

PROTOTYPE PINTU AIR IRIGASI OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS

Erwan Darmawan¹, Iqbal Fernando², Edna Maryani³, Ghina Rizqandi Qurrota A'yun⁴

Universitas Faletihan¹²³⁴

Email: darmawan.erwan@gmail.com¹, iqbal.28nando@gmail.com, ednamaryn@gmail.com³,
ghinar1909@gmail.com⁴

Abstract

A sluice gate is a supporting structure in a dam, reservoir, river, gutter or ditch which functions to regulate the control of water discharge in each flow. With good and controlled irrigation, irrigation systems and waterways from upstream to downstream can be controlled, so that the need for water in agriculture, fisheries, plantations, and industry can be met and relied on properly. The sluice gate functions to control water so that it can prevent flood water in a fast and high flow. The flowing water will lead to the river to the ocean. Therefore the author will design a prototype of an Internet of Things (IoT) based automatic sluice monitoring system. In making this system requires interrelated components, namely NodeMcu as the control center of the system as well as a wifi module and the relay module as an electrical switch to turn on or off and use the blynk application. The system created is also equipped with monitoring ultrasonic sensors and rainfall sensors. This system uses the NodeMcu microcontroller.

Keywords: Automatic floodgates, monitoring systems, Internet of Things (IoT).

PENDAHULUAN

Desa pintar juga merupakan desa yang dilengkapi dengan berbagai perangkat teknologi untuk mendukung aktivitas desa, meningkatkan produktivitas dalam pengelolaan dan alokasi sumber daya alam, serta memberikan manfaat bagi warga desa. Pemeliharaan dan pengembangan desa pintar ini didasarkan pada konsep “energi hijau” yang diterapkan di desa pintar. Teknologi kontrol dimulai dengan perkembangan teknologi informasi dan sejak itu berkembang pesat dengan memanfaatkan teknologi elektronik sebagai inti sistem *control* (Suparyanto dan Rosad, 2020). Konsep IoT adalah konsep perangkat yang mampu mentransfer data tanpa perlu terhubung dengan manusia melainkan internet sebagai mediana. Sederhanannya manusia tidak perlu mengontrol benda atau perangkat tersebut secara langsung. Melainkan manusia bisa mengontrol benda tersebut dari jarak jauh (Mambang, 2021). Dengan menggunakan sistem pengontrol irigasi otomatis agar dapat memudahkan petani dalam mengontrol masuknya air dalam aliran irigasi. Dengan berkembangnya teknologi, adanya sensor dan mikrokontroler, mempermudah dalam membuat alat pengontrol irigasi otomatis dengan menggunakan sensor *ultrasonic* (Fauziah, Munazilin, & Santoso, 2024).

Irigasi adalah pembangunan saluran dan bangunan pertanian untuk mengalirkan air, menyalurkannya ke ladang dan tanaman dengan cara tradisional, dan membuang air saat tidak lagi diperlukan (Syahir, Atmajaya, & Alwi, 2022). Proses irigasi yang dilakukan oleh masyarakat Indonesia sebagian besar masih bersifat konvensional. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang menggunakan sistem irigasi terkendali otomatis untuk menyederhanakan penerapan dan pemantauan (Saputra & Budiarto, 2022). Gunakan mikrokontroler dan tambahkan sensor ketinggian air untuk mengukur aliran air dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air (Kresna A, 2022). Pada prototipe irigasi air, mikrokontroler NodeMcu digunakan sebagai pemroses pada area perangkat dan dihubungkan dengan software smartphone Android melalui koneksi internet yang biasa disebut dengan *Internet of Things (IoT)* (Pratama, Syifa, & Zen, 2023). IoT memungkinkan aplikasi terhubung ke semua perangkat dan mengirim data terkini ke pengelola

irigasi, disinkronkan dengan jadwal air yang diinginkan pemerintah kota (Rizki Faulianur, Rouhillah, & Bariq Fajar Musaid, 2021).

