

PERANCANGAN APLIKASI APDEKO SEBAGAI SISTEM MONITORING DAN KONTROLLING KECEPATAN MOTOR DC PADA ALAT PUTAR DEKORATIF KERAMIK OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Dicki Alvirdi, Rahmat Hidayat

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo,
Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia
Dickialvirdi27@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan yang pesat memiliki dampak besar bagi kehidupan sehari-hari terutama perkembangan teknologi elektronika. teknologi elektronika memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan produktivitas dan kemudahan bagi para pengrajin serta dalam memenuhi tuntutan zaman yang terus berubah., para pengrajin gerabah tradisional juga harus mengikuti perkembangan zaman, yaitu menggunakan alat putar otomatis untuk mempermudah para pengrajin dalam proses pembuatan gerabah. Pada alat ini pun dilengkapi dengan Aplikasi berbasis internet of things. Aplikasi ini dibuat untuk mengatur kecepatan motor dc dengan merubah nilai *duty cycle* pada sinyal PWM. Aplikasi ini dibuat dengan sistem monitoring dan kontroling, sistem monitoring pada aplikasi ini untuk mengetahui nilai *duty cycle* dan kecepatan, sedangkan untuk sistem kontroling berfungsi untuk mengatur menambah atau mengurangi nilai *duty cycle* pada sinyal PWM guna mempengaruhi kecepatan pada motor pada alat putar putar dekoratif keramik. Metode yang digunakan oleh penulis ialah metode observasi dan juga melakukan perancangan aplikasi. Mikrokontroler yang digunakan adalah Nodemcu sebagai modul wi-fi. Akurasi pengiriman data dari Nodemcu ke aplikasi yaitu dengan rata-rata 100% yang dimana data dinyatakan berhasil terkirim dan dilakukan tanpa error. *Duty cycle* dapat diubah dalam kisaran 0% hingga 100% sesuai dengan kecepatan yang diinginkan untuk motor. Semakin besar persentasenya, semakin cepat perputaran motor tersebut. Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*) digunakan untuk menghasilkan keluaran tegangan yang dapat divariasikan dari 0 volt hingga tegangan maksimal. Sifat kenaikan tegangan dalam PWM adalah linier, yang berarti tingkat tegangan akan meningkat dan menurun seiring dengan perubahan lebar pulsa. Pengaturan lebar pulsa ini memungkinkan pengendalian aliran arus yang mengalir ke motor.

Kata kunci: APDEKO, IoT, *Duty Cycle*, Kodular

1. PENDAHULUAN

Teknologi elektronika saat ini mengalami perkembangan yang pesat dan memiliki dampak besar bagi kehidupan sehari-hari. Banyak alat dan media yang telah diciptakan melalui bidang elektronika untuk membantu memenuhi kebutuhan dan mempermudah pekerjaan manusia. Beberapa alat bersifat otomatis, sementara yang lain masih beroperasi secara manual. Alat-alat yang tercipta memiliki beragam kegunaan dan fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna [10].

Salah satu manfaat umum dari alat-alat ini adalah membantu manusia dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pekerjaan dan kegiatan sehari-hari. Sebagai contoh, dalam bidang pengrajin gerabah tradisional, para pengrajin harus mengikuti perkembangan teknologi dengan menggunakan alat putar otomatis. Alat ini membantu para pengrajin dalam proses pembuatan gerabah dengan lebih efisien dan mudah. Dengan demikian, teknologi elektronika memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan produktivitas dan kemudahan bagi para pengrajin serta dalam memenuhi tuntutan zaman yang terus berubah., para pengrajin gerabah tradisional juga harus mengikuti perkembangan zaman, yaitu menggunakan

alat putar otomatis untuk mempermudah para pengrajin dalam proses pembuatan gerabah [9].

Meja Putar Keramik Elektrik Otomatis hadir guna mempermudah para pengrajin keramik tradisional dalam proses pembuatan gerabah. Di buat nya alat ini di karenakan para pengrajin gerabah yang masih menggunakan alat tradisional, dengan alat tersebut pengrajin harus memutar manual alat tersebut menggunakan tangan maupun kaki, selain itu karena beratnya alat pada pemutar membuat tenaga yang dikeluarkan juga cukup besar sehingga kurang efektif dari sisi pengerjaan [1]. Dengan meja putar elektrik ini akan menyingkat waktu produksi dan juga tenaga pengrajin karena menggunakan mesin bertenaga listrik, Dengan menggunakan meja putar elektrik, para pengrajin keramik cukup meletakkan tanah liat di atas alat pemutar dan nantinya mesin akan berputar secara elektrik searah jarum jam.

