

Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Air Conditioner Ruang Berbasis Internet Of Things

Muhammad¹⁾, Nizar Abdur Razaq²⁾, Muhammad Rifan Amirul H³⁾

^{1,2,3} Universitas Duta Bangsa

^{1,2,3} Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

¹ 202020221@mhs.udb.ac.id, ² 210103031@mhs.udb.ac.id, ³ 230103232@mhs.udb.ac.id

Abstrak

IoT merupakan sebuah hasil perkembangan teknologi dimana sebuah perangkat dapat terhubung dengan perangkat lain dengan memanfaatkan konektivitas internet (Septiasari & Firdausy, 2021). IoT telah banyak digunakan adalah sebagai sistem kontrol dan monitoring (Bagdadee et al., 2020). IoT sangat berguna men efisiensi penggunaan energi yang menjadi solusi untuk mengontrol dan memonitoring perangkat elektronik (Pranata et al., 2022). Berdasarkan paparan tersebut dirancang lah sebuah sistem kontrol dan monitoring AC berbasis IoT untuk memanfaatkan teknologi IoT itu sendiri.

Kata kunci: sistem kendali, monitoring AC, IoT

Abstract

IoT is a result of technological advancement where a device can connect to other devices utilizing internet connectivity (Septiasari & Firdausy, 2021). IoT has been widely used as a control and monitoring system (Bagdadee et al., 2020). It is very useful in optimizing energy usage, providing a solution for controlling and monitoring electronic devices (Pranata et al., 2022). Based on the aforementioned exposition, an IoT-based AC control and monitoring system is designed to leverage the IoT technology itself.

Keyword: control system, AC monitoring, IoT

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi memiliki tujuan utama yaitu untuk membantu mempermudah kehidupan manusia. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi adalah teknologi Internet of Things (IoT). IoT merupakan suatu sistem saling terkait yang mana dalam sistem tersebut terdapat komputer, sensor, serta perangkat elektronik yang bisa mengirim data ke jaringan tanpa campur tangan manusia secara langsung. Pengiriman atau pertukaran data antara perangkat dan sistem dalam IoT dilakukan dengan memanfaatkan internet. IoT memberikan solusi inovatif terkait tantangan dan permasalahan yang ada dalam bidang bisnis dan industry, Salah satu pemanfaatan IoT yang paling banyak digunakan adalah sebagai sistem kontrol dan monitoring (Bagdadee et al., 2020).

IoT sangat berguna untuk perkantoran dimana dapat men efisiensi penggunaan energi

yang menjadi solusi untuk mengontrol dan memonitoring perangkat elektronik yang ada dalam kantor (Pranata et al., 2022). IoT memanfaatkan konektivitas internet untuk melakukan pertukaran data secara terus menerus yang mana bisa dimanfaatkan sebagai sistem kontrol dan monitoring (Yudhanto & Azis, 2019). Pemanfaatan IoT sebagai sistem kontrol dan monitoring yang tersambung dengan konektivitas internet dapat diterapkan pada ruangan Sentral Robotika.

Ruangan Sentral Robotika merupakan ruang kantor dimana sebagian besar aktivitas utama pekerjaan dilakukan di ruang tersebut. Dalam ruang Sentral Robotika terdapat berbagai macam perangkat elektronik yang mendukung pekerjaan di Sentral Robotika. Berdasarkan pengalaman magang yang telah dilalui, perangkat elektronik yang sangat sering digunakan dalam pekerjaan sehari-hari antara lain lampu, solder, bor mesin, bor tangan, laptop, dan Air Conditioner (AC). Berdasarkan

