

Desain Sistem Kontrol Jarak Jauh Pintu Pagar Melalui Internet of Things

Nuqsyahbandi ¹, Faisal Irsan Pasaribu ^{1*}, Budhi Santri Kusuma ², Noorly Evalina ¹, Elvy Sahnur Nasution ¹, Firaahmi Rizky ¹, Erwinsyah Sipahutar ³

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

³ Program Studi Teknik Elektro, Politeknik ATI Padang, Padang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 19 Mei 2024
Revisi Akhir: 22 Juni 2024
Diterbitkan *Online*: 23 Juni 2024

KATA KUNCI

NodeMCU Esp8266; Internet of Things;
Thingspeak; Kontrol Pagar

KORESPONDENSI

Phone: +62 852-6006-8532
E-mail: faisalirsan@umsu.ac.id

A B S T R A K



Peran majunya teknologi semakin pesat pada era digital saat ini. Internet of things adalah alat yang memungkinkan segala hal di segala kegiatan menjadi lebih mudah dan menghubungkan orang dari jarak jauh ke dekat. Untuk mengetahui tentang perancangan sistem rumah pintar yang berfokus pada kontrol untuk membuka dan menutup pintu menggunakan Internet of Things (IoT) ini dalam bentuk prototipe. Konstruksi ini menggunakan arduino uno sebagai pusat kontrol untuk mengontrol proses membuka dan menutup pagar, serta untuk menghubungkan arduino uno ke internet melalui nodemcu esp8266. Thingspeak berfungsi sebagai server dan perantara antara smartphone dan pintu pagar. Berfungsi sebagai perantara, smartphone berfungsi sebagai pengendali dan mengirimkan perintah kepada arduino Uno. Perintah ini selanjutnya diproses arduino Uno melalui esp8266, yang terhubung ke internet. Dengan demikian, perintah awal yang diberikan oleh smartphone Android dapat dijalankan oleh bagian elektronika yang lain, seperti limit switch, motor arus serah, dan buzzer. Dengan demikian, Internet of Things memungkinkan smartphone android untuk mengontrol pintu pagar dari jarak jauh. Tujuannya adalah untuk membuat proses membuka dan menutup pagar lebih mudah dan menghemat waktu. Dengan demikian, yang awalnya dioperasikan secara manual, sekarang dapat dioperasikan secara otomatis dan lebih efisien di mana pun dan kapanpun. Hasil penelitian yang didapatkan bekerja dengan baik dari smartphone android yang digunakan untuk mengontrol arduino, sehingga prototype dapat berjalan, server thingspeak mengirimkan perintah kepada arduino uno melalui smartphone. Penelitian ini menggunakan tegangan 7 volt. Pintu pagar membutuhkan waktu ±5 detik untuk ditutup dan dibuka.

PENDAHULUAN

Salah satu metode paling efektif untuk melindungi bangunan adalah pagar. Dari zaman dahulu sampai sekarang, pintu pagar memiliki berbagai jenis dan kunci tambahan digunakan. Seiring berjalannya waktu, rumah rumah menjadi lebih otomatis saat berbagai teknologi ditambahkan. Jadi, kemajuan ini menciptakan Rumah Pintar [1].

Perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang elektronika telekomunikasi dan industri, mencakup mikrokontroler Arduino Uno ESP8266 [2] sebagai pusat kontrol dan sistem IoT berbasis jaringan Wi-fi yang memungkinkan smartphone Android dan alat prototype berkomunikasi satu sama lain [3], [4]. Selanjutnya, bagian-bagian tersebut digabungkan untuk membentuk suatu rangkaian yang memungkinkan pengendalian pintu pagar dari jarak jauh, dikarenakan pagar dapat membatasi pergerakan manusia, hewan atau membatasi rumah dari lingkungan sekitarnya, dengan adanya pagar maka privasi pemilih rumah dapat lebih terjaga serta terhindar dari ancaman secara fisik maupun secara psikis [5].