Kecepatan putaran pun dapat ditentukan sesuai kebutuhan pengguna, bahkan arah putaran juga bisa dibalik berlawanan arah jarum jam. Mesin ini juga efisien dalam penggunaan daya, karena menggunakan tegangan DC sebesar 12V [2]. Keuntungan lain dari meja putar keramik elektrik otomatis ini adalah sifatnya yang portabel, sehingga mudah dibongkar pasang dan dapat dibawa dengan praktis ke mana pun.

Alat ini berbasis internet of things dengan aplikasi sebagai sistem monitoring dan kontroling pada alat ini [8], sistem monitoring ini dapat memonitor berapa nilai *duty cycle* pada sinyal PWM semakin besar nilai *duty cycle* maka semakin cepat pula putarannya, begitu juga sebaliknya semakin kecil nilai *duty cycle* semakin lambat putarannya, dan juga dapat memonitoring berapa RPM pada kecepatan motor. Sistem kontroling pada alat ini dapat mengontrol dengan menambah atau mengurangi nilai *duty cycle* pada sinyal PWM guna mengatur kecepatan pada putaran motor[6][7].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang berkelanjutan. Dalam IoT, benda-benda memiliki identitas, dapat beroperasi secara cerdas, dan mampu berkomunikasi dengan lingkungan, sosial, dan pengguna. Ini menciptakan koneksi antara mesin, memungkinkan interaksi dan operasi independen berdasarkan data yang diperoleh dan diproses oleh masing-masing mesin. Tujuan utamanya adalah membuat interaksi manusia dengan benda-benda menjadi lebih mudah, bahkan memungkinkan benda-benda untuk berkomunikasi satu sama lain [4].

2.2. MOTOR

Motor merupakan perangkat elektro mekanis yang menggunakan interaksi medan magnet dan konduktor untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik putar, motor ini merupakan bagian utama dari alat ini yaitu sebagai mesin [2].



Gambar 1. Motor 12V

2.3. PWM

PWM atau speed controller adalah untuk mengatur kecepatan motor menggunakan gelombang PWM (Pulse Width Modulation).

Modul ini dapat mengatur *duty cycle* dari 5-100% dari tegangan inputnya, sedangkan tegangan outputnya tergantung persentase *duty cycle*-nya tersebut [3].

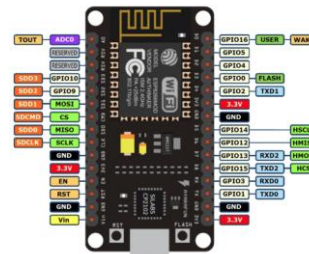


Gambar 2. PWM

2.4. NODEMCU

NodeMcu adalah sebuah platform open-source untuk IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua. Ini membantu para programmer dalam membuat prototipe produk IoT dengan mudah atau bisa juga dengan menggunakan sketch Arduino IDE. Pengembangan kit ini berbasis pada modul ESP8266, yang menggabungkan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire, dan ADC (Analog to Digital Converter) menjadi satu board. Kelebihan penggunaan NodeMcu terletak pada biaya yang lebih rendah dan efisiensi tempat yang lebih baik, karena ukurannya yang kecil, praktis, dan harganya jauh lebih terjangkau dibandingkan dengan Arduino Uno [5].

Arduino Uno sendiri adalah salah satu jenis mikrokontroler yang banyak diminati dan menggunakan bahasa pemrograman C++, sama seperti NodeMcu. Namun, perlu dicatat bahwa Arduino Uno tidak memiliki modul wifi dan belum berbasis IoT. Untuk memungkinkan penggunaan wifi, Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa wifi shield.



Gambar 3. Modul Wi-Fi ESP8266

2.5. ADAPTER

Adapter adalah sebuah rangkaian listrik yang berguna untuk mengubah tegangan listrik tipe arus bolak-balik dengan nilai yang tinggi menjadi tegangan listrik tipe arus searah dengan nilai yang rendah.



Gambar 4. Adapter

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengumpulan data, di mana strategi pengambilan data lapangan diimplementasikan. Data-data dikumpulkan melalui dua cara, yakni melalui wawancara dan studi langsung di lapangan. Selain itu, dilakukan juga studi literatur dengan mengacu pada teori-teori yang mendukung pemecahan masalah, termasuk jurnal, buku, dan penelitian sejenis. Dengan demikian, kegiatan lapangan didukung oleh relevansi literatur yang telah dipelajari.

