

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT YANG MENGUNAKAN APP BLYNK

CONTROL SYSTEM DESIGN IoT-BASED AUTOMATIC PLANT WATERING DEVICE THAT USES THE BLYNK APP

Ayaki K.H Sitepu¹, Sonny Rumalutur², Alimuddin³

¹Politeknik Saint Paul

²Politeknik Saint Paul

³Politeknik Saint Paul

¹sitepuhayko@gmail.com, ²sonny.rmltr@gmail.com, ³ghailan11@rocketmail.com

Abstrak

Alat penyiram tanaman otomatis berbasis IoT ini diharapkan bisa dikembangkan dan membantu dalam mengatasi permasalahan dalam penyiraman tanaman. Penyiram tanaman otomatis menggunakan Sensor Soil, Water Pump, NODEMCU ESP8266, App BLYNK, Sensor RTC, Arduino Uno.

Input data dari Sensor Soil dihubungkan pada NODEMCU ESP8266 dan akan dikirim data secara online dan akan dimonitoring pada App BLYNK, Water Pump dikontrol oleh Sensor RTC pada waktu yang telah ditentukan dan dikontrol manual melalui App BLYNK, NODEMCU ESP8266 sebagai microcontroller yang akan mengirim data dan menerima data dari App BLYNK secara online, App BLYNK yang sebagai platform IoT yang akan menerima data input/output dari NODEMCU ESP8266, Sensor RTC memberi input data berupa waktu pada microcontroller Arduino Uno untuk mengontrol Water Pump, microcontroller Arduino Uno yang berfungsi untuk menerima data dari Sensor RTC dan mengontrol Water Pump secara otomatis dengan waktu yang sudah ditentukan.

Kata kunci : Sensor Soil, Water Pump, NODEMCU ESP8266, App BLYNK, Sensor RTC, Arduino Uno

Abstract

It is hoped that this IoT-based automatic plant watering tool can be developed and help overcome problems in watering plants. Automatic plant waterer using Soil Sensor, Water Pump, NODEMCU ESP8266, BLYNK App, RTC Sensor, Arduino Uno.

The data input from the Soil Sensor is connected to the NODEMCU ESP8266 and the data will be sent online and will be monitored on the BLYNK App, the Water Pump is controlled by the RTC Sensor at a predetermined time and controlled manually via the BLYNK App, the NODEMCU ESP8266 as a microcontroller will send data and receive data from the BLYNK App online, the BLYNK App which is an IoT platform that will receive input/output data from the NODEMCU ESP8266, the RTC Sensor provides data input in the form of time on the Arduino Uno microcontroller to control the Water Pump, the Arduino Uno microcontroller which functions to receive data from the Sensor RTC and controls the Water Pump automatically at a predetermined time.

Keywords: Sensor Soil, Water Pump, NODEMCU ESP8266, App BLYNK, Sensor RTC, Arduino Uno

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia yang telah berkembang pada saat ini jumlah populasi manusia yang bertambah maka kebutuhan pangan manusia semakin meningkat. Oleh karena itu dibutuhkan suatu terobosan agar hasil dari pertanian dan perkebunan yang dalam hal ini berfungsi sebagai penghasil pangan dapat meningkat secara signifikan untuk mencukupi kebutuhan manusia baik pada saat ini maupun saat mendatang.

Terobosan ini dapat dilakukan jika dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut di bidang pertanian dan perkebunan. Suatu sistem yang dibangun berbasis data maka dibutuhkan suatu metode komunikasi untuk melakukan pertukaran data secara cepat dan efisien. Internet digunakan pada semua bidang kehidupan manusia, apalagi perkembangan industri saat ini yang bergerak menuju industri 4.0 dimana sistem otomatisasi, kecerdasan buatan, komputasi awan, Internet of Things telah mendorong untuk terjadinya sistem yang lebih reliabel serta meningkatnya tren otomatisasi dan pertukaran data secara cepat. Salah satunya adalah IOT dimana internet menjadi faktor utama dalam menentukan terbangunnya suatu sistem yang baik dengan adanya pertukaran data yang cepat dan real time.

