



Desain Modul Penyesuaian Arus Listrik dan Switching Berbasis Remote Control

Tholib Hariono^{1*}, Ahmad Syifa'ul Qulub²

¹Sistem Informasi Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
Jl. Garuda 09, Tambakberas Jombang, Jawa Timur, Indonesia.
hariono@unwaha.ac.id

²Informatika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
Jl. Garuda 09, Tambakberas Jombang, Jawa Timur, Indonesia.
ahmsyifak2721@gmail.com

*Corresponding Author

Abstrak:

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat telah mempermudah kehidupan manusia, memerlukan sumber daya manusia yang mampu mengoptimalkan teknologi tersebut. Kemajuan teknologi telah mendorong terciptanya alat-alat yang mempermudah pekerjaan manusia menjadi lebih efisien dan praktis, termasuk dalam pengendalian alat elektronik. Namun, pengendalian alat elektronik seperti lampu dan kipas angin masih banyak dilakukan secara manual menggunakan saklar, yang kurang sesuai dengan kebutuhan zaman modern dan memiliki beberapa kelemahan, seperti ketidakmampuan mengendalikan dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan modul penyesuai arus listrik dan switching berbasis remote control yang dapat mengontrol alat elektronik seperti lampu LED dan kipas angin secara lebih interaktif dan efisien. Modul ini dirancang menggunakan arduino untuk memberikan kontrol terhadap arus listrik dan perangkat elektronik secara nirkabel, meningkatkan kemudahan dan kenyamanan pengguna serta berkontribusi pada penghematan energi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype, yang melibatkan komunikasi kebutuhan pengguna, perencanaan cepat, pemodelan perancangan, pembentukan prototipe, dan pengujian sistem untuk evaluasi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan studi pustaka, dengan data primer dan sekunder sebagai sumber informasi. Pengujian alat dilakukan untuk memastikan fungsi alat beroperasi sesuai spesifikasi, dengan hasil menunjukkan bahwa modul berhasil dalam memutus dan menyambungkan tegangan listrik, mengatur timer, menaikkan dan menurunkan tegangan listrik, serta mengontrol jarak operasi remote hingga 3-4 meter. Secara keseluruhan, modul ini terbukti andal dan efektif dalam menjalankan semua fungsi yang dirancang, memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan gaya hidup modern yang nyaman, efisien, dan terkendali.

Kata Kunci:

Arus Listrik, Pengendalian Elektronik, Remote Control, Arduino.

Abstract:

The rapid development of science and technology has facilitated human life, requiring human resources capable of optimizing these technologies. Technological advancements have driven the creation of tools that make human tasks more efficient and practical, including the control of electronic devices. However, the control of electronic devices such as lights and fans is still often done manually using switches, which is not in line with modern needs and has several drawbacks, such as the inability to control from a distance. This research aims to design and implement a current adjustment and switching module based on remote control that can control electronic devices such as LED lights and fans more interactively and efficiently. This module is designed using Arduino to provide wireless control over electrical current and electronic devices, enhancing user convenience and contributing to energy savings. The method used in this research is the prototype method, which involves communication of user requirements, rapid planning, design modeling, prototype creation, and system testing for evaluation. Data collection is carried out through observation and literature study, with primary and secondary data as sources of information. The testing of the device is conducted to ensure its functions operate according to specifications, with results showing that the module successfully switches electrical currents, sets timers, increases and decreases voltage, and controls the remote operation distance up to 3-4 meters. Overall, this module is proven to be reliable and effective in performing all the designed functions, making a significant contribution to creating a modern lifestyle that is comfortable, efficient, and controlled.

Keywords:

Electric Current, Electronic Control, Remote Control, Arduino.