pengalaman magang yang dilakukan AC merupakan perangkat elektronik yang memiliki daya paling tinggi dan perangkat yang paling banyak menghabiskan energi listrik pada ruangan Sentral Robotika. Terdapat perbandingan penggunaan yang jelas terlihat ketika kegiatan magang sepekan penuh di kantor dan ketika terdapat kegiatan non-indoor. Ketika kegiatan sepekan penuh di kantor dengan penggunaan AC dari pukul 9.30 hingga pukul 16.00 di tiap harinya dapat menghabiskan energi listrik hingga 5000 Wh dalam sepekan. Namun banyaknya energi listrik yang dihabiskan tersebut bukan murni dari penggunaan AC. Karena itulah diperlukan sistem kontrol dan monitoring AC untuk mengatur pemakaian AC serta untuk memantau penggunaan AC di ruangan Sentral Robotika. Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka diperlukan sistem kontrol dan monitoring AC di ruangan Sentral Robotika berbasis IoT.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- a. NodeMCU : *platform* IoT pasokan terbuka. Terdiri dari hardware berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat melalui sarana Espressif.
 - b. Relay : sebuah komponen elektronika yang berbentuk saklar yang dioperasikan dengan listrik, dilengkapi 2 bagian diantaranya elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (*Switch*). Dimana komponen tersebut memanfaatkan prinsip elektromagnetik untuk dapat menggerakkan saklar sehingga dapat menghantarkan arus listrik.
 - c. Modul RTC : adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time.
- b. Wawancara : Wawancara merupakan suatu kegiatan tanya-jawab dengan satu atau beberapa narasumber untuk memperoleh informasi. Dalam Penelitian ini pihak yang menjadi narasumber adalah pihak yang mengetahui seluk beluk Sentral Robotika.
 - c. Tinjauan Pustaka : Menurut Jesson, Matheson dan Lacey (2011, hal.219-221), tinjauan pustaka merupakan sebuah tulisan dengan varian format yang tergantung pada tujuan tinjauan dimana melibatkan analisis sekunder dari sebuah pengetahuan, sehingga konsep dari pengetahuan tersebut dapat dieksplorasi.

Alur dari teknik tinjauan pustaka ini, penulis mencari artikel jurnal dengan kata kunci sistem kontrol dan monitoring berbasis IoT. Pengumpulan data dilakukan dengan mendokumentasikan seluruh artikel yang diperoleh pada laporan magang ini. Artikel yang digunakan untuk ditinjau adalah artikel yang memiliki penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem kontrol dan monitoring berbasis IoT yang diperoleh dari Google Scholar. Artikel yang dipilih kemudian dianalisis dan dirangkum.

Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis isi, yaitu teknik penelitian untuk membuat kesimpulan yang dapat direplikasi dan valid dari sumber hingga konteks penggunaannya (Drisko & Maschi, 2015). Hasil tinjauan pustaka kemudian dijadikan ke dalam satu pembahasan utuh.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam laporan ini ialah metode prototype. Metode prototype merupakan metode pengembangan sistem dimana pengembang melakukan interaksi dengan pengguna selama proses dikembangkannya sistem (Ardiansah, Pahlevi, & Santoso, 2021). Tahapan metode prototype terdiri dari: 1) Komunikasi; 2) Perencanaan; 3) Pembuatan Model Desain; 4) Pembangunan Prototype; 5) Penyerahan dan Umpan balik. Pada laporan ini dibatasi sampai pada tahap pembuatan model desain.

3. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data :

- a. Observasi : Observasi merupakan kegiatan pengamatan secara langsung. Observasi dilakukan untuk mengamati objek yang diteliti untuk mengumpulkan data serta informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. observasi dilakukan di ruangan Sentral Robotika.

Sistem Kontrol dan Monitoring

Sistem kontrol merupakan sistem yang mengatur atau mengendalikan satu atau beberapa besaran/variabel/parameter sehingga dapat berada pada nilai tertentu (Taufiqurrachman, 2019). Sedangkan monitoring merupakan proses pemantauan yang mendapatkan informasi suatu dari indikator yang berjalan secara terus menerus (Septiasari & Firdausy, 2021). Dari kedua penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa sebuah sistem kontrol dan monitoring merupakan sistem yang mengatur atau mengendalikan satu atau beberapa besaran/variabel/parameter serta memantau besaran/variabel/parameter yang diatur atau dikendalikan oleh sistem tersebut.

Dalam laporan ini sistem kontrol dan monitoring dirancang untuk mengendalikan serta memantau pemakaian AC. AC di ruangan Sentral Robotika diatur atau dikendalikan serta dipantau dengan memanfaatkan teknologi IoT.

