

Received: Agustus 2024

Accepted: Oktober 2024

Published: Oktober 2024

Desain dan Perancangan *Internet of Things* Sebagai Sistem Kontrol Cerdas Motor 1 Phase

Ihsan^{1*}, Armin²

^{1,2}Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan

*Email: ihsan@poltekba.ac.id

Abstract

Developments in the field of technology are growing rapidly and have become one of the necessities of human life. The use of technology that is often used is only general but is not utilized better. The technology in question is planning and designing an intelligent Internet of Things (IoT) system for single-phase induction motors, namely electric machines that run according to the magnetic field induction from the rotor coil. This motor is most widely used by the public, especially in household equipment and some in industry, such as blowers, water pumps and others. In this research, the method that will be used is a prototype design method starting from literature study, model design planning, and an Internet of Things-based control and monitoring system. The results of this research will be in the form of a prototype, design and design of an intelligent control and monitoring system using IoT using Google Assistant. Creating commands on Relays that are associated with feeds on Adafruit IO is done before commands on IFTTT (If This, Then That). If Google Assistant fails to recognize the command made and the information associated with IFTTT, it will respond with a voice that cannot process the command.

Keywords: Adafruit IO, Google Assistant, Internet of Things

Abstrak

Perkembangan dibidang teknologi sangat berkembang pesat dan sudah menjadi salah satu kebutuhan hidup manusia. Penggunaan teknologi yang sering digunakan hanya sebatas umumnya saja tetapi tidak dimanfaatkan lebih baik. Teknologi yang dimaksud adalah perencanaan dan perancangan sistem *Internet of Things* (IoT) cerdas pada motor induksi 1 fasa, yakni mesin listrik yang berjalan sesuai dengan induksi medan magnet dari kumparan rotornya. Motor ini paling banyak digunakan oleh masyarakat terutama pada peralatan rumah tangga dan beberapa di industri, seperti blower, pompa air dan lainnya. Pada riset ini metode yang akan digunakan yaitu metode pembuatan desain prototype dimulai dari studi literatur, perencanaan desain model, dan sistem kontrol dan monitoring berbasis *Internet of Things*. Hasil penelitian ini berbentuk *prototype*, desain dan perancangan sistem kontrol cerdas dan monitoring menggunakan IoT menggunakan Google Assistant. Pembuatan perintah pada Relay yang dikaitkan dengan umpan pada Adafruit IO dilakukan sebelum perintah pada IFTTT (*If This, Then That*). Jika *Google Assistant* gagal mengenali perintah yang dibuat dan informasi yang dikaitkan dengan IFTTT, maka ia akan merespons dengan suara yang tidak dapat memproses perintah tersebut.

Kata kunci: *Adafruit IO, Google Assistant, Internet of Things*

1. Pendahuluan

Tentunya dalam keseharian kita selalu menggunakan perangkat rumah melakukan beberapa hal untuk memenuhi kebutuhan kita, seperti menyalakan lampu untuk menerangi rumah, jika panas, nyalakan kipas angin, nyalakan TV/radio, dll [4]. Hal ini sudah menjadi hal yang lumrah Jadi orang yang sehat bisa melakukan ini. Namun bagaimana jika pasien sedang duduk di kursi roda/tempat tidur atau benda-benda yang berada di luar jangkauan penyandang cacat atau lanjut usia ketika hendak mencapai saklar menghidupkan /mematikan perangkat rumah tetapi tidak dapat melakukannya. Orang yang bepergian ke luar kota tidak dapat mengontrol perangkat rumah dari jarak jauh. Hal ini tentu saja menjadi syarat penting bagi mereka untuk membangun *smart home* Berbasis IoT (*Internet of Things*), dapat membantu mereka mengontrol perangkat rumah dengan mudah dan dapat dikontrol dari mana saja [1].

Smartphone memiliki banyak fitur-fitur yang dapat dimanfaatkan, terdapat sebuah fitur yang dapat menerima atau mengirim suatu data yaitu fitur Wifi. Wifi ini dapat dimanfaatkan lebih baik lagi dibandingkan hanya untuk bertukar data saja. Dari Wifi ini, terdapat sebuah pemikiran untuk membuat sebuah perintah yang dapat mengaktifkan maupun mematikan motor induksi. Sehingga motor induksi dapat dikendalikan dari jarak jauh hanya dengan menyentuh tombol perintah yang sudah terdapat di layar *smartphone* [2].