Oleh karena itu didorong oleh semangat memajukan ilmu pengetahuan dan membuat kehidupan lebih baik maka penulis akan membuat suatu sistem monitoring dan kontrol alat penyiram tanaman otomatis berbasis IOT. Pada penelitian ini dirancang alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah. Alat ini diharapkan bisa dikembangkan dan membantu dalam mengatasi permasalahan dalam mengairi tanaman.

Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino UNO berdasarkan kelembaban tanah yang sudah diatur sesuai kebutuhan tanaman, alat ini juga dilengkapi aplikasi BLYNK yang dapat menampilkan status kelembaban tanah.

2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

2.1 IoT

Internet of things (IoT) adalah sistem perangkat komputasi yang saling terkait, mesin mekanik dan digital, objek, hewan atau orang yang dilengkapi dengan pengidentifikasi unik (UID) dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan manusia ke manusia atau interaksi manusia ke komputer.

Definisi Internet hal telah berevolusi karena konvergensi beberapa teknologi, analisis waktu nyata, pembelajaran mesin , sensor komoditas, dan sistem tertanam. Bidang tradisional sistem tertanam, jaringan sensor nirkabel, sistem kontrol, otomatisasi (termasuk otomatisasi rumah dan bangunan), dan lainnya semuanya berkontribusi untuk memungkinkan Internet hal. Di pasar konsumen, teknologi IoT paling identik dengan produk yang berkaitan dengan konsep "rumah pintar ", yang meliputi perangkat dan peralatan (seperti perlengkapan pencahayaan, termostat, sistem dan kamera keamanan rumah, dan peralatan rumah lainnya) yang mendukung satu atau ekosistem yang lebih umum, dan dapat dikontrol melalui perangkat yang terkait dengan ekosistem itu, seperti smartphone dan speaker pintar.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler open-source berbasis mikrokontroler Microchip ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc. Papan ini dilengkapi dengan set pin input / output I/O digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi (pelindung) dan sirkuit lainnya. Papan ini memiliki 14 pin I/O digital (enam mampu menghasilkan PWM), 6 pin

I/O analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Lingkungan Pengembangan Terpadu), melalui kabel USB tipe B. Ia dapat ditenagai oleh kabel USB atau baterai eksternal 9 volt, meskipun menerima voltase antara 7 dan 20 volt. Ini juga mirip dengan Arduino Nano dan Leonardo. Desain referensi perangkat keras didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 dan tersedia di situs web Arduino. File tata letak dan produksi untuk beberapa versi perangkat keras juga tersedia.



Gambar 2.1 Arduino Uno

2.3. Sensor Soil

Sensor soil atau sensor kelembaban digunakan untuk mengukur kadar air (kelembaban) tanah. Ketika tanah mengalami kekurangan air, output modul berada pada level tinggi, atau outputnya pada level rendah. Sensor ini mengingatkan pengguna untuk menyirami tanaman mereka dan juga memantau kadar air tanah. Ini telah banyak digunakan dalam pertanian, irigasi tanah dan kebun raya.



Gambar 2.2 Sensor Soil

2.4. Relay 5V

Single Relay Board dapat digunakan untuk menghidupkan / mematikan lampu, kipas dan perangkat lain sambil menjaga mereka tetap terisolasi dari mikrokontroler Anda. Single Relay Board memungkinkan Anda untuk mengontrol perangkat berdaya tinggi (hingga 10 A) melalui relay on-board. Kontrol relai disediakan melalui header 1 x 3 - ramah untuk kabel servo dan nyaman untuk terhubung ke banyak papan pengembangan.



Gambar 2.3 Relay 5V

2.5. BLYNK

Blynk dirancang untuk Internet of Things. Ini dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, meng-vizualisasi dan melakukan banyak hal keren lainnya.