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, sangat mempengaruhi terhadap kehidupan manusia. Hal ini tentu membuat kehidupan manusia menjadi lebih mudah. Seiring dengan perkembangan dan kecanggihan teknologi, maka dibutuhkan sumber daya manusia yang mampu dan siap untuk memanfaatkannya, sehingga teknologi tersebut dapat digunakan dengan maksimal [1]. Kemajuan teknologi mendorong manusia menciptakan peralatan yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia, sehingga lebih efisien dan praktis [2]. Semakin berkembangnya zaman maka semakin berkembang pula cara berkomunikasi maupun alat untuk berkomunikasi tersebut. Dengan semakin berkembangnya cara berkomunikasi maka hal ini akan berpengaruh terhadap kegiatan yang dilakukan sehari-hari [3].

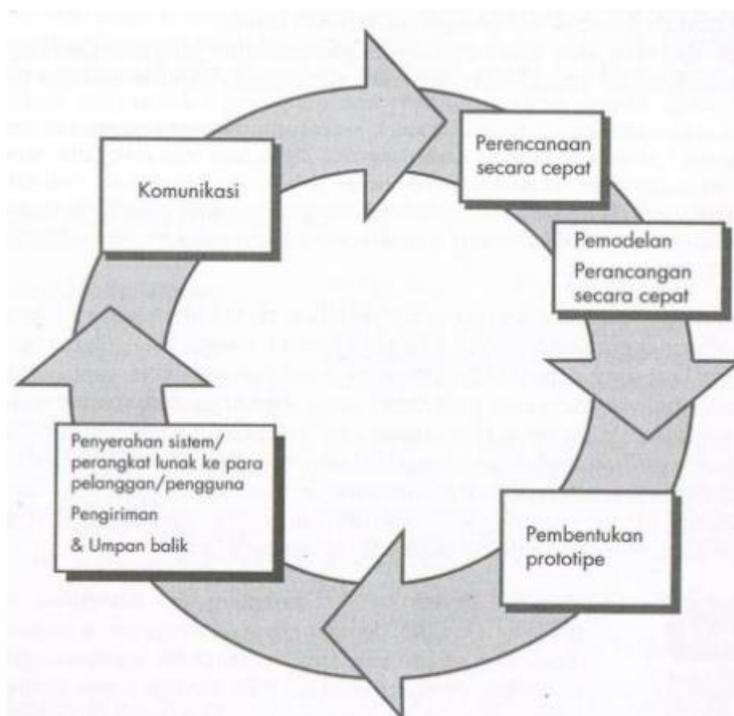
Pada saat ini bukan hal yang tidak mungkin untuk melakukan sebuah pekerjaan dengan jarak yang jauh, karena didukung dengan berkembangnya alat pengontrol jarak jauh yang dapat digunakan. Seperti sistem pengendali jarak jauh untuk mengontrol lampu, Kipas angin dan lain-lain [4]. Pada perkembangan zaman saat ini bagian elektronika, pemanfaatan listrik masih secara manual khususnya pada pengendalian lampu yang masih dilakukan dengan cara manual, caranya dengan menekan saklar On/Off. Cara ini dinilai tidak sesuai lagi dengan zaman yang sudah serba elektronik dan memiliki beberapa kelemahan, antara lain pengendalian peralatan tidak bisa dilakukan dari jarak jauh, sehingga pengguna harus langsung menekan saklar pada tempat saklar tersebut berada [5]. Disamping itu juga peralatan yang dikendalikan lebih dari satu buah, dan jarak masing-masing peralatan berjauhan karena

ruangan yang sangat besar, maka ini tentu saja tidak menghemat waktu dan tenaga manusia. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah disain modul penyesuaian arus listrik dan swiching untuk mengontrol dan memanajemen perangkat elektronik secara terintegrasi dan nirkabel [6].