Perangkat beroperasi sesuai jadwal yang diatur dalam perangkat lunak Android, yang kemudian disimpan di server dan dibaca oleh mikrokontroler (Amalia Romana et al., 2021). Ketika perangkat selesai menyiram sesuai jadwal, perangkat akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi dan mengirimkan data jumlah air yang dikeluarkan dan ketinggian air (Surya & Winardi, 2021). Peran teknologi komputer yang digunakan untuk memproses informasi menentukan hasil dari kualitas informasi tersebut. Fungsi utama teknologi komputer adalah manipulasi dan penggunaan komputer untuk memproses informasi. Hal ini dapat mencakup aplikasi komputer sederhana hingga sesuatu yang lebih kompleks seperti sistem komputer. Ini juga dapat digunakan untuk merancang perangkat lunak dan simulasi yang kompleks. Teknologi internet juga telah membantu mewujudkan gagasan budaya global secara praktis (M et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah prototipe sistem monitoring pintu air irigasi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT).

METODE PENELITIAN

Analisis kebutuhan dalam membangun *prototype* pintu air irigasi secara otomatis dengan sensor ultrasonik dan diperlukan suatu perangkat keras sebagai *motorisasi* atau penggerak dan perangkat lunak sebagai pengontrol gerakan pintu air sesuai dengan yang diinginkan.

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang diperlukan dalam perancangan *prototype* pintu air irigasi otomatis ini meliputi berbagai macam komponen seperti *NodeMCU*, motor DC, Sensor ultrasonik, *Power Supply* 12V, Modul Motor Driver, *Liquid Crystal Display* (LCD).

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan dalam perancangan *prototype* pintu air irigasi secara otomatis adalah perangkat lunak yang digunakan dalam pemrograman *NodeMCU* yang merupakan suatu program Arduino IDE yang dikenal dengan *sketch* yang kemudian akan diupload kedalam sistem *NodeMCU* itu sendiri.

c. Perancangan Perangkat Keras

Pelaksanaan perancangan perangkat keras yang digunakan pada sistem monitoring dan sistem kendali pintu air irigasi otomatis berbasis *NodeMCU* sebagai berikut:

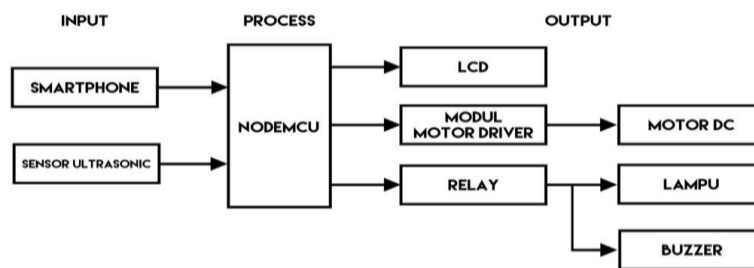
Tabel 1. Perangkat keras yang dibutuhkan untuk prototipe pintu air irigasi

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	Laptop	Windows	1	Buah
2	Handphone	Android	1	Buah
3	NodeMCU	V3 Lolin	1	Pcs
4	Sensor ultrasonik HCSR-04	5V DC	1	Pcs
5	LCD 1602	16x2 Blue	1	Pcs
6	Power Supply	12V 20A 240W DC	1	Pcs
7	Dinamo DC	12-24V DC, 10A	1	Pcs
8	Modul motor driver	6-27V DC, Max 43A	1	Pcs

9	Modul Relay	CH 10A 250VAC	1	Pcs
10	Pilot lamp	30VDC	2	Pcs

d. Diagram Blok Sistem Kendali Pintu Air Irigasi Otomatis

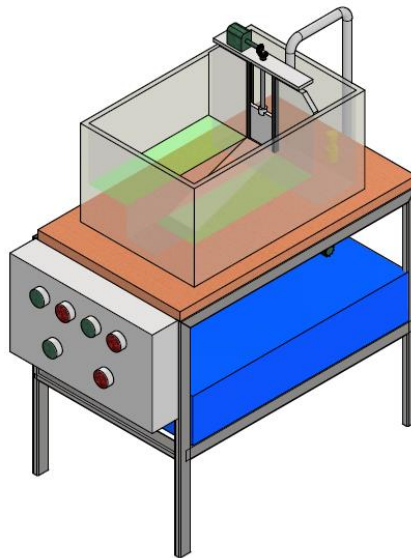
Prinsip kerja dari sistem ini board *NodeMCU* diprogram untuk memberikan sinyal terhadap modul motor driver, setelah itu motor driver akan menggerakkan dinamo dc, dinamo dc berfungsi untuk membuka dan menutup pintu air irigasi dan membaca hasil dari sensor ketinggian air. Modul motor driver disini berfungsi sebagai pembalik arah putaran dan kecepatan dinamo dc.