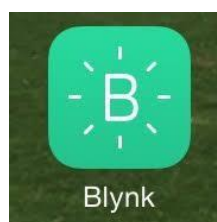
Ada tiga komponen utama dalam platform:

- Blynk App - memungkinkan Anda membuat antarmuka luar biasa untuk proyek Anda menggunakan berbagai widget yang kami sediakan.
- Blynk Server - bertanggung jawab atas semua komunikasi antara smartphone dan perangkat keras. Anda dapat menggunakan Blynk Cloud kami atau menjalankan server Blynk pribadi Anda secara lokal. Ini open-source, dapat dengan mudah menangani ribuan perangkat dan bahkan dapat diluncurkan pada Raspberry Pi.
- Blynk Libraries - untuk semua platform perangkat keras yang populer - memungkinkan komunikasi dengan server dan memproses semua perintah masuk dan keluar.

Fitur BLYNK

API & UI serupa untuk semua perangkat & perangkat yang didukung Koneksi ke cloud menggunakan:

- Wifi
- Bluetooth dan BLE
- Ethernet
- USB (Serial)
- GSM
- Kumpulan Widget yang mudah digunakan
- Manipulasi pin langsung tanpa penulisan kode
- Mudah diintegrasikan dan menambahkan fungsionalitas baru menggunakan pin virtual
- Pemantauan data histori melalui widget SuperChart
- Komunikasi perangkat-ke-perangkat menggunakan Bridge Widget
- Mengirim email, tweet, pemberitahuan push, dll.



Gambar 2.4 BLYNK

2.6. Step Down

Konverter buck (step-down converter) adalah konverter daya DC-to-DC yang menurunkan tegangan (saat meningkatkan arus) dari input (pasokan) ke output (beban). Ini adalah kelas catu daya sakelar-mode (SMPS) yang biasanya mengandung setidaknya dua semikonduktor (dioda dan transistor , meskipun konverter modern sering mengganti dioda dengan transistor kedua yang digunakan untuk perbaikan sinkron) dan setidaknya satu elemen penyimpanan energi, kapasitor, induktor, atau keduanya dalam kombinasi. Untuk mengurangi riak tegangan, filter yang terbuat dari kapasitor (kadang- kadang dikombinasikan dengan induktor) biasanya ditambahkan ke output konverter (filter sisi beban) dan input (filter sisi pasokan).

Konverter pengalih (seperti konverter uang) memberikan efisiensi daya yang jauh lebih besar sebagai konverter DC-ke-DC daripada regulator linier, yang merupakan rangkaian sederhana

yang menurunkan voltase dengan membuang daya sebagai panas, tetapi tidak meningkatkan arus keluaran.

Konverter Buck dapat menjadi sangat efisien (seringkali lebih tinggi dari 90%), menjadikannya berguna untuk tugas-tugas seperti mengubah tegangan pasokan utama (massal) komputer (sering kali 12V) turun ke tegangan yang lebih rendah yang dibutuhkan oleh USB, DRAM dan CPU (1,8V atau kurang).



Gambar 2.5 Step Down

2.7. Water Pump

a). Pompa 24 volt / 12 volt umumnya digunakan pada kendaraan rekreasi seperti karavan, rumah motor atau kapal, tetapi juga di kabin off-grid dan bahkan rumah kecil. Pompa tekanan DC memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pompa rumah tangga 230V:

- Lebih hemat energi (banyak!)
- Ukurannya lebih kecil
- Bertenaga DC
- Pemompaan Hemat Daya

Pompa DC langsung beroperasi dari bank baterai 24 volt / 12 volt dan tidak memerlukan inverter. Dapat menghilangkan "kerugian inverter" yang terjadi ketika daya baterai dikonversi menjadi daya AC seperti jaringan.