Modul penyesuai arus dan switching hadir sebagai solusi inovatif untuk menjawab tantangan tersebut. Modul ini dirancang untuk memberikan kontrol terhadap arus listrik dan perangkat elektronik [7]. Dengan menggunakan modul ini, pengguna dapat melakukan berbagai fungsi pengaturan secara nirkabel, sehingga meningkatkan kemudahan dan kenyamanan . Dengan menawarkan potensi untuk berkontribusi pada penghematan energi. Pengguna dapat mengatur dan mengontrol penggunaan perangkat elektronik secara lebih efisien, sehingga dapat mengurangi konsumsi listrik secara keseluruhan, dengan mengutamakan kemudahan penggunaan, efisiensi energi, dan keamanan , modul ini diyakini mampu memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan gaya hidup modern yang semakin nyaman, efisien, dan terkendali [8]. Modul ini memiliki potensi yang luas untuk mengontrol peralatan elektronik di rumah tangga seperti, kipas angin dan lampu. Berdasarkan masalah yang dikemukakan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat control elektronik yang dibekali dengan pengontrol arus listrik dan switching sehingga dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk para pengguna alat elektronik seperti contoh Lampu LED dan Kipas angina [9].

2. Metode

Adapun metode yang diterapkan yaitu pengembangan sistem. Adapun metode yang diterapkan yaitu metode pengumpulan data yang diperlukan berisi studi pustaka kemudian jenis dan sumber data yang digunakan berisi data primer dan data sekunder, serta metode yang digunakan dalam pengembangan system [10].



Gambar 1: Alur Metode Penelitian Prototype

Sedangkan metode yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan metode Prototype. metode prototype dapat digunakan untuk memperjelas kepada pengembang perangkat lunak apa yang diinginkan pengguna dari mereka dalam hal persyaratan dan untuk menjernihkan kebingungan pengguna tentang masalah teknis [11]. Mengumpulkan kebutuhan pengguna sebelum mengembangkan perangkat lunak adalah langkah pertama dalam proses prototype. perangkat lunak prototype dibuat untuk membantu konsumen memvisualisasikan apa yang sebenarnya mereka inginkan. Perangkat lunak prototipe dibuat untuk membantu konsumen memvisualisasikan apa yang sebenarnya mereka inginkan [12].

Adapun penjelasan mengenai pemodelan prototype pada gambar 1 adalah sebagai berikut [13] :

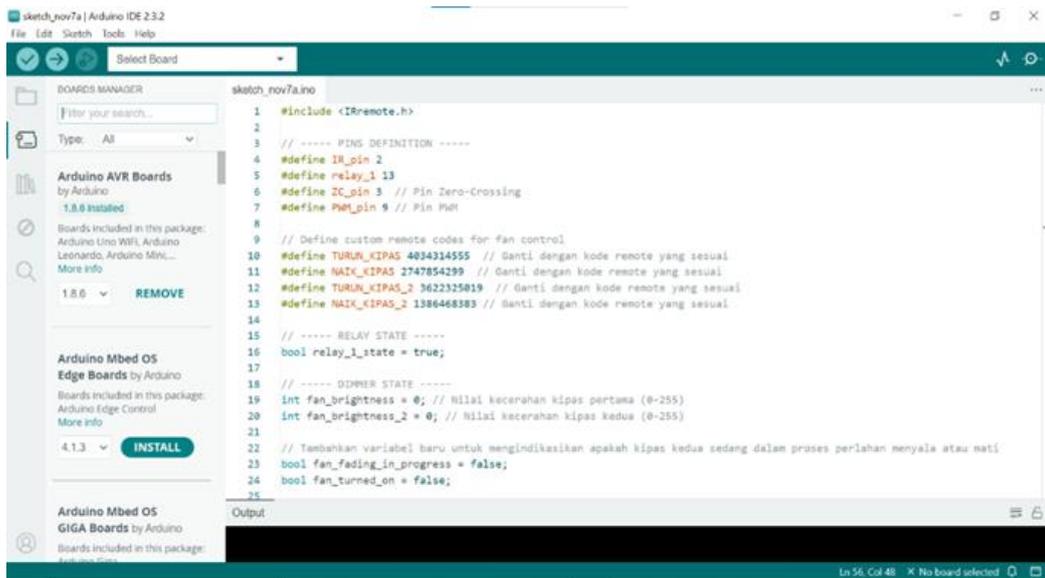
- a. Komunikasi, Lakukan pertemuan dengan pengguna untuk mendefinisikan sasaran dari sistem kontrol kipas angin dan lampu yang dapat dikontrol dengan remote. Diskusikan kebutuhan mereka, seperti jenis kontrol yang diinginkan (misalnya, pengaturan kecepatan kipas, nyala/mati lampu), serta fitur tambahan yang mungkin diinginkan.
- b. Perencanaan: Identifikasi kebutuhan spesifik untuk sistem kontrol ini, seperti fungsi remote (misalnya, tombol untuk kecepatan kipas, mode lampu), jangkauan remote, dan integrasi dengan perangkat lain jika diperlukan. Buat daftar kebutuhan utama dan area yang memerlukan definisi lebih lanjut di iterasi berikutnya.
- c. Pemodelan Perancangan Cepat: Rancang prototype sistem kontrol dengan fokus pada antarmuka remote. Gambarkan skema dasar dari bagaimana remote akan digunakan untuk mengontrol kipas angin dan lampu, termasuk tata letak tombol dan fungsi-fungsinya.
- d. Pembentukan Prototype: Bangun prototype awal dari remote dan sistem kontrol. Contohnya, buatlah prototype remote dengan tombol untuk mengatur kecepatan kipas dan status lampu. Jika menggunakan perangkat keras, buatlah model fisik dari remote dan pastikan sistem kontrol dapat berkomunikasi dengan perangkat yang dikendalikan
- e. Penyerahan Sistem: Serahkan prototype kepada pengguna untuk evaluasi. Minta umpan balik tentang fungsionalitas remote, kemudahan penggunaan, dan apakah prototype memenuhi kebutuhan mereka. Berdasarkan umpan balik ini, lakukan perbaikan dan penyesuaian sebelum implementasi akhir.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perangkat keras (Komponen)