Motor induksi satu fasa sering digunakan sebagai komponen penggerak pada mesin yang memiliki kecepatan penuh atau kecepatan yang relatif konstan. Konsumsi daya motor induksi dengan kecepatan konstan lebih tinggi, hal ini dapat menyebabkan pemborosan energi listrik. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan suatu metode untuk menghemat energi listrik, khususnya dalam pengoperasian motor listrik. Salah satu upaya untuk mengurangi konsumsi energi listrik yang terkait dengan pengoperasian motor induksi adalah dengan memanfaatkan konverter daya yang berupa inverter [3].

Di Politeknik Negeri Balikpapan masih menggunakan sistem kontrol yang di aktifkan secara manual, sehingga terdapat beberapa kesulitan dalam melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan perawatan ataupun perbaikan pada motor induksi, yang mana letak motor induksi dengan sistem kontrolnya berbeda jauh tempatnya, sehingga menyulitkan untuk seorang mekanik dalam melakukan pengerjaannya.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan *Internet of Things* (IoT) salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Rizal Nurika hasilnya adalah mengetahui pengaruh tegangan tidak seimbang terhadap *temperature* motor induksi lima *phase*, analisis ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk isolasi dan proteksi pada motor induksi itu sendiri akan tetapi alat tidak bisa dioperasikan secara jarak jauh atau dengan penerapan IoT [6]. Kemudian penelitian yang terkait dengan monitoring dan kontrol perangkat elektronik secara otomatis dilakukan oleh Abyarake Adiyoga dan Dian Widiyanto Chandra mengandalkan dengan mengimplementasikan sensor suhu dan kelembaban yaitu DHT11 dan sensor ultrasonik tipe HC-SR04 yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Hasil pengujian terhadap penelitian yang didapatkan kipas angin akan ON saat suhu sama dengan 300c atau jika banyak orang dalam ruangan mencapai 10 orang, dan kipas angin akan mati apabila tidak memenuhi kondisi tersebut akan tetapi sistem ini tidak dapat dimonitoring dan dikontrol secara manual dengan IoT [7]. Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengendali jarak jauh panel listrik dengan *smartphone* android yang dilakukan oleh Bayu Kusumo yaitu konsep pembuatan pengendali jarak jauh ini didasarkan pada arus listrik yang mengalir sebelum MCB dimasukkan, hal ini dilakukan dengan menggunakan relay yang dapat dinyalakan atau dimatikan oleh kontroler berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 dan dihubungkan ke *smartphone* Android melalui Bluetooth. Pemrograman atau pencodingan untuk mikrokontroler Arduino dan modul

bluetooth menggunakan perangkat lunak Arduino IDE dan pembuatan aplikasi untuk smartphone Android menggunakan MIT *App Inventor* akan tetapi penggunaan *Bluetooth* sebagai penghubung pada *Smartphone* maka jarak penggunaannya juga cukup terbatas [8]. Tujuan dari penelitian ini memberikan manfaat untuk mengoperasikan perangkat dan memanfaatkan fungsi Wifi pada telepon seluler. Kapasitas motor induksi untuk menghasilkan listrik dapat diubah dari jarak jauh, hal ini dilakukan dengan mengubah pengaturan Wifi. Berdasarkan informasi di atas, dikembangkan sebuah konsep untuk membuat sistem yang akan mengaktifkan atau mematikan motor induksi melalui komunikasi nirkabel [5].

2. Metoda Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *prototyping* alat yang diawali dengan studi literatur, perancangan desain konstruksi dan sistem kontrol, Implementasi sistem kontrol, perakitan alat, uji fungsional alat, evaluasi hasil.