Pompa 24V / 12V DC yang kami stok gunakan antara 40-200 Watt - yang hanya sebagian kecil dari pompa tekanan rumah tangga 230V yang paling efisien sekalipun.



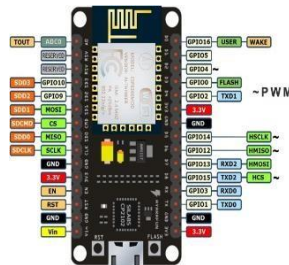
Gambar 2.8 Water Pump

2.8. Sensor RTC

Modul RTC mendukung pada chip clock DS1307, yang mendukung protokol I2C. Ini menggunakan baterai sel Lithium (CR1225). Jam / kalender menyediakan detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Tanggal akhir bulan disesuaikan otomatis untuk bulan-bulan dengan kurang dari 31 hari, termasuk koreksi untuk tahun kabisat. Jam dioperasikan dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator AM / PM. Dan ini berlaku hingga 2100. Untuk mendapatkan kinerja yang kuat, Anda harus memasukkan lithium CR1225 3-Volt ke dalam dudukan baterai. Jika Anda hanya menggunakan daya primer, modul mungkin tidak berfungsi normal, karena kristal mungkin tidak beresilasi.

2.9. NODEMCU ESP8266

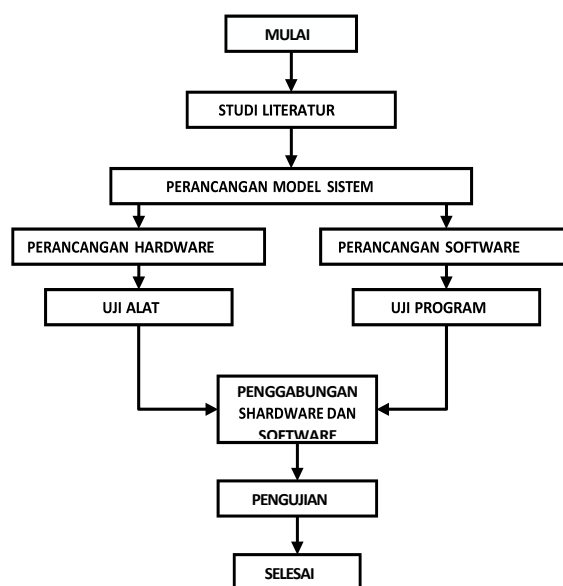
NodeMCU adalah platform IoT open source berbiaya rendah. Ini awalnya termasuk firmware yang berjalan pada ESP8266 Wi-Fi SoC dari Espressif Systems, dan perangkat keras yang didasarkan pada modul ESP-12. Kemudian, dukungan untuk MCU 32-bit ESP32 ditambahkan. NodeMCU adalah firmware open source yang tersedia untuk desain papan prototyping sumber terbuka. Nama "NodeMCU" menggabungkan "simpul" dan "MCU" (unit pengontrol mikro). Istilah "NodeMCU" secara tegas merujuk pada firmware daripada kit pengembangan yang terkait. Baik desain firmware dan prototyping board bersifat open source. Firmware menggunakan bahasa scripting Lua. Firmware ini didasarkan pada proyek eLua, dan dibangun di atas Espressif Non-OS SDK untuk ESP8266. Ini menggunakan banyak proyek open source, seperti lua-cjson dan SPIFFS. Karena keterbatasan sumber daya, pengguna perlu memilih modul yang relevan untuk proyek mereka dan membuat firmware yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Dukungan untuk ESP32 32-bit juga telah diterapkan. NodeMCU menyediakan akses ke GPIO (General Purpose Input / Output) dan tabel pemetaan pin adalah bagian dari dokumentasi API.