Komponen yang dibutuhkan sebagai penunjang alat control arus listrik dan switching yang dibekali dengan Dimmer dan remot yang digunakan sebagai alat control kipas angin, dan dimmer sebagai pengcontrol kecepatan gerak dari kipas. komponen yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah Arduino Uno. sedangkan modul yang digunakan adalah modul dimmer 220v dan sensor IR sebagai alat control kipas angin dan lampu. adapun perangkat lain yang digunakan adalah relay, kabel jumper, kabel power, stop kontak.

3.2. Perangkat Lunak

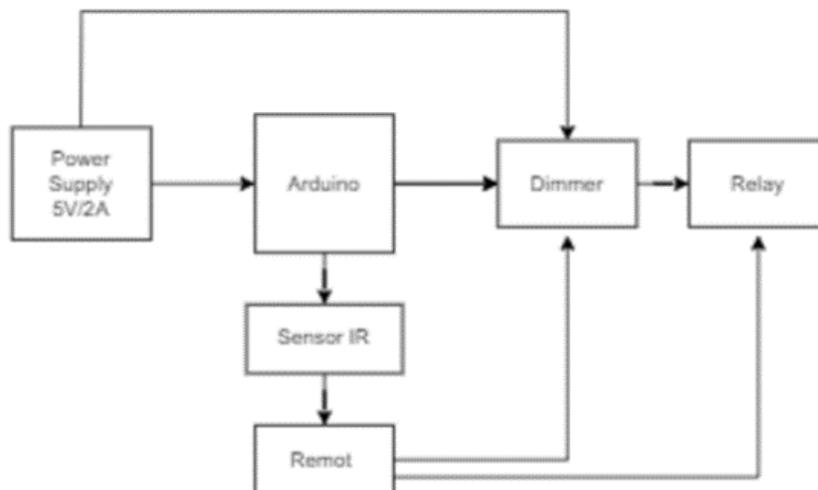


Gambar 2: Software Arduino IDE

Perangkat lunak memiliki peran krusial dalam pembentukan sistem ini untuk memastikan sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah Arduino IDE, yang berfungsi sebagai platform untuk menulis dan mengunggah program ke Arduino [14].

3.3. Desain Blok Model Perancangan

Blok Diagram merupakan salah satu bagian terpenting dalam sebuah perancangan komponen elektronik, dengan adanya diagram blok dapat memberikan kemudahan dalam mengetahui prinsip kerja sebuah alat secara keseluruhan dan juga memberikan kemudahan dalam mengetahui sebuah kesalahan pada alat dengan melakukan pengecekan pada bagian blok diagram [15].