Ketersediaan unit kontrol pada sistem *smarthome* untuk proses uji validasi dilakukan melalui ketercapaian sebuah bangunan fisis berupa sistem tertanam yang difungsikan sebagai unit kontrol pada sistem *smarthome* untuk mekanisme

pengoperasian pintu gerbang. Pengintegrasian terhadap perangkat keras untuk keterwujudan sebuah prototipe sistem pengoperasian pintu gerbang yang dapat dilakukan melalui smartphone berbasis Android yang berbantuan sejumlah perangkat elektronika dan jaringan Wi-Fi dan berpedoman kepada pengawatan terintegrasi, agar diperoleh ketercapaian handshaking secara hardware [6].

Pengendalian pagar biasanya dilakukan secara manual menggunakan gembok atau kunci biasa, sehingga banyak pembobolan dilakukan. Agar sistem tiak lebih aman, pintu pagar harus dilindungi melalui perangkat keras di pintu daripada menggunakan aplikasi pengamanan perangkat lunak.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Sistem Kontrol

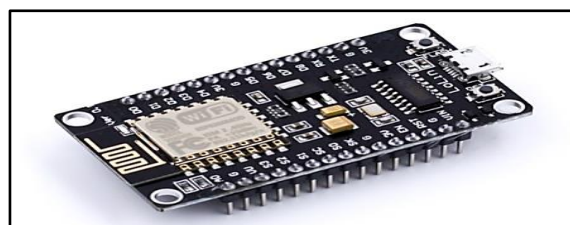
Suatu sistem kontrol otomatis memungkinkan proses berjalan tanpa campur tangan manusia. Sejak abad ke-18, konsep dasar pengontrolan sudah ada [7]. Ini dipelopori oleh James Watt, yang membuat kontrol mesin uap, Nyquist (1932), yang membuat sistem pengendali yang tertutup, dan Hazem (1943). Saat ini, kontrol otomatis sangat penting dalam dunia industri kontemporer. Sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk mengatasi segala masalah dengan lebih mudah, efisien, dan efektif. Kontrol otomatis dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya secara tidak langsung [8]. Sebaliknya, fungsi kontrol itu sendiri termasuk:

1. Menerima input dan output referensi (sesuai dengan tingkah laku sistem yang diinginkan);
2. Menerima informasi output melalui elemen yang baik dan membandingkannya dengan output melalui perhitungan yang cukup kompleks untuk membuat keputusan.

Pengukuran, perbandingan, perhitungan, dan koreksi adalah fungsi dasar kendali. Di mana pengukuran melibatkan otomatisasi penafsiran mengenal proses yang dikendalikan oleh sistem Kendali dapat didefinisikan sebagai prosedur yang dapat mempengaruhi hasil akhir suatu proses atau operasi. Perbandingan adalah pengujian kesetaraan antara nilai yang diukur dan nilai yang diharapkan; perhitungan memberikan keyakinan yang menunjukkan seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur dan nilai yang diharapkan [9]. Kontrol waktu dan respons merupakan variabel yang dipengaruhi oleh jenis aplikasi dan merupakan komponen yang sangat penting yang berdampak langsung pada kualitas hasil akhir [10]. Menurut beberapa teori di atas, pengendalian adalah pengendalian suatu proses sistem kerja yang dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan manusia untuk melakukan semua aktivitas. Menurut cara mereka bekerja, sistem kontrol terbagi menjadi dua bagian: sistem kontrol loop terbuka dan sistem kontrol loop tertutup. Arduino adalah papan elektronik berbasis mikrokontroler Atmega yang dapat digunakan secara mandiri dan dilengkapi dengan sistem mikrokontroler yang paling sederhana. Papan Arduino terdiri dari mikrokontroler 8 bit Atmega, yang dibuat oleh perusahaan Atmel. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan papan mikrokontroler Arduino Uno yang menggunakan chip Atmega 328; beberapa papan Arduino, seperti Arduino Uno, menggunakan Atmega328 [11].

NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk prosesor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi WiFi secara langsung [12]. Bentuk fisik ESP8266 dapat dilihat pada gambar 1.



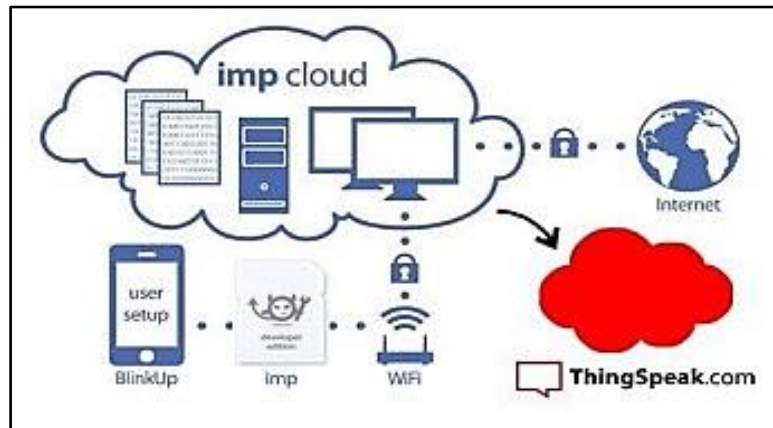
Gambar 1. NodeMCU ESP8266

Sumber: [12]

ThingSpeak

Platform Internet of Things (IoT) adalah program atau alat yang menghubungkan sensor di perangkat Internet of Things (IoT) ke jaringan data. ThingSpeak adalah platform open source untuk aplikasi Internet of Things (IOT) dan Interface

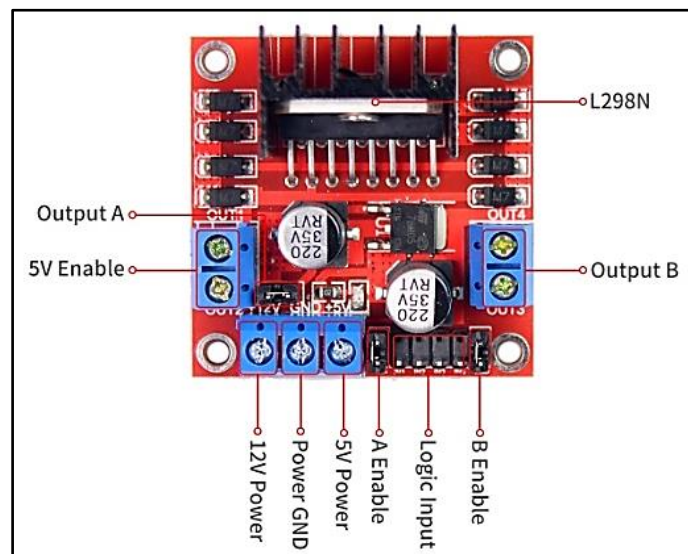
Pembangun Aplikasi (API). Dengan menggunakan protokol Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) melalui Internet atau melalui jaringan lokal [13], orang dapat menyimpan dan mengambil data dari suatu objek. ThingSpeak dan MathWorks, Inc. berkolaborasi [14]. Gambar 2 di bawah menunjukkan ilustrasi ThingSpeak.