Pada bagian metode ini penulis juga melakukan perancangan aplikasi. Perancangan ini dilakukan dalam beberapa tahap.

3.1. Membuat Codingan Sistem Menggunakan Software Arduino IDE

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseESP8266.h>
#include <ESP8266mDNS.h>

const char* ssid = "Apdeko";
const char* password = "apdeko123";
#define FIREBASE_HOST "https://ta-mon-default-rttdb.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "xKyxHxtqis6LjCJVSHl7em3Fo3wdti6JX3o8x5tt"

// Pin input motor driver
const int motorPWM = 5;
const int motorDir1 = 4;
const int motorDir2 = 2;

// Frekuensi PWM dalam Hz
const int pwmFrequency = 1000;

FirebaseData fbdo;

void setup() {
  // Setup pin kendali motor
  pinMode(motorPWM, OUTPUT);
  pinMode(motorDir1, OUTPUT);
  pinMode(motorDir2, OUTPUT);

  // Hubungkan ke jaringan Wi-Fi
```

```
Serial.begin(115200);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi terhubung");

// Inisialisasi mDNS untuk memudahkan akses ke
ESP8266
if (!MDNS.begin("esp8266")) {
  Serial.println("Kesalahan dalam menyiapkan
MDNS responder!");
}
Serial.println("MDNS responder dimulai");

// Mulai koneksi ke Firebase
Firebase.begin(FIREBASE_HOST,
FIREBASE_AUTH);
Serial.println("Firebase terhubung");

// Tambahkan event listener untuk memantau
perubahan duty cycle di Firebase
Firebase.setStreamCallback(onFirebaseDataChange);
}

void loop() {
  // Dapatkan data kecepatan motor dari Firebase
  Realtime Database
  Firebase.getInt(fbdo, "/duty_cycle");
  int duty_cycle = fbdo.intData();

  // Periksa dan batasi rentang duty cycle menjadi 0-
100
  duty_cycle = max(0, min(duty_cycle, 100));

  // Hitung nilai PWM dari duty cycle yang diinginkan
(0-100) ke rentang PWM (0-1023)
  int pwm_value = map(duty_cycle, 0, 100, 0, 1023);

  // Set nilai PWM untuk mengontrol kecepatan motor
  analogWrite(motorPWM, pwm_value);

  // Opsional: Ubah arah motor jika diperlukan (sesuai
dengan motor driver Anda)
  // digitalWrite(motorDir1, HIGH);
  // digitalWrite(motorDir2, LOW);