Gambar 3. Desain Blok alat

Keterangan Gambar:

1. Power supply akan menyalurkan daya listrik ke Arduino dan dimmer.
2. Arduino Uno akan bekerja dengan membaca data dari remote control melalui sensor IR dan memberikan umpan balik ke rangkaian Dimmer
3. Sensor IR mengirimkan perintah ke Arduino berupa kode nomor yang akan dijalankan.
4. Remote berfungsi sebagai pengirim data perintah untuk mengontrol dimmer dan relay.
5. Dimmer akan menunggu perintah dari Arduino untuk mulai meningkatkan atau mengurangi kecepatan arus listrik.
6. Relay akan menunggu perintah dari Arduino untuk menyala (ON) atau mati (OFF).

3.4. Implementasi

a. Hasil Perakitan Alat

Dari hasil desain perancangan sistem selanjutnya akan dilakukan perakitan alat yang membentuk sebuah sistem yang saling terintegrasi. Alat yang telah dirakit kemudian diprogram menggunakan arduino IDE agar dapat berfungsi dengan baik. Hasil dari perakitan alat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat sudah sesuai dengan tujuan pembuatan alat dan sudah memenuhi persyaratan pengguna. Dalam pengujian ini akan dilakukan beberapa uji coba seperti pengujian perangkat keras, konektivitas dan pengujian secara langsung dengan pengguna. Penulis akan menggunakan pengujian Functional Testing pengujian ini berfokus pada memeriksa apakah fungsi alat berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

Untuk dapat mengetahui hasil pengujian alat, penulis menggunakan jenis uji untuk mengetahui apakah alat tersebut berfungsi sesuai kode pada remot control, seperti menguji menaikkan dan menurunkan tegangan dengan dimmer, menguji fungsi ON/OFF dan Timmer dan apakah berfungsi sesuai kode yang telah di program pada Arduino . Berikut tabel hasil pengujian untuk sistem waktu nyata.

Tabel 1 Pengujian alat

| Pengujian | Fungsi | Output/ Next State | Hasil Uji |
|--|---|---|-----------|
| Uji Control ON/ OFF Relay | Memutus dan menyambungkan tegangan listrik pada alat | Perangkat akan berfungsi jika tombol CH- untuk OFF dan CH untuk ON | Berhasil |
| Uji coba Timer pada Relay | Mengatur Timer (waktu) dari 30menit, 1jam dan 2jam | Timer akan berjalan jika tombol 1 untuk 30menit, tombol 2 untuk 1jam dan tombol 3 untuk 2jam | Berhasil |
| Uji coba Dimmer untuk megatur tegangan | Berfungsi untuk menaikkan serta menurunkan tegangan listrik pada alat yang disambungkan pada peralatan elektronik seperti kipas angin dan lampu LED | Dimmer akan berfungsi jika tombol ditekan.untuk tombol (+) untuk menaikkan tegangan dan (-) untuk menurunkan tegangan listrik | Berhasil |
| Uji coba dimmer untuk menyalakan fitur swimmer | Fitur ini yaitu dimmer akan menyala dengan tingkat tengangan 250 dan akan redup => 0 secara real time | Fitur ini akan berjalan jika tombol PREV unoton ON dan NEXT untuk OFF kan mode tersebut | Berhasil |
| Control Remot | Mengetahui sampai jarak berapakah sensor IR ini masih bisa berjalan / berfungsi | Remot control bisa berjalan atau berfungsi dari jarak 3 / 4 meter | Berhasil |
| LED | Sebagai penanda waktu timer berjalan . | Berfungsi pada timer waktu yang tepat. | Berhasil |