Metode Prototype

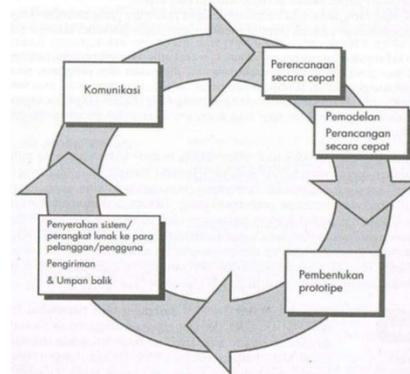
Metode prototype merupakan metode pengembangan sistem dimana pengembang melakukan interaksi dengan pengguna selama proses dikembangkannya sistem (Ardiyansah, Pahlevi, & Santoso, 2021). Dengan adanya interaksi antara pengembang dan pengguna dalam metode prototype membuat pengembang dapat memodelkan sistem yang dikembangkan dengan mudah (Kurniati, 2021).

Tahapan metode prototype terdiri dari: 1) Komunikasi; 2) Perencanaan; 3) Pembuatan Model Desain; 4) Pembangunan Prototype; 5) Penyerahan dan Umpan balik.

Berikut penjelasan mengenai tahapan dari metode prototype:

- Komunikasi, merupakan tahap dimana pengembang dan pengguna bertemu guna menentukan tujuan, kebutuhan, serta gambaran bagian-bagian yang akan dikembangkan dari sebuah sistem.
- Perencanaan, yaitu tahap pembuatan rancangan yang dilakukan secara cepat sebagai dasar pembuatan prototype sistem.
- Pembuatan Model Desain, adalah tahap pembuatan desain dari rancangan sebagai desain pembuatan prototype sistem.
- Pembangunan Prototype, merupakan tahap mengembangkan prototype dari sistem.

- Penyerahan dan Umpan Balik, adalah tahap penyerahan prototype yang telah dibuat untuk dievaluasi dan mendapatkan umpan balik dari pengguna sebagai revisi dari sistem yang akan dikembangkan.



Gambar 1. Metode Prototype

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan laporan ini berisi mengenai tahapan metode pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan oleh peserta. Berikut merupakan penjelasan dari metode pelaksanaan yang dilakukan:

Komunikasi

Komunikasi dilakukan dengan pihak pengguna yaitu karyawan Sentral Robotika. Setelah penulis melakukan komunikasi serta melaksanakan tahap pengumpulan data maka didapatkan tujuan magang yaitu mengetahui cara perancangan sistem kontrol dan monitoring AC untuk ruangan Sentral Robotika berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk efisiensi penggunaan AC, sehingga penggunaan daya listrik di ruangan Sentral Robotika lebih efisien.

Perencanaan

Berdasarkan hasil pada tahap Komunikasi, maka dalam tahap perencanaan ini dibuatlah rancangan sistem kontrol dan monitoring AC ruangan Sentral Robotika berbasis IoT.

Gambaran Umum

Dalam ruangan Sentral Robotika sistem kontrol dan monitoring AC dilakukan secara manual. Sistem kontrol dilakukan terhadap penggunaan AC menggunakan remot AC dimana pengguna dapat mengendalikan daya AC serta suhu dari AC. Sistem monitoring terhadap daya AC (nyala atau mati) dilakukan secara

manual melalui pengamatan secara langsung pada AC. Dari gambaran sistem tersebut dilakukan analisis fishbone sehingga didapatkan kelemahan sistem dan kebutuhan sistem.

Analisis Kelemahan Sistem

Sistem kontrol dan monitoring yang terdapat di ruangan Sentral Robotika memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- Perlu mencari remot AC ketika akan melakukan pengontrolan terhadap AC.
- Remot AC yang digunakan memerlukan baterai yang membuat pengguna mengeluarkan biaya lain.
- Monitoring terhadap AC harus mengamati secara langsung, sehingga tidak bisa memonitoring ketika di luar jam kerja untuk memastikan status AC apakah sudah dimatikan atau belum.

Analisis Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan analisis kelemahan sistem maka fitur sistem kontrol dan monitoring AC yang dirancang adalah:

- Mampu mengendalikan tombol daya, sehingga dapat mematikan AC dari manapun.
- Menampilkan kondisi status dari AC, sehingga pengguna dapat memonitoring status AC dari manapun.