  delay(100);
}

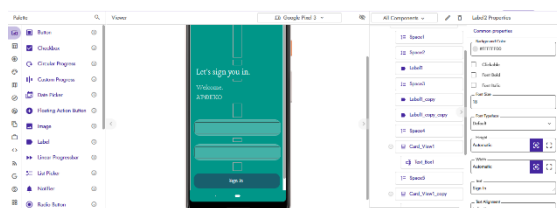
// Callback saat ada perubahan data di Firebase
void onFirebaseDataChange(StreamData data) {
  if (data.dataType() == "int") {
    int duty_cycle = data.intData();
    Serial.print("Duty cycle diperbarui menjadi: ");
    Serial.println(duty_cycle);
  }
}
```

3.2. Merancang Aplikasi APDEKO



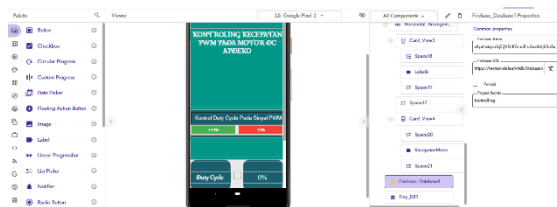
Gambar 5. Membuat Realtime Database di Firebase

Pada gambar 5 tampilan realtime database di firebase guna penyimpanan data dan untuk mengirimkan data antara mikrokontroller ke aplikasi dan aplikasi ke mikrokontroller.



Gambar 6. Membuat Tampilan Halaman Awal Aplikasi

Pada tampilan halaman awal aplikasi pengguna mengisi username dan password pengguna untuk masuk ke aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Bagian Monitoring dan Kontroling Aplikasi APDEKO

Pada gambar 7 bagian sistem monitoring dan kontroling pada kodular input pallette firebase database guna memasukkan token dan URL data base untuk menerima data real.

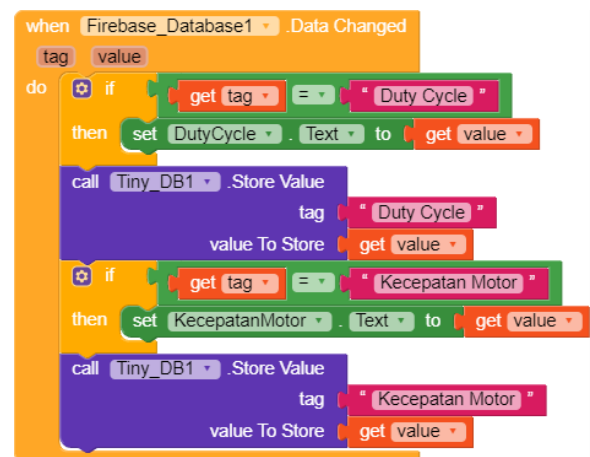


Gambar 8. Tampilan Awal Aplikasi di Android



Gambar 9. Tampilan Bagian Monitoring dan Kontroling di Android

Pada gambar 9 terdapat bagian kontrol pada aplikasi yang berfungsi untuk menambah atau mengurangi nilai *duty cycle* yang berpengaruh pada kecepatan motor, pada bagian berikutnya terdapat bagian monitoring yang berfungsi memonitoring nilai *duty cycle* dan kecepatan motor secara real time.



Gambar 10. Blocks Kodular Sistem Monitoring



Gambar 11. Block Kodular Sistem Kontroling

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

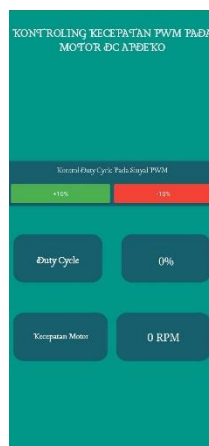
Setelah dibuat perancangan aplikasi tahap selanjutnya pada bagian hasil ialah pengujian aplikasi APDEKO.

4.1. Hasil Uji Pengiriman Data dari Firebase ke Aplikasi



Gambar 12. Kondisi Awal Firebase Sebelum Menerima Data

Sebelum firebase menerima data dari mikrokontroller sementara nilai pada bagian *duty cycle* dan kecepatan motor bernilai 0.



Gambar 13. Kondisi Awal Aplikasi Sebelum Menerima Data

Sebelum aplikasi menerima data dari firebase sementara nilai pada bagian *duty cycle* dan kecepatan motor bernilai 0.



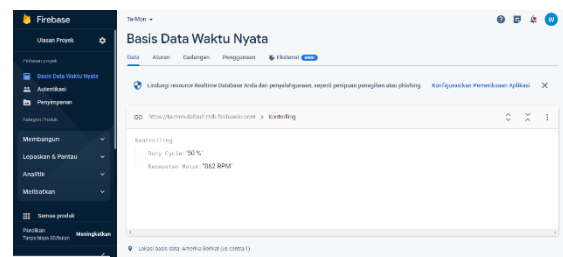
Gambar 14. Setelah Menerima Data Dari Mikrokontroller (1)

Setelah firebase menerima data dari mikrokontroller maka nilai pada bagian *duty cycle* dan kecepatan motor akan berubah sesuai data yang diberikan mikrokontroller, pada gambar 14 data yang diterima firebase ialah *duty cycle* 30% dan nilai untuk kecepatan motor 617 RPM.



Gambar 15. Tampilan Setelah Menerima Data dari Firebase (1)

Setelah aplikasi menerima data dari firebase maka nilai pada bagian *duty cycle* dan kecepatan motor akan berubah sesuai data dari firebase, pada gambar 15 data yang diterima firebase ialah *duty cycle* 30% dan nilai untuk kecepatan motor 617 RPM.



Gambar 16. Setelah Menerima Data Dari Mikrokontroller (2)

Setelah firebase menerima data dari aplikasi maka nilai pada bagian *duty cycle* dan kecepatan motor akan berubah sesuai data yang diberikan dari aplikasi kemudian data tersebut dikirim kembali ke mikrokontroller, pada gambar 16 data yang diterima firebase ialah *duty cycle* 50% dan nilai untuk kecepatan motor 862 RPM.



Gambar 17. Tampilan Setelah Menerima Data dari Firebase (2)