Gambar 1. Blok diagram sistem kendali pintu air irigasi otomatis

e. Perangkat Mekanik

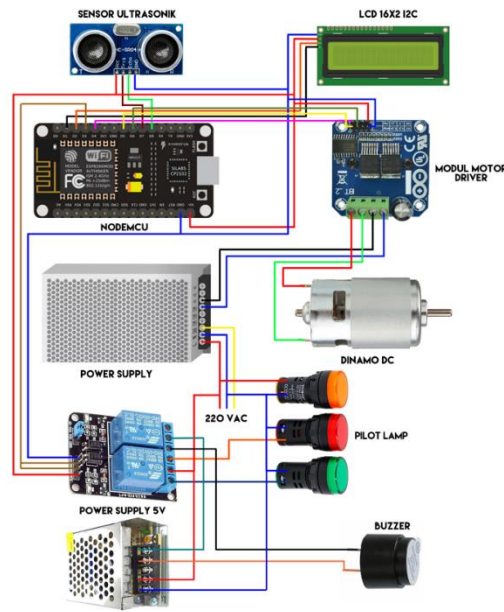
Perancangan mekanik dimaksudkan guna untuk melindungi rangkaian dan menempatkan komponen elektronik serta menambah estetika alat.



Gambar 2. Desain prototipe rancang bangun pintu air irigasi otomatis

f. Perangkat Elektronik

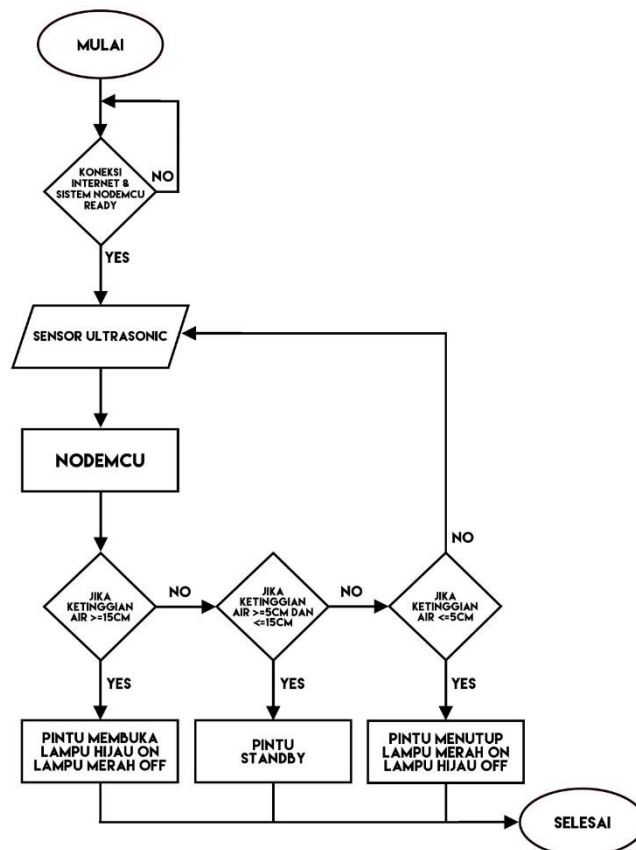
Perangkat elektronik yang dimaksud guna menggabungkan komponen elektronika yang digunakan sehingga terlihat sederhana dan efisien dalam hal ini yaitu komponen elektronika berupa *NodeMCU*, sensor ultrasonik, modul motor driver, *Liquid Crystal Display (LCD)*, dinamo dc.