2.1. Studi Literatur

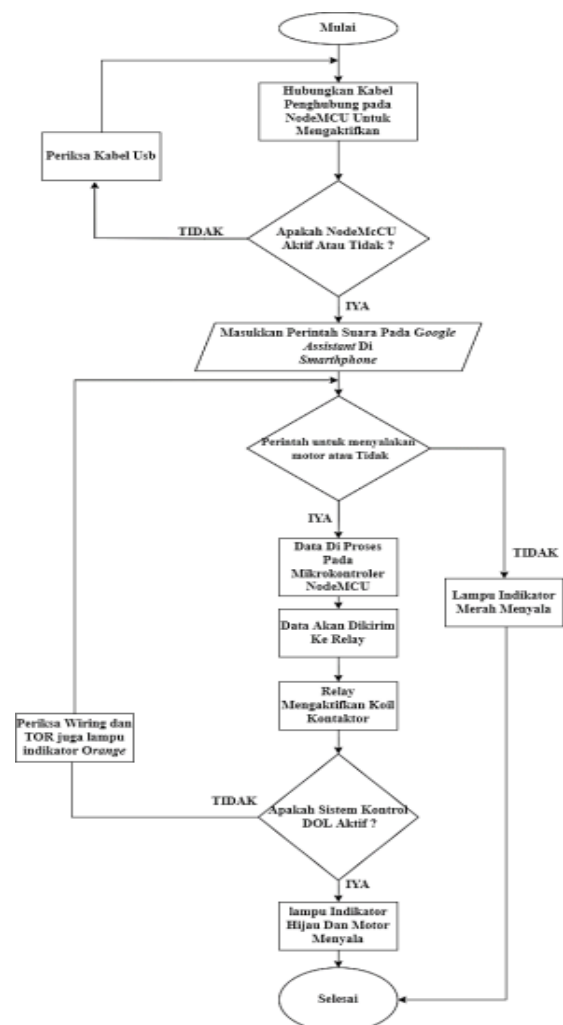
Langkah pertama dalam pembuatan alat ini adalah menggunakan media elektronik untuk mengumpulkan berbagai jenis data dan informasi. Informasi yang diberikan harus sesuai dengan alat yang akan dibuat. Untuk membuat laporan ini, referensi berikut dibutuhkan: NodeMCU ESP8266, Motor listrik 1 phase, kontaktor, *Dimmer*, Relay, dan *Thermal Overload Realy (TOR)* [9].

2.2. Perancangan Desain Kontruksi dan Sistem Kontrol dan Monitoring

Rancangan konstruksi pada penelitian ini dibuat dalam bentuk sebuah *prototype* kontrol mesin listrik yang akan dikombinasikan dengan *google assistant*. Perancangan konstruksi ini juga akan dilengkapi dengan sebuah rancangan *hardware* rangkaian elektrik berupa *prototype* pompa air yang memiliki bentuk fisik sebagai sistem pengisian tandon air berbasis IoT dengan input berupa suara dari pengguna.

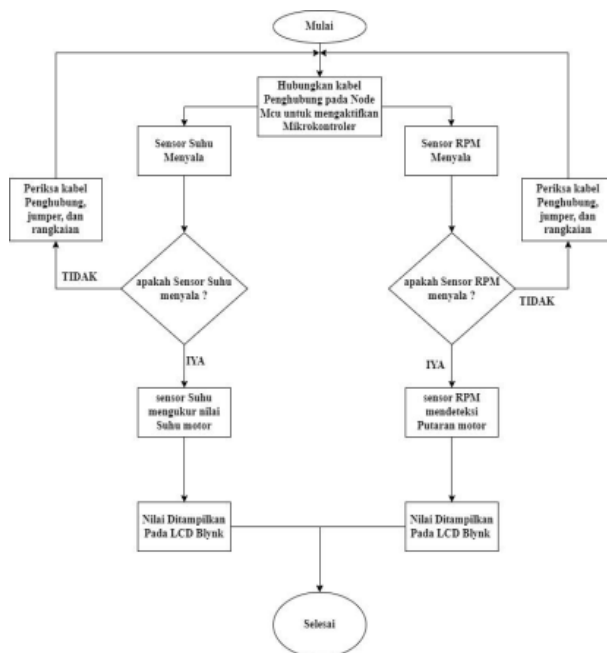
2.3. Implementasi Sistem Kontrol dan monitoring

Perancangan sistem kerja dari penelitian akan dibuat dengan menggunakan *software* IDE Arduino. Ini akan mengunggah sebuah program ke ESP8266, memberikan perintah ke rangkaian sistem, dan menyediakan kode database untuk mengontrol dan monitoring perangkat pintar. Untuk memastikan bahwa sistem control dan monitoring ini bekerja sesuai dengan yang telah ditentukan, penulis menggunakan *flowchart* sistem dalam proses perancangan. *Flowchart* sistem kontrol yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart Sistem Kontrol Dengan IoT