Gambar 2. Ilustrasi Thingspeak
 Sumber: [14]

Motor Driver L298N

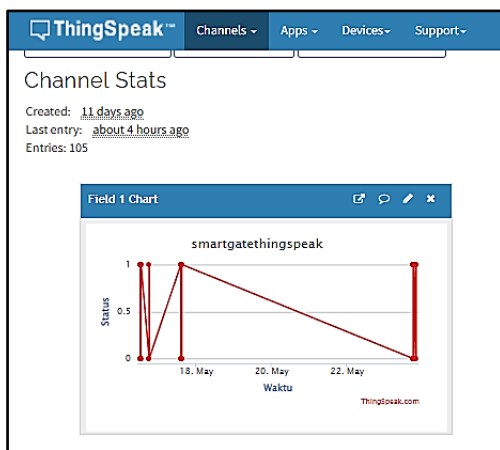
Motor driver L298N berbasis IC L298 dual H-bridge dan berfungsi untuk mengatur arah dan kecepatan motor DC [13]. Ini diperlukan karena motor DC biasanya membutuhkan arus lebih dari 250 mA, walaupun beberapa IC, seperti keluarga ATmega, tidak dapat memberikan arus di atas nilai tersebut. L298N adalah IC yang dapat digunakan sebagai driver motor DC. Tiap H-Bridge dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari output mikrokontroler. L298N juga dapat mengontrol dua motor DC [15].



Gambar 3. Motor Driver L298N
 Sumber : [15]

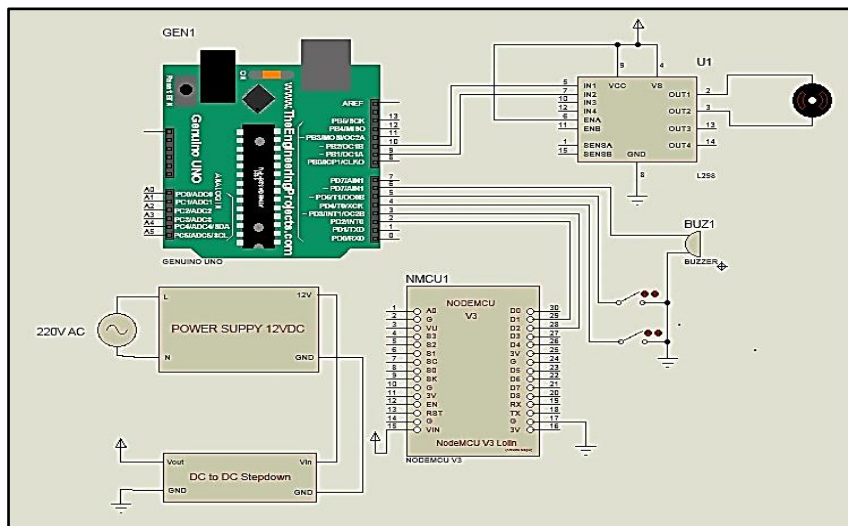
METODOLOGI

Dalam penelitian ini, kami menggunakan Arduino Uno, yang dapat digunakan untuk menjalankan alat melalui pemrograman menggunakan komputer pribadi. Sumber daya memungkinkan komponen menerima tegangan langsung atau mengubah tegangan AC (Alternating Current) 220 V menjadi tegangan DC (Direct Current) 12 V. Motor DC 5v 200 rpm berfungsi sebagai penggerak, dan conveter buck boost DC-DC berfungsi sebagai pengubah nilai tegangan 1,2V-9V [16].



Gambar 4. Channel Thingspeak
Sumber : [16]

Dalam penelitian ini, kami menggunakan Arduino Uno, yang dapat digunakan untuk menjalankan alat melalui pemrograman menggunakan komputer pribadi. Sumber daya memungkinkan komponen menerima tegangan langsung atau mengubah tegangan AC (Alternating Current) 220 V menjadi tegangan DC (Direct Current) 12 V. Motor DC 5v 200 rpm berfungsi sebagai penggerak, dan conveter buck boost DC-DC berfungsi sebagai pengubah nilai tegangan 1,2V-9V.