4. Kesimpulan

Dari hasil uji coba Pengujian alat ini menunjukkan bahwa semua fungsinya beroperasi dengan baik. Fungsi Control ON/OFF Relay berhasil memutus dan menyambungkan tegangan listrik saat tombol yang sesuai ditekan. Timer pada Relay bekerja dengan benar untuk interval waktu 30 menit, 1 jam, dan 2 jam sesuai pengaturan tombol. Dimmer efektif dalam menaikkan dan menurunkan tegangan listrik pada peralatan seperti kipas angin dan lampu LED, serta fitur dimmer dengan mode swimmer berfungsi sesuai spesifikasi. Control Remote bekerja hingga jarak 3-4 meter, dan indikator LED berfungsi sebagai penanda waktu yang akurat. Secara keseluruhan, alat ini terbukti andal dan efektif dalam menjalankan semua fungsi yang dirancang.

Pustaka

- [1] Mulyani F and Haliza N, "Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan," *J. Pendidik. Dan Konseling*, vol. 3, no. 1, pp. 101–109, 2021.
- [2] D. Supardam and R. Raza Bunahri, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inovasi dalam Sektor Penerbangan: Kapabilitas Sumber Daya Manusia, Kemajuan Teknologi, dan Prominensi Energi Bersih," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–8, 2023, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- [3] F. A. Zahwa and I. Syafi'i, "Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

- Informasi," *Equilib. J. Penelit. Pendidik. dan Ekon.*, vol. 19, no. 01, pp. 61–78, 2022, doi: 10.25134/equi.v19i01.3963.
- [4] S. Annisa, S. Aryza, and Z. Lubis, "Perancangan Dan Pembuatan Model Baru Mesin Pencuci Pakaian Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega-8," *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 5, no. 3, pp. 93–99, Oct. 2020.
- [5] U. Mahanin Tyas, A. Apri Buckhari, P. Studi Pendidikan Teknologi Informasi, and P. Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, "Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital," *Tek. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [6] S. Suraidi and M. Wulandari, "Perancangan Sistem Pencuci Tangan Otomatis Tanpa Sentuh Untuk Mencegah Penularan Virus Covid-19," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 23, no. 1, p. 24, 2021, doi: 10.24912/tesla.v23i1.11918.
- [7] H. Nazif, "Analisis Perbandingan Metode Kontrol Arus Hysteresis Dan Kontrol Arus Ramp Comparison Current Control Pada Penyearah Terkendali Satu Phase," vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2024.
- [8] F. Fuad, D. Bagus, and D. Cahyono, "Perbandingan Konsumsi Energi Motor Induksi 3 Fasa Antara Kontaktor Dan Variable Frequency Drive (Inverter) Pada Mesin Moulding Di PT. Sejin Lestari Furniture," *Mult. J. Glob. Multidiscip.*, vol. 2, no. 3, pp. 1446–1459, 2024, [Online]. Available: <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>
- [9] T. H. Kumbhalkar¹, M. R. Gauopl, K. G. Gaurkhede, and V. Muley, "Self-Automated Fan with Speed Control System," vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2022, [Online]. Available: https://www.academia.edu/download/112143979/Self-Automated_Fan_-Formatted_Paper.pdf
- [10] Y. Wahyudin, D. N. Rahayu, S. Rosma, and D. Nur, "ANALISIS METODE PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEBSITE: A LITERATUR REVIEW".
- [11] A. Anharudin and H. A. Nasser, "Rancang Bangun Aplikasi Reservasi Kamar Hotel Berbasis Web," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2131.
- [12] O. Ogorodnyk, M. Larsen, K. Martinsen, and O. V. Lyngstad, "Development of application programming interface prototype for injection molding machines," *Procedia CIRP*, vol. 97, pp. 453–458, 2020, doi: 10.1016/j.procir.2020.07.005.
- [13] R. Susanto, "Rancang Bangun Jaringan Vlan dengan Menggunakan Simulasi Cisco Packet Tracer," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [14] A. S. Elka Pranita M, Firman Fahroedin, Wayan Rio Adi Pratama, "Sistem Kontrol Pesawat Tanpa Awak (Fixed Wing) Berbasis Arduino Nano," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, pp. 332–341, 2023.
- [15] R. Muhardian and K. Krismadinata, "Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, p. 328, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.108034.