2. Kebutuhan Non Fungsional

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras dari sistem kontrol dan monitoring AC meliputi komponen-komponen yang dijabarkan pada Bab II seperti NodeMCU, relay, modul RTC, adaptor, dan baterai.

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

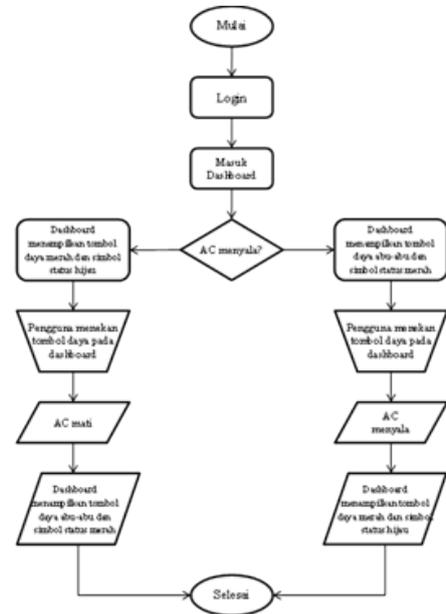
Kebutuhan perangkat lunak dari sistem kontrol dan monitoring AC meliputi aplikasi yang digunakan untuk pemrograman yaitu aplikasi Arduino IDE dan pembuatan desain antarmuka sekaligus penyedia layanan IoT yaitu Blynk.

MODEL DESAIN

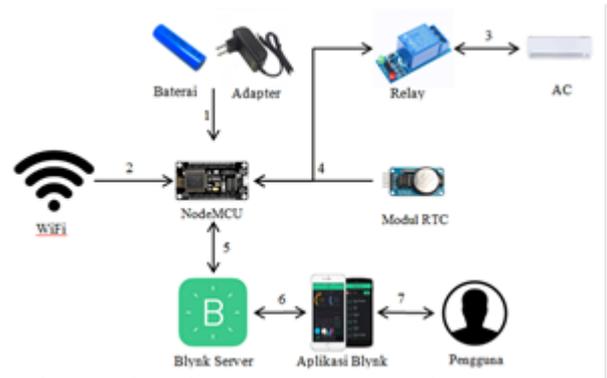
a. Desain Proses

Desain proses dari rancangan sistem kontrol dan monitoring AC ruangan

Sentral Robotika berbasis IoT menggunakan flowchart



Gambar 2 Flowchart Proses Sistem Kontrol dan Monitoring AC



Gambar 3. Flowchart Proses Antara Sistem dan Perangkat Keras

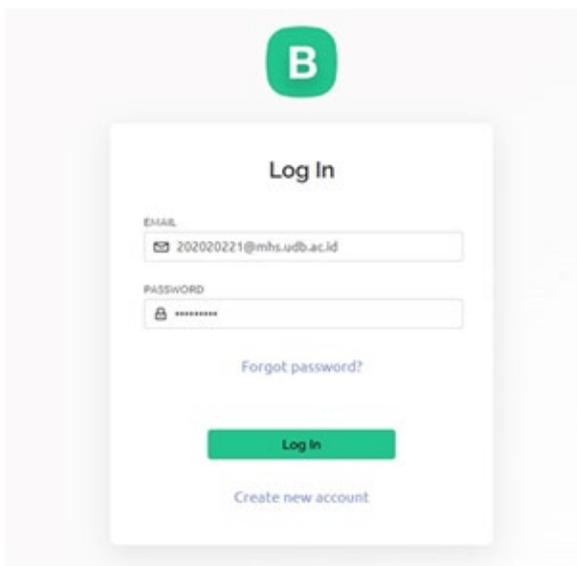
Berikut keterangan proses yang terjadi pada flowchart proses:

- Adapter memberikan daya listrik untuk menghidupkan komponen utama yaitu NodeMCU dan NodeMCU menyebarkan daya ke komponen yang lain yaitu relay dan modul RTC. Baterai bertindak sebagai daya cadangan ketika terjadi mati listrik agar sistem tetap bisa beroperasi.
- Setelah NodeMCU hidup hal pertama yang dilakukan adalah menghubungkan dengan WiFi.
- Setelah tersambung relay akan menerima data status dari AC.