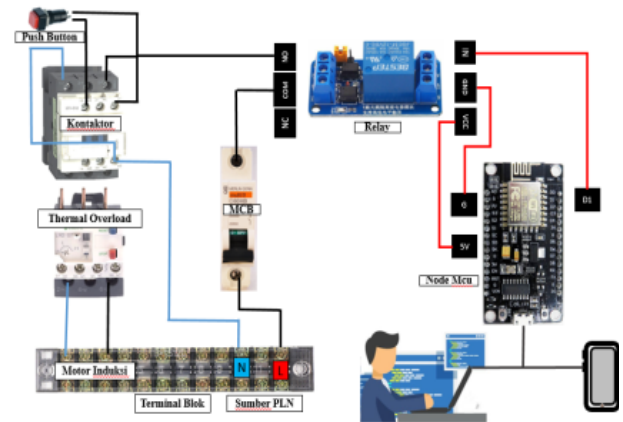
Gambar 1 merupakan Diagram Alir Pembuatan Alat secara IoT yang memberikan penjelasan tentang bagaimana sistem pada alat tersebut bekerja dengan menggunakan NodeMCU. Pada alat ini memiliki beberapa sistem pengaturan untuk mengaktifkan motor yang dapat di kendalikan oleh *Google assistant* dari *smartphone*[10]. Kemudian dibawah ini Gambar 2 adalah *flowchart* sistem monitoring sensor suhu dan RPM motor yang diimplementasikan pada *Blynk* [11].



Gambar 2. Sistem Kerja Sensor Pada Motor

2.4. Perakitan Alat

Pada tahap ini adalah sebuah proses untuk memasang alat menjadi satu dalam bagian sebuah *prototype* sesuai dengan tahapan-tahapan konsep perancangan dan pembuatan alat yang telah ditentukan sehingga hasil akan sesuai dengan apa yang dirancang. Seperti dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Kontrol Motor Dengan Google Asistant

2.5. Uji Fungsional Alat

Pengujian dilakukan untuk menguji sistem kontrol terhadap kepekaan suara *smartphone* pengguna sebagai pengujian intruksi suara dengan *google asistant* untuk mengetahui seberapa akurat respon dari alat. Selain itu, ada juga sistem monitoring menggunakan *Blynk* untuk memonitoring RPM motor dan suhu, serta menguji konektivitas wifi berdasarkan jarak. Pada bagian berikutnya, hasil dari setiap pengujian ini akan dievaluasi.

2.6. Evaluasi Hasil

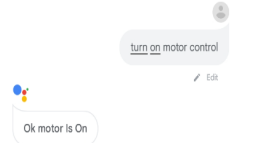
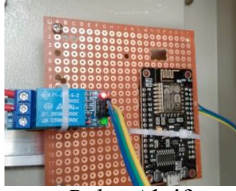
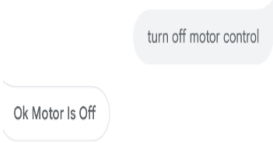
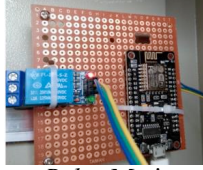
Analisa data yang digunakan dalam penelitian Berbasis IoT ini berfokus pada suara pengguna yang dikontrol oleh *smartphone* melalui *Google Assistant*. Tujuannya adalah untuk melihat data hasil pembuatan proyek dan menemukan kesalahan pada alat yang telah dibuat yang akan dijelaskan pada bagian Kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Sistem Kontrol secara IoT

Pengujian ini untuk mengetahui bekerjanya sistem IoT yang ada pada sistem kontrol dipanel, pengujian ini mencakup pada aplikasi dan jaringan yang digunakan yaitu aplikasi *google assistant* dan wifi Politeknik Negeri Balikpapan di gedung direktorat dengan menganalisa koneksi wifi di *smartphone* dan mikrokontroler dengan jarak satuan meter seperti pada Tabel 1:

Tabel 1. Pengujian Aplikasi *Google Assistant* dengan *Relay*

Perintah Suara <i>Google Assistant</i>	Status Relay
	
<i>Turn On Motor Control</i>	<i>Relay Aktif</i>
	
<i>Turn Off Motor Control</i>	<i>Relay Mati</i>

Berikut pengujian model sistem kontrol dengan *Wifi Google Assistant* berdasarkan jarak yang dikembangkan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian IoT dengan *Wifi* menggunakan *Google Assistant*

Jarak (Meter)	Status Wifi	Kekuatan Sinyal
0	Wifi (Terhubung Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
5	Wifi (Terhubung Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
10	Wifi (Terhubung Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
15	Wifi (Terhubung Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
20	Wifi (Terhubung Kurang Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
25	Wifi (Terhubung Kurang Baik)	✓ POLTEKBA-GUEST
30	Wifi (Sulit Terhubung)	✓ POLTEKBA-GUEST
35	Wifi (Sulit Terhubung)	✓ POLTEKBA-GUEST
40	Wifi (Terputus)	Wi-Fi

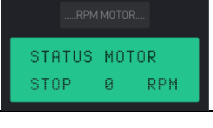
Pengujian pada Tabel 3 dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak dan responsif yang dapat digunakan untuk mengontrol sistem kontrol dengan secara IoT menggunakan jaringan wifi yang ada pada Politeknik Negeri Balikpapan yaitu gedung direktorat. Dapat dilihat bahwa pada jarak antara 0-15 meter pengontrolan dapat dilakukan dengan sangat lancar tidak ada keterlambatan yang signifikan,

kemudian jarak antara 20-25 meter sistem kontrol mengalami delay namun tidak terlalu lama dan untuk pengontrolannya bisa terbilang lumayan stabil, untuk jarak antara 30-35 meter ada keterlambatan pada pengontrolan lumayan lama dan sistem kontrol masih merespon namun tidak begitu baik, kemudian jarak 40 meter pengontrolan di panel tidak merespon sedikitpun. Jadi pada jarak 35 meter adalah jarak paling jauh yang bisa dilakukan untuk mengontrol sistem secara IoT pada gedung direktorat, namun untuk penggunaan pada jaringan internet menggunakan provider lainnya tetap bisa digunakan dan terhubung pada sistem kontrol motor di gedung direktorat, tetapi untuk delay pada pengontrolan juga akan berpengaruh pada jaringan internet maupun wifi yang digunakan dan seberapa banyak pengguna jaringan tersebut.

3.2. Pengujian DHT11 dan Infrared

Pengujian ini dilakukan untuk menganalisa nilai yang direspon oleh sensor DHT11 sebagai sensor suhu motor dan sensor Infrared sebagai sensor RPM motor seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sensor RPM

Input	Tampilan RPM	Motor RPM Standar	Akurasi
220 V		2850	98,95%
0 V		0	100%

Pengujian nilai yang dihasilkan oleh sensor RPM dan petunjuk status jika motor sedang berjalan dan tidak berjalan bisa disebut kalau tingkat akurasi hingga mencapai 98,95%.

Berikut adalah pengujian pada sensor DHT11 yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban pada motor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian pada sensor DHT11

Kondisi dan Durasi Pemakaian	Sensor Suhu IoT	Thermometer (real)	Akurasi %
Tidak Bekerja	35,2 °C	35,6 °C	99,6%
Bekerja (10 menit)	36,6 °C	40,6 °C	96%
Bekerja (20 menit)	38,3°C	41,7 °C	96,6%
Bekerja (30 menit)	39.7°C	43,5 °C	96,2%

Pengujian pada Tabel 4 menampilkan bahwa tingkat akurasi dari sensor DHT11 dengan thermometer yang sebelumnya pada posisi belum digunakan atau tidak sedang bekerja adalah (99,6%) dan dalam penggunaan motor pompa selama 10 menit adalah (96%) pada penggunaan selama 20 menit adalah (96,6%) lalu penggunaan selama 30 menit adalah (96,2%) maka dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi penggunaan sensor DHT11 masih terbilang akurat karena nilai yang dihasilkan tidak berbeda terlalu jauh dengan thermometer asli.

3.3. Evaluasi Hasil Pengujian

Semua hasil beberapa pengujian sudah sesuai namun untuk pengukuran RPM masih terdapat kendala dalam pengujiannya karena kurangnya fasilitas dalam melakukan pembongkaran alat pada mesin pompa air sehingga fungsi awal pada sensor *infrared* dialihkan sebagai indikator status motor pompa dan putaran RPM secara konstan.