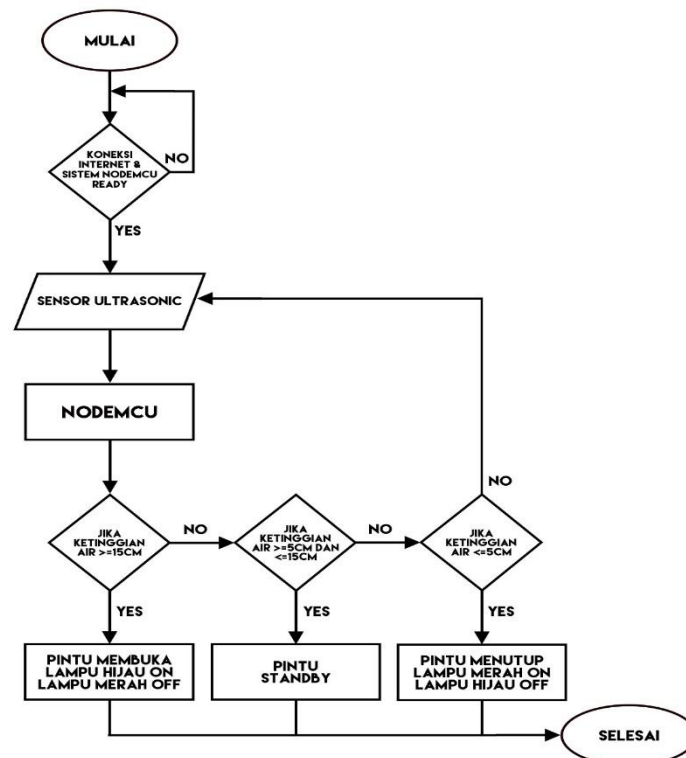
Gambar 3. Wiring diagram sistem kendali pintu air irigasi otomatis

g. Flowchart keseluruhan sistem

Flowchart sistem keseluruhan ini menggambarkan alur proses dari suatu sistem yang berisi langkah-langkah cara kerja sebuah sistem, *flowchart* sistem ini memiliki tujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami setiap langkah dan cara kerja sistem yang dirancang.



Gambar 1. Flowchart keseluruhan sistem



Gambar 5. Flowchart sistem kendali pintu air irigasi aplikasi blynk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan pada beberapa modul yang terpasang sesuai dengan fungsinya masing-masing. Modul yang diuji yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang telah terintegrasi satu sama lain untuk mengetahui kinerja prototipe sistem monitoring rumah pintar berbasis ESP8266.

a. Pengujian Analisa Perangkat Keras

Tabel 2. Tegangan Catu Daya dan Output Powersupply

Tegangan	Output
Input DC untuk Esp8266	222 V
Output Powersupply	12,50 V
Output Powersupply	4,94 V

Berdasarkan hasil pengujian di bagian rangkaian catu daya dengan mengukur tegangan *input* dan *output* untuk lampu, ESP8266, dan modul motor driver dengan menggunakan volt meter digital, dihasilkan tegangan catu daya 222 V, Output Powersupply 12,50 dan 4,94 .

b. Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi ketinggian air atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian	Jarak (cm)	Pintu	Status
1	5	terbuka	terdeteksi
2	10	Stand by	terdeteksi
3	15	tertutup	terdeteksi

c. Pengujian Kendali Pintu Air Irigasi

Kendali Pintu air irigasi yang dimaksud adalah membuka dan menutup pintu air irigasi. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik dimana pengguna dapat mengontrol lampu melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pintu air irigasi tersebut dapat dikontrol.

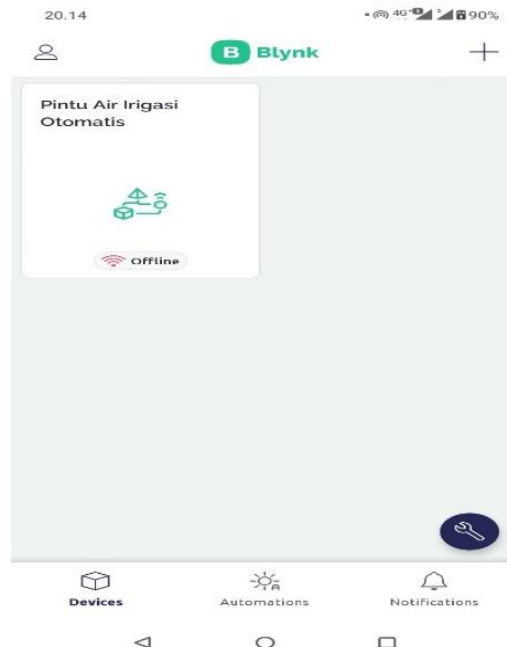
Tabel 3. Pengujian kendali pintu air irigasi.

Pengujian	Jarak (km)	On/Off Pintu terbuka	On/Off Pintu tertutup
1	1	berhasil	berhasil
2	2	berhasil	berhasil
3	3	berhasil	berhasil
4	4	berhasil	berhasil

d. Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak

a) Integrasi *ESP8266* dan Aplikasi *Blynk*

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jika *ESP8266* sudah terhubung dengan internet lalu bisa terhubung dengan aplikasi *blynk* dan berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan dengan melihat status *offline* pada tampilan layar halaman depan di aplikasi *blynk*.