4. Kemudian relay mengirimkan data tersebut ke NodeMCU bersamaan dengan modul RTC yang mengirimkan data waktu *real-time*.
5. NodeMCU mengolah data dari relay menjadi data tombol daya dan status AC yang kemudian dikirim ke server Blynk.
6. Server Blynk kemudian menerima data tersebut dan mengirimkan data ke aplikasi Blynk.
7. Aplikasi Blynk kemudian menampilkan data yang diterima pada dashboard sistem yang telah dibuat kepada pengguna.

Desain Antarmuka

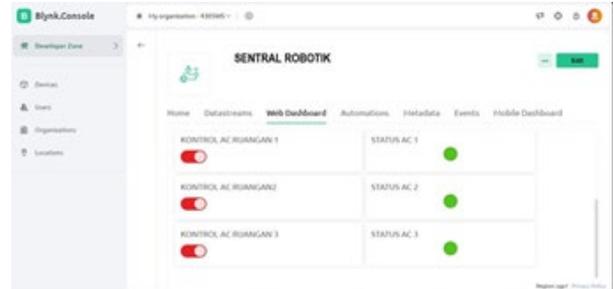
Desain antarmuka dari sistem kontrol dan monitoring AC ruangan Sentral Robotika berbasis IoT dibuat dengan menggunakan aplikasi Blynk.



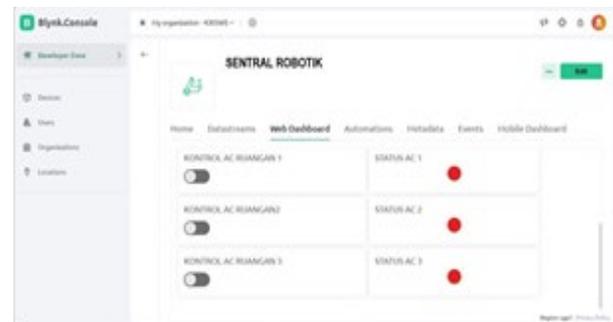
Gambar 4. Tampilan Login Sistem

Merupakan tampilan login bawaan dari aplikasi Blynk. Untuk dapat mengakses sistem yang dirancang oleh pembuat, pengguna perlu memasukkan email serta password yang telah dibuat oleh pembuat rancangan sistem. Setelah berhasil melakukan login, aplikasi Blynk akan membawa pengguna untuk masuk ke dashboard sistem. Tampilan dari dashboard sistem berisikan tombol untuk mengontrol nyalanya AC serta menampilkan status nyala AC. Jika AC pada ruangan Sentral Robotika sedang menyala maka tombol akan berwarna merah dan status AC berwarna hijau seperti pada Gambar 2.3.

Sedangkan, jika AC telah mati tampilan tombol pada dashboard sistem berubah menjadi warna abu-abu dan status AC berubah warna menjadi merah seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Dashboard Sistem Ketika AC Menyala.



Gambar 6. Tampilan Dashboard Sistem Ketika AC Mati

5. PENUTUP

Berdasarkan pembahasan yang diuraikan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. Dari tahap Komunikasi didapatkan tujuan magang yaitu mengetahui cara perancangan sistem kontrol dan monitoring AC untuk ruangan Sentral Robotika berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk efisiensi penggunaan AC, sehingga penggunaan daya listrik di ruangan Sentral Robotika lebih efisien..
- b. Pada tahap Perencanaan diperoleh hasil analisis kelemahan sistem yang ada pada ruangan Sentral Robotik yaitu masih secara manual baik untuk kontrol maupun monitoring. Berdasarkan analisis kelemahan sistem tersebut diperoleh:
 - 1) Analisis kebutuhan sistem fungsional seperti mampu mengendalikan penggunaan AC dan memonitoring status AC;

- 2) Kebutuhan perangkat keras yaitu NodeMCU, relay, modul RTC, adaptor, dan baterai;
 - 3) Kebutuhan perangkat lunak seperti aplikasi Arduino IDE untuk pemrograman dan aplikasi Blynk untuk pembuatan desain antarmuka sekaligus penyedia layanan IoT.
- c. Untuk tahap Model desain dirancang sebuah sistem kontrol dan monitoring AC berbasis IoT yang memiliki fitur sistem kontrol berupa tombol daya serta fitur sistem monitoring berupa menampilkan status nyala dan matinya AC.