Gambar 2.10 NODEMCU ESP8266

2.10 METODE KEGIATAN DAN PERENCANAAN ALAT.

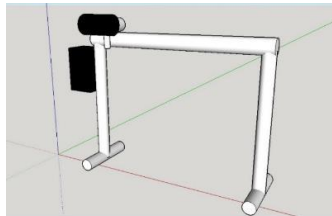
Perancangan dan penelitian dalam pembuatan prototype sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis dikerjakan melalui beberapa tahapan :



Gambar 3.1 Diagram Blog Metode Penelitian

Perancangan Model Sistem

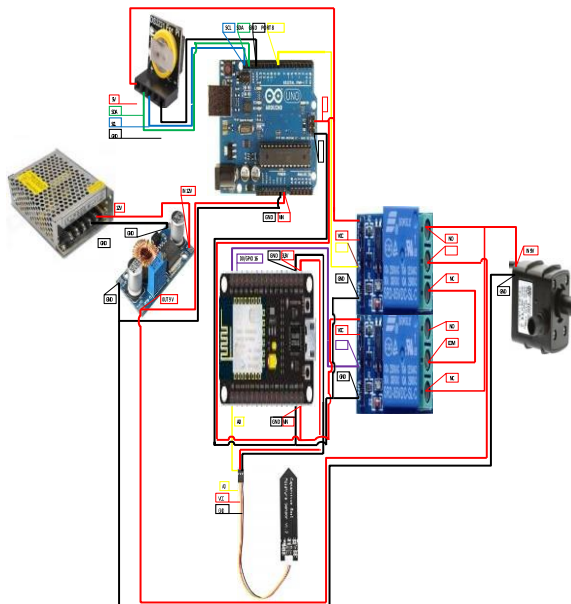
Dalam melakukan perancangan dan pembuatan seluruh elemen yang terdapat pada sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis. Diperlukan perancangan sebagai berikut. Perancangan tata letak sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis nantinya sebagai berikut.



Gambar 3.2 Gambar Perancangan Sistem Kontrol Alat Penyiram

Perancangan Rangkaian sistem kontrol

Perancangan rangkaian sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis:



Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Kontrol Alat Penyiram Tanaman Otomatis

Hasil perancangan rangkaian system kontrol

Hasil perancangan rangkaian sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis :

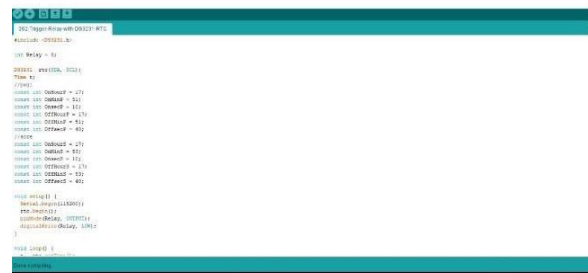


Gambar 3.4 Hasil Perancangan Rangkaian Sistem Kontrol Alat Penyiram Tanaman Otomatis.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Pengujian Program dari Komputer ke Mikrokontroler Arduino

Program ini akan berkomunikasi dari komputer ke mikrokontroler. Berikut adalah tampilan programnya pada gambar (4.1) yang menunjukkan bahwa program yang telah dibuat valid dan siap untuk di transfer ke mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 4.1 Tampilan Sketch Arduino Saat Program Valid

Jika seri gagal, maka tampilannya seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.2 Tampilan Sketch Arduino Saat Program Error

3.2. Pengujian Alat

Pengujian yang dilakukan meliputi pengambilan data hasil pengujian dengan cara mencatat waktu.