4. Kesimpulan

Motor listrik 1 *phase* dapat dikontrol dengan *Internet of Things* oleh *smartphone* yang dihubungkan dengan jaringan wifi dan juga jaringan internet serta dapat dikontrol melalui aplikasi *google assistant*. Jarak yang dapat digunakan untuk pengontrolan motor dengan IoT menggunakan jaringan wifi adalah maksimal pada jarak 35 meter, namun pada penggunaan jaringan internet menggunakan provider lainnya tidak terbatas jaraknya, semakin bagus jaringan wifi atau internet yang digunakan maka akan mempengaruhi

kecepatan responsif dari mikrokontroler dan *google assistant*.

5. Saran

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dengan memberikan penambahan sistem monitoring tegangan dan arus pada motor induksi 1 *phase* secara *Internet of Things* dengan menggunakan *smarthphone*.

6. Daftar Pustaka

- [1] Hanani, A., & Hariyadi, M. A. (2020). Smart home berbasis IOT Menggunakan Suara Pada Google assistant. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(1), 49. <https://doi.org/10.32815/jitika.v14i1.456>
- [2] Rahman, M. A., & Raharjo, M. A. (2024). Rancang Bangun alat peraga sistem kontrol berbasis MIKROKONTROLLER IOT Dengan Aplikasi *smartphone*. *JPB : Jurnal Patria Bahari*, 3(2). <https://doi.org/10.54017/jpb.v3i2.103>
- [3] Huang, J.-T., Chang, L.-Y., & Lin, H.-C. (2021). Implementation of IOT, Wearable Devices, google assistant and google cloud platform for elderly home care system. *Proceedings of the 7th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and E-Health*. <https://doi.org/10.5220/0010473102030212>
- [4] Nurafliyan Susanti, E., Hakim, Z., & Rizky, R. (2021). Rumah Pintar Dengan Aplikasi google assistant Menggunakan Arduino ESP8266 Berbasis IOT (internet of things). *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 21(2), 229–232. <https://doi.org/10.33592/pelita.v21i2.1784>
- [5] Jayusman, Y., Faisal, I., & Zaneal, R. (2020). Erancangan prototype Kendali Lampu Berbasis internet of things (IOT) Dengan Nodemcu ESP8266 Dan voice recognition pada *smartphone*. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 15–25. <https://doi.org/10.58761/jurtikstmikbandung.v9i1.112>
- [6] Ahmad Rizal Nurika. (2022). Analisis Pengaruh suhu TERHADAP tegangan Tidak Seimbang Pada Motor Induksi. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(1), 27–33. <https://doi.org/10.58169/saintek.v1i1.33>

- [7] Adiyoga, A., & Chandra, D. W. (2023). Sistem Kipas Angin Otomatis Dengan Sensor Suhu Dan Sensor ultrasonik berbasis arduino. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 7(1), 114–120. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i1.700>
- [8] Kusumo, B. (2023). Rancang Bangun Pengendali Jarak jauh panel Listrik Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Menggunakan smartphone android Dengan Komunikasi bluetooth 3.0. *JURNAL KRIDATAMA SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5(02), 448–472. <https://doi.org/10.53863/kst.v5i02.957>
- [9] Anwar, N., Tjahjono, B., & Tarigan, M. (2020b). Review optimasi energi pada protokol internet of things (studi awal perancangan sistem tracking Kendaraan Berbasis internet of things). *JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, 8(1). <https://doi.org/10.51530/jutekin.v8i1.463>
- [10] Yunus Tjandi, & Zulhajji. (2023). Sistem Kontrol Perangkat Listrik Hemat energi Pada Bangunan Berbasis Berbasis internet of things (IOT). *SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS* 62, 1, 526–534. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.1073>
- [11] Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis internet of things pada rumah dengan Menggunakan Aplikasi Blynk. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 47–54. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.106>
- [12] Kurnia Putra, D., Alfith, A., & Shaliha Rosa, A. (2023). Perancangan Alat monitoring sistem Kerja solar panel BERBASIS IOT (internet of things). *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(1), 12–20. <https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.3>