Gambar 8. Integrasi *ESP8266* dan aplikasi *blynk*.

Dari gambar 8. menunjukkan setelah *ESP8266* terkoneksi dengan internet dan terhubung ke aplikasi *blynk*, lalu dapat mengirim dan menerima data sesuai perancangan, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa integrasi *ESP8266* dan aplikasi *blynk* ini dapat berjalan dengan baik pada sistem yang direncanakan.

b) Interface Aplikasi Blynk

Pada pengujian tampilan halaman aplikasi *blynk* dilakukan untuk memeriksa apakah sesuai dengan hasil yang diinginkan setelah diupload pada *template* server dan memastikan bahwa aplikasi *blynk* telah siap untuk digunakan.

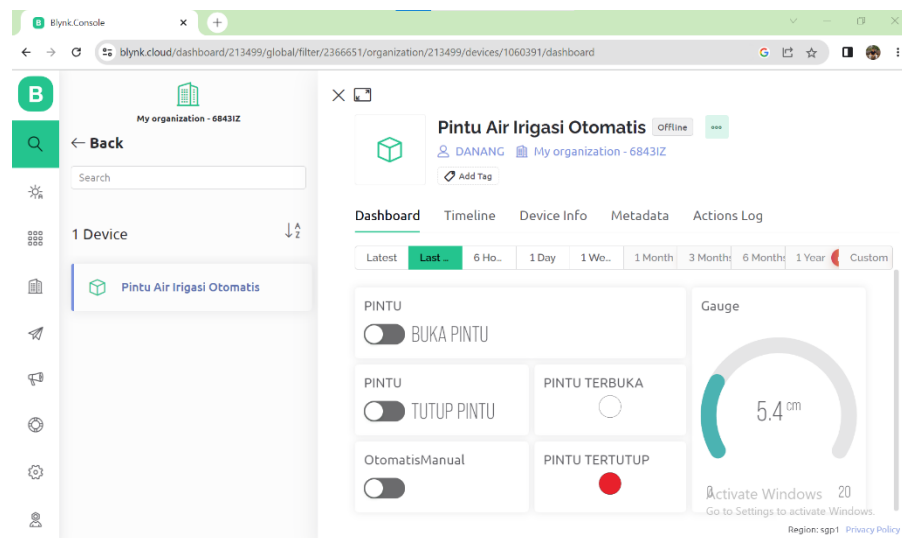


Gambar 9. Tampilan utama pada aplikasi blynk

Dari gambar 9. menunjukan *Interface* aplikasi *blynk* sistem monitoring pintu air irigasi dapat menampilkan menu-menu dan dapat diakses di *smartphone* dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *interface* aplikasi *blynk*. prototipe sistem kendali pintu air irigasi ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rencana.

c) Interface Web Dashboard Blynk

Pada pengujian tampilan halaman aplikasi *blynk* dilakukan untuk memeriksa apakah sesuai dengan hasil yang diinginkan setelah diupload pada *template server* dan memastikan bahwa web dashboard *blynk* telah siap untuk digunakan.



Gambar 10. Tampilan web dashboard blynk

Dari gambar 10. menunjukkan *Interface* web dashboard *blynk* sistem monitoring pintu air irigasi dapat menampilkan menu-menu dan dapat diakses di *laptop* dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *interface* aplikasi *blynk*. prototipe sistem kendali pintu air irigasi ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rencana.

d) Pengujian dan Analisa Sistem Secara Keseluruhan

Tujuan dari pengujian keseluruhan sistem ini adalah untuk mengetahui apakah seluruh sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak dan dapat saling tersinkronisasi satu sama dengan yang lainnya.