Gambar 5. Rangkaian keseluruhan

Saat perangkat terhubung ke internet, perangkat akan dalam keadaan diam (idle) sampai diberikan perintah terbaru. Cara kerjanya adalah sebagai berikut: smartphone Android dapat memberikan perintah untuk membuka atau menutup pintu pagar ketika pintu terbuka atau tertutup. Perintah ini dikirim dan dikirim oleh server thingspeak. Setelah itu, NodeMCU Esp8266 menghubungkan Arduino Uno ke internet, dan Arduino Uno akan menerima perintah untuk mengirimkannya ke komponen lain. Ini memungkinkan orang di seluruh dunia untuk membuka atau menutup pintu pagar dari jarak jauh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian perangkat keras (prototpe) digunakan untuk mendiskusikan hasil dan temuan penelitian ini, termasuk:

1. Pengaruh jarak dalam waktu membuka dan menutup pagar
2. Pengaruh nilai tegangan terhadap waktu membuka dan menutup pagar
3. Pengaruh internet dalam membuka dan menutup pagar

Pengujian Pengaruh Jarak Dalam Membuka dan Menutup Pagar

Pengujian ini dilakukan pada *prototype* dari jarak 1 meter, 5 meter, 10 meter, dan 20 meter sehingga diperoleh data pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Pengujian Pengaruh Jarak dalam Membuka dan Menutup Pagar

Jarak (Meter)	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu (Detik)
1	Ya	Ya	±5
5	Ya	Ya	±5
10	Ya	Ya	±5
20	Ya	Ya	±5

Pada tabel diatas memperlihatkan tidak ada pengaruh yang signifikan yang diberikan oleh jarak terhadap waktu, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh yang diberikan oleh jarak terhadap waktu untuk membuka dan menutup pagar.

Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka dan Menutup pintu pagar

Pengujian ini dilakukan pada *prototype* dengan cara memberikan nilai tegangan yang berbeda pada motor dc untuk dapat dinilai tegangan terbaik dalam membuka dan menutup pagar sehingga diperoleh data pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka Dan Menutup Pintu Pagar

Tegangan (volt)	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu (detik)
3	Tidak	Tidak	-
5	Ya	Ya	±18
7	Ya	Ya	±5

Dari Tabel diatas, dapat dilihat pengaruh dari nilai tegangan terhadap kecepatan dan kekuatan motor dalam membuka dan menutup pagar. Pada tegangan 3 Volt, motor sama sekali tidak dapat menggerakkan pintu pagar, sehingga pagar tidak terbuka maupun tertutup. Ketika nilai tegangan pada motor dinaikkan, motor dapat menggerakkan pintu pagar, hanya saja membutuhkan waktu yang lumayan lama. Hal ini terjadi dikarenakan tidak sesuainya tenaga yang dibutuhkan terhadap beban yang diberikan. Lalu ketika tegangan dinaikkan ke 7 Volt, motor dapat membuka atau menutup pintu pagar dalam waktu yang relatif sama, yaitu ±5 detik sehingga penulis memilih nilai tegangan 7 volt untuk penelitian ini.

Pengujian Pengaruh Internet Dalam Membuka dan Menutup Pagar

Pengujian ini dilakukan pada *prototype* memutuskan koneksi internet sehingga diperoleh data pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Pengaruh Internet Terputus Dalam Membuka dan Menutup Pintu Pagar

Jarak (Meter)	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu (Detik)
1	Tidak	Tidak	-
5	Tidak	Tidak	-
10	Tidak	Tidak	-
20	Tidak	Tidak	-

