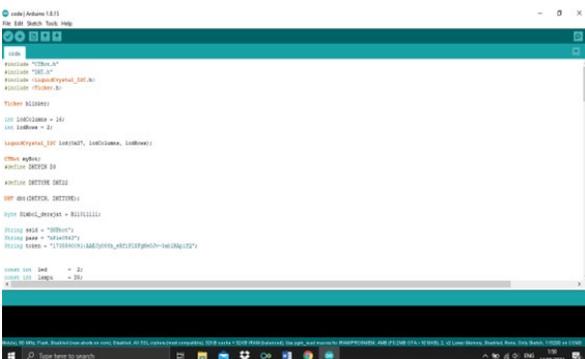
Gambar 11. Proses Upload Source Code Ke Mikrokontroler



Gambar 8 Halaman utama Arduino IDE



Gambar 12. Proses Upload Source Code Selesai



Gambar 9. Pengkodean pada software Arduino IDE

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya, maka penulis memberikan kesimpulan terhadap masalah pada perancangan penjadwalan penyiraman otomatis untuk tanaman aeroponik berbasis arduino yaitu: Alat penjadwalan penyiraman tanaman aeroponik berbasis arduino sudah mampu bekerja sesuai dengan yang telah diprogram dan siap untuk digunakan serta mempersingkat waktu. Dimana

pengaplikasian RTC (Real Time Clock) untuk menjadi waktu sesuai dengan nyata dengan penyiraman yang disalurkan dalam waktu 3 menit,, penjadwalan pagi siang sore telah berhasil berjalan dan Nozzle Sprinkler mampu menurunkan suhu dan kelembaban pada tanaman, sehingga pemeliharaan kesuburan tanaman menjadi lebih mudah.

V. REFERENSI

- Abdul Kadir. (2017). Pemrograman Arduino dan Precessing (A. Kadir (Ed.); 1st ed.). PT. Alex Media Komputindo.
<https://doi.org/717051282>
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Iswara, I. B. A. I. (2018). Trainer Atmega32 Sebagai Media Pelatihan Mikrokontroler Dan Arduino. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(1), 55–64.
<https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v1i1.266>
- Endang, Widyati, F. (2017). Buku Hidroponic Florentina.pdf (pp. 1–84).
- Hari Arief Dharmawan. (2017). Mikrokontroler konsep dasar dan praktis (T. U. Press (Ed.); pertama). UBMedia.
- Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. In CV Anugrah Utama Raharja.
<https://docplayer.info/109709787-Project-sistem-kendali-elektronik-berbasis-arduino-dr-junaidi-s-si-m-sc-yuliyani-dwi-prabowo.html>
- Pamungkas, daniel sutopo. (2017). DASAR SISTEM KENDALI DENGAN SIMULASI MENGGUNAKAN LABVIEW (P. Christian (Ed.); Cetakan 1). Andi.
- Program LCD Keypad shield– Menara Ilmu Mikrokontroler. (n.d.). Retrieved April 7, 2021, from
<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-lcd-keypad-shield/>
- Push Button - Sensor Haus Indonesia. (n.d.). Retrieved April 7, 2021, from
<https://www.sensorhaus.id/?view=article&id=59:push-button&catid=13>
- Sjukani, M. (2013). Algoritma dan struktur data 1

dengan c,c++. In Informatika. Informatika.

- Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13–23.
- Susilawati. (2019). Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik
- Dharmawan, H. A. (2017). *MIKROKONTROLER Konsep dasar dan peraktis.*
- Hanifah, D., & Prianto, C. (2020). *Rancang Bangun Aplikasi Pengambil Keputusan Dalam Pemilihan Karyawan.*
- Kusumawati, D., & Wiryanto, B. A. (2018). Perancangan Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Avr Atmega 328 Dan Real Time Clock Ds3231. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(1), 13–22.
- Lestari, N., Satrianansyah, & Mutia, B. (2019). Monitoring Penanggulangan Banjir dan Alarm Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) Di Dinas Sosial Unit Tagana Kota Lubuklinggau. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 04(02), 75–84.
- Mulyanto, A., & Dkk. (2017). Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan. *Jurnal TEKNOINFO*, 11(2),48–53..
https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1721-4_1
- Rachman, D., Noor, M., Azam, A., & Anindito, B. (2017). Sistem Pemantau & Pengendalian Rumah Cerdas. *Jurnal Link*, 26(1), 1–6.