6. REFERENSI

- Afif, M.T. & Pratiwi, I.A.P., 2019. Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), hal.95-99.
- Ardiyansah, D., Pahlevi, O. & Santoso, T., 2021. Implementasi Metode Prototyping pada Sistem Informasi Pengadaan Barang Cetak Berbasis Web. *Jurnal Teknik dan Sains*, 2(2), hal.17-22.
- Bagdadee, A.H., Hoque, M.Z. & Zhang, L., 2020. IoT Based Wireless Sensor Network for Power Quality Control in Smart Grid. *Procedia Computer Science*, 167, hal.1148-60.
- Budiman, I. et al., 2021. Analisis Penegndalian Mutu di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 10, hal.2182-90.
- Drisko, J. & Maschi, T., 2015. *Content Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Jesson, J., Matheson, L. & Lacey, F.M., 2011. *Doing Your Literature Review: Traditional and Systematic Techniques*. Singapura: SAGE Publication.
- Kumar, S., Tiwari, P. & Zymbler, M., 2019. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data*, 6(1), hal.1-21.
- Kurniati, 2021. Penerapan Metode Prototype pada Prencangan Sistem Pengarsipan Dokumen Kantor Kecamatan Lais. *Journal of Software Engineering Ampera*, 2(1), hal.16-27.
- Nasution, M., 2021. Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik. *Journal of Electrical Technology*, 6(1), hal.35-40.
- Nasution, M., Nasution, A. & Putra, M.M., 2020. Analisa Kinerja Air Conditioner (AC) Terhadap Perubahan Tekanan dan Kecepatan Putaran Kompresor pada Mobil Xenia Type R. *PISTON*, 4(2), hal.59-63.
- Pranata, M., Arifin, B. & Ismail, M., 2022. Analisa Penerapan Kantor Pintar Berbasis IoT dengan AQARA. *Jurnal Ilmiah Sultan Agung*, 1(1), hal.56-69.
- Rahadjo, P., 2021. Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan RTC (Real-Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1), hal.143-47.
- S., M.S. et al., 2020. Internet of Things based Smart window and Temperature Monitoring System. In *International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*. Coimbatore, India, 2020. IEEE.
- Sander, A., Rusidi & Pujianto, D., 2022. Membangun Perangkat Bilik Masker Otomatis untuk Pencegahan COVID-19. *Jurnal Teknik Informatika (JTIM)*, 5(1), hal.1-8.
- Santosa, S.P. & Nugroho, R.M.W., 2021. Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor DC 24 V. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 9(1), hal.38-45.
- Septiasari, L. & Firdausy, M.F., 2021. *Makalah Proyek Akhir Sistem Kontrol dan Monitoring Air Conditioner Berbasis Internet of Things (IoT)*. [Online] Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Available at: "<http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/326/1/Makalah%20Proyek%20Akhir%20Sistem%20Kontrol%20dan%20Monitoring%20Air%20Conditioner%20Berbasis%20IoT.pdf>"

babel.ac.id/id/eprint/326/1/Makalah%20Proyek%20Akhir%20Sistem%20Kontrol%20dan%20Monitoring%20Air%20Conditioner%20Berbasis%20IoT.pdf [Diakses 2 Januari 2024].

Sutanti, A. et al., 2020. Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Keliling Menggunakan Pendekatan Terstruktur. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 9(1), hal.1-8.

Taufiqurrachman, 2019. *Universitas Esa Unggul*. [Online] Available at: HYPERLINK "https://lms-paralel.esaunggul.ac.id/pluginfile.php?file=%2F164480%2Fmod_resource%2Fcontent%2F25%2F05_6623_TKT312_032019_pdf.pdf" https://lms-paralel.esaunggul.ac.id/pluginfile.php?file=%2F164480%2Fmod_resource%2Fcontent%2F25%2F05_6623_TKT312_032019_pdf.pdf [Diakses 2 Januari 2024].

Yudhanto, Y. & Azis, A., 2019. *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Surakarta: UNSPress