4.2.1 Percobaan sensor Soil

Tabel 1. Percobaan sensor Soil

NO	WAKTU	KELEMBAPAN	POMPA	
			MENYALA	TIDAK
1	06 : 00 : 00	568	√	
2	06 : 00 : 30	268		√
3	08 : 00 : 00	322		√
4	10 : 00 : 00	368		√
5	12 : 00 : 00	446		√
6	14 : 00 : 00	518		√
7	16 : 00 : 00	548		√
8	18 : 00 : 00	568	√	

No.	SENSOR RTC	POMPA	
		MENYALA	TIDAK
1	06 : 00 : 00	√	
2	06 : 00 : 30		√
3	08 : 00 : 00		√
4	10 : 00 : 00		√
5	12 : 00 : 00		√
6	14 : 00 : 00		√
7	16 : 00 : 00		√
8	18 : 00 : 00	√	

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, pengamatan serta pengambilan data daripada sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IOT menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dapat disimpulkan sebagai berikut. dilakukan pada sistem secara keseluruhan yang Sensor Soil membaca ketika nilai diatas 568 menunjukan bahwa tanah dalam kondisi kering dan nilai dibawah 268 menunjukan bahwaha tanah dalam kondisi basah. Sensor RTC mengatur waktu penyiraman tanah yang sudah ditentukan dari data Sensor Soil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), 3(2), 91–98.
- [2] Nabil Azzaky, & Anang Widianoro. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT). J-Eltrik, 2(2), 86–91.
- [3] Riaz, U., Amin, A. A., & Tayyeb, M. (2022). Design of Active Fault-Tolerant Control System for Air-Fuel Ratio Control of Internal Combustion Engines Using Fuzzy Logic Controller. Science Progress, 105(2), 1–29.
- [4] Parsian, S., Amani, M., Moghimi, A., Ghorbanian, A., & Mahdavi, S. (2021). Flood Hazard Mapping Using Fuzzy Logic, Analytical Hierarchy Process, and Multi-Source Geospatial Datasets. Remote Sensing, 13(23), 1–22.
- [5] Shafique, K., Khawaja, B. A., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of Things (IoT) for Next-Generation Smart Systems: A Review of Current Challenges, Future Trends and Prospects for Emerging 5G-IoT Scenarios. IEEE Access. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 8, 23022-23040.
- [6] Ardeana Galih Mardika, Rikie Kartadie. (2019). MENGATUR KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH YL-69 BERBASIS ARDUINO PADA MEDIA TANAM POHON GAHARU. JOEICT (Jurnal Of Education and Information Communication Technology) Volume 03, Nomor 02, Agustus 2019.
- [7] K. Kunci, “Miniatur Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno Dengan Model Nodemcu Esp2886 Dan Sensor Hujan,” vol. 5, no. 2, 2019.

-
- [8] J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, “Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560,” J. Media Infotama, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016..
 - [9] Saputro, I, Agus., J, E, Suseno, dan C, E, Widodo. 2017. Rancang Bangun Sistem Pengaturan Kelembaban Tanah Secara Real Time Menggunakan Mikrokontroler dan Diakses Di Web. Youngster Physics Journal.Vol:6, No.1. 40-47.
 - [10] J. S. Wakur, Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino UNO, Manado: Politeknik Negeri Manado, 2015
 - [11] Lutfiyana, N. Hudallah, and A. Suryanto, “Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi,” J. Tek. Elektro, vol. 9, no. 2, pp. 80–86, 2017.
 - [12] Al-Fuqaha, Ala, Mohsen G, Mehdi M, “Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications,” IEEE Communication Surveys & Tutorials, Vol.17no 4, pp. 2347-2376, 2015
 - [13] Pambudi, A. S., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 4(2), 250–256.
 - [14] Amuddin, Joko S, 2015. Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Dengan Pompa Otomatis Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Kering, Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem, pp.95-101.
 - [15] Wardoyo, S, Anggoro S.P, 2015. Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada Arduino. Teknosain, Yogyakarta.
 - [16] Wardani, A, Kemas M.L, 2018. Purwarupa Perangkat IOT Untuk Smart Greenhouse Berbasis Mikrokontroler, e-Proceeding of Engineering, pp.3859-3875
 - [17] Murniyasih E, Suryani L, Rahawarin HF. PENERAPAN INTERNET OF THINGS PADA PEMANTAUAN OTOMATIS SUHU DAN KELEMBABAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI. Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer). 2023 Dec 24;6(2):331-8.