Pada tabel diatas memperlihatkan bahwa besarnya pengaruh *internet* dalam pengoperasian pintu pagar ini. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu syarat utama untuk pintu pagar dapat beroperasi adalah *internet*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Arduino uno berfungsi sebagai pusat pengendali komponen lainnya untuk sistem kontrol pintu pagar jarak jauh. Smartphone Android yang digunakan untuk mengontrol Arduino Sehingga prototype dapat berjalan, server thingspeak mengirimkan perintah kepada arduino uno melalui smartphone. Penelitian ini menggunakan tegangan 7 volt. Pintu pagar membutuhkan waktu sekitar plus atau minus lima detik untuk ditutup dan dibuka. Penelitian ini hanyalah prototipe dan berdampak besar pada koneksi internet; oleh karena itu, masih ada ruang untuk pengembangan untuk penelitian yang akan datang seperti penguatan router yang lebih tinggi Mbps nya di perangkat kontrol pintu pagarnya untuk lebih cepat lagi dalam membuka pintu pagarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Aliero, "Smart Home Energy Management Systems in Internet of Things networks for green cities demands and services," *Environmental Technology and Innovation*, vol. 22, 2021, doi: 10.1016/j.eti.2021.101443.
- [2] N. Evalina, F. I. Pasaribu, A. A. H, and A. Sary, "Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven," *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 122–128, 2022, doi: 10.30596/rele.v4i2.9559.
- [3] D. Bahmanyar, N. Razmjoooy, and S. Mirjalili, "Multi-objective scheduling of IoT-enabled smart homes for energy management based on Arithmetic Optimization Algorithm: A Node-RED and NodeMCU module-based technique," *Knowledge-Based Systems*, vol. 247, p. 108762, 2022, doi: 10.1016/j.knosys.2022.108762.
- [4] G. Saravanan, S. Chandraprabha, C. Dinesh, and A. Mohamed Ibrahim, "IoT materials enabled indoor light illumination monitoring system," *Materials Today: Proceedings*, vol. 45, no. xxxx, pp. 6277–6281, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.10.705.
- [5] I. Yusti, "Pengontrolan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Android," *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, vol. 21, no. 1, p. 97, 2021, doi: 10.36275/stsp.v21i1.365.
- [6] L. Hardian and A. Goeritno, "Pabrikasi Unit Kontrol Berbasis Web pada Smarthome System untuk Pengoperasian Pintu Gerbang," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 163–173, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.2879.
- [7] F. Irsan Pasaribu, "ANALISA KONTROL PENGAMANAN MIKROTIK ROUTER PADA JARINGAN KOMPUTER DAN PC-CLONING," *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*, vol. 5, no. 2, pp. 9–19, 2021.
- [8] F. I. Pasaribu and S. Yogen, "Perancangan Prototype Troli Pengangkut Barang Otomatis Mengikuti Pergerakan Manusia," *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 82–92, 2019, doi: 10.30596/rele.v1i2.3011.
- [9] A. Abdullah, C. Cholish, and M. Zainul haq, "Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera," *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.
- [10] P. Seminar, N. Nciet, and N. Conference, "Sistem Kontrol Proportional Integral Derivative (Pid) Untuk Mengatur Kecepatan Motor Dc Menggunakan Mikrokontroler," *Prosiding Seminar Nasional NCIET*, vol. 1, no. 1, pp. 528–534, 2020, doi: 10.32497/nciet.v1i1.172.
- [11] N. Evalina, D. Sholeha, and F. I. Pasaribu, "Power Measurement System Prototype Design Used in Household Loads with The Arduino," vol. 1, no. 2, pp. 56–60, 2022.
- [12] A. B. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021.
- [13] Pirah Peerzadaa, Wasi Hyder Larika, and Aiman Abbas Maharb, "DC Motor Speed Control Through Arduino and L298N Motor Driver Using PID Controller," *International Journal of Electrical Engineering & Emerging Technology*, vol. Vol. 04, no. No. 02, pp. 21–24, 2021.
- [14] N. Sindhwani, R. Anand, R. Vashisth, S. Chauhan, V. Talukdar, and D. Dhabliya, "Thingspeak-based environmental monitoring system using IoT," in *2022 Seventh International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC)*, 2022, pp. 675–680.
- [15] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2020.
- [16] A. H. Kelechi *et al.*, "Design of a low-cost air quality monitoring system using arduino and thingspeak," *Computers, Materials and Continua*, vol. 70, no. 1, pp. 151–169, 2021, doi: 10.32604/cmc.2022.019431.