Tabel 4. Pengujian keseluruhan sistem

No	Jenis pengujian	Hasil yang dapat diharapkan	Hasil
1	Modul ESP8266 terkoneksi ke internet dan aplikasi <i>blynk</i>	Dapat terkoneksi	Berhasil
2	Menekan tombol-tombol sesuai fungsi pada <i>template blynk</i>	Dapat mengontrol pintu air irigasi	Berhasil
3	Monitoring sensor	Dapat mendeteksi ketinggian air	Berhasil

Untuk pengujian keseluruhan sistem yang berarti mengintegrasikan semua komponen agar saling tersinkronisasi dan bisa ditarik analisis bahwa sistem dapat berfungsi dan terintegrasi satu sama lain serta respon *hardware* dan *software* sesuai dengan *input* yang dimasukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil riset ,pengukuran dan pengujian sistem bahwa Perancangan sistem kendali pintu air otomatis berbasis *ESP8266* ini mudah dioperasikan, serta *Interface blynk* dapat diakses oleh jaringan internet baik *WiFi* maupun data seluler, Sensor ultrasonik dapat mengukur ketinggian dengan baik. Pada sistem kendali pintu air irigasi terdapat *display* dan indikator lampu pada saat pintu sedang tertutup maupun terbuka. dan Tombol pada aplikasi *blynk* maupun pada *web dashboard blynk* dapat berfungsi dengan baik.

SARAN

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diperbaiki dan dikembangkan guna penelitian-penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengembangan berupa Prototipe kendali pintu air irigasi ini bisa dikembangkan lagi untuk memonitoring pintu air secara real time dengan menggunakan *CCTV*, dengan penambahan penggunaan Solar Panel agar menggunakan energi terbarukan dan lebih hemat biaya, serta Penambahan variabel yang diukur untuk memenuhi data yang dimonitoring seperti sensor-sensor yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Romana, Firda, Anshori, MohAbdullah, Junus, Mochammad, Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Program, Teknik Elektro, Jurusan, & Negeri Malang, Politeknik. (2021). Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Pintu Air Otomatis Pengendali Banjir Berbasis Internet of Things. *Jurnal Jartel*, 11(1), 1–5.
- Fauziah, Nurul, Munazilin, Akhlis, & Santoso, Firman. (2024). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1464–1473. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4343>
- Kresna A, Iqsyahiro. (2022). Perancangan Sistem Irigasi Berbasis IoT pada Sawah Padi di Kecamatan Wangon, Kabupaten Banyumas. *LEDGER: Journal Informatic and Information Technology*, 1(3), 1–9. <https://doi.org/10.20895/ledger.v1i3.736>
- M, Andrew Ridow Johanis, Rotikan, Reymon, Sihotang, Jay Idoan, Adam, Stenly, A, Andryanto, Simarmata, Janner, Murpratiwi, Santi Ika, Saputra, Febri Hidayat, Hamzah, Muhammad Akram, H, Muhammad Rizal, & Sudirman. (2024). *Pengantar Teknologi Digital: Web dan Mobile Teknologi*.
- Mambang. (2021). Buku Ajar Teknologi IoT (Internet of Things). CV Pena Persada. Retrieved from https://digilib.stiestekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_bbaff20274ab950c708e7fe2fa397c548d1a8c02_1655806709.pdf
- Pratama, Rizki Candra Wahyu, Syifa, Fikra Titan, & Zen, Nur Afifah. (2023). Pengujian Sistem Dan Parameter QoS Pada Perancangan Prototipe Pintu Air Irigasi Sawah Menggunakan Aplikasi Blynk. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 5(1), 50–62. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i1.827>
- Rizki Faulianur, Rouhillah, & Bariq Fajar Musaid. (2021). Prototype Buka Tutup Palang Pintu Air Bendungan Otomatis Berbasis Plc Konfigurasi Hmi. *J-Innovation*, 10(2), 57–62. <https://doi.org/10.55600/jipa.v10i2.93>
- Saputra, Teddy Dwi, & Budiarmo, Zuly. (2022). Rancang Bangun Sistem Pintu Air Otomatis Berbasis Iot. *Joutica*, 7(2), 581. <https://doi.org/10.30736/informatika.v7i2.866>
- Suparyanto dan Rosad. (2020). Arsitektur Dan Organisasi Komputer. In *Suparyanto dan Rosad* (Vol. 5).
- Surya, Agung, & Winardi, Slamet. (2021). RANCANG BANGUN PROTOTIPE KULKAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(1), 11–17. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i1.596>
- Syahir, Nasrullah, Atmajaya, Dedy, & Alwi, Erick Irawadi. (2022). Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Air Otomatis Pada Tambak Ikan Berbasis Sistem Kontrol. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 3(1), 17–25. <https://doi.org/10.33096/busiti.v3i1.1103>