Pada gambar 17 aplikasi mengontrol duty cycle dengan menambah nilai sebesar 20% untuk mengatur kecepatan motor dc, kemudian data tersebut dikirim ke

firebase, lalu firebase mengirimkan kembali data ke aplikasi, data yang diterima ialah *duty cycle* 50% dan nilai untuk kecepatan motor 862 RPM.

4.2. Pengujian Akurasi dan Error Pengiriman Nilai Duty cycle dan Kecepatan Motor

Tabel 1. Pengujian Akurasi dan Error Pengiriman Data *Duty cycle* dan Kecepatan Motor

No	NodeMcu		Firebase		Aplikasi		Akurasi (%)	Error (%)
	<i>Duty cycle</i>	Kecepatan Motor	<i>Duty cycle</i>	Kecepatan Motor	<i>Duty cycle</i>	Kecepatan Motor		
1	10%	281 RPM	10%	281 RPM	10%	281 RPM	100%	0
2	20%	426 RPM	20%	426 RPM	20%	426 RPM	100%	0
3	30%	617 RPM	30%	617 RPM	30%	617 RPM	100%	0
4	40%	753 RPM	40%	753 RPM	40%	753 RPM	100%	0
5	50%	862 RPM	50%	862 RPM	50%	862 RPM	100%	0
6	60%	923 RPM	60%	923 RPM	60%	923 RPM	100%	0
7	70%	987 RPM	70%	987 RPM	70%	987 RPM	100%	0
8	80%	1006 RPM	80%	1006 RPM	80%	1006 RPM	100%	0
9	90%	1015 RPM	90%	1015 RPM	90%	1015 RPM	100%	0
10	100%	1023 RPM	100%	1023 RPM	100%	1023 RPM	100%	0

Pada tabel diatas dilakukan 10 kali pengujian akurasi dan error pengiriman data dari Nodemcu sampai ke aplikasi, dan menghasilkan rata-rata tingkat akurasi yang baik yaitu 100%.

4.3. Pengujian PWM sebagai pengatur kecepatan motor DC

Pada bagian ini penulis akan menjelaskan mengenai pengaruh sinyal PWM terhadap perubahan kecepatan motor DC. Pengujian PWM ini bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian alat yang sudah dibuat dapat mengatur motor DC. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dengan cara memberikan nilai *duty cycle* PWM mulai dari nilai terkecil sampai terbesar. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali, dengan V_{full} 12V, *duty cycle* PWM 10%, 20%, 30% sampai 100%.

Tabel 2. Pengujian PWM Pada Motor DC

Pengujian	V_{full} (Volt)	<i>Duty cycle</i> PWM (%)	V_{out} (Volt)	
			Hasil Pengukuran	Hasil Perhitungan
1	12V	10%	1	1,2
2		20%	2	2,4
3		30%	3	3,5
4		40%	4	4,8
5		50%	5	6
6		60%	6	7,2
7		70%	7	8,4
8		80%	8	9,6
9		90%	9	10,8
10		100%	10	12

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin besar *duty cycle* pada sinyal PWM yang diberikan maka tegangan yang masuk ke motor akan semakin besar. Data data

tersebut terbukti bahwa semakin besar *duty cycle* semakin cepat putaran motornya. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil *duty cycle* pada sinyal PWM yang diberikan maka tegangan yang masuk ke motor semakin kecil dan putaran motor akan semakin lambat.



Gambar 18. *Duty cycle* Sinyal PWM

Dalam penelitian ini, PWM digunakan untuk mengatur kecepatan motor. PWM adalah sinyal analog dengan amplitudo dan frekuensi dasar tetap, tetapi hanya mengalami perubahan pada lebar pulsa dan *duty cycle* yang bisa bervariasi dari 0% hingga 100% sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Semakin tinggi persentase *duty cycle*, semakin cepat putaran motor. PWM digunakan untuk menghasilkan tegangan keluaran yang bervariasi dari 0 volt hingga tegangan maksimal. Sifat kenaikan tegangan bersifat linier, dimana lebar pulsa ditingkatkan atau diturunkan untuk mengatur aliran arus pada motor.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat putar dekoratif keramik otomatis merupakan alat yang berguna bagi para pengrajin gerabah tradisional selain bisa membuat gerabah tradisional alat ini juga mampu di gunakan sebagai meja display, untuk memajang hasil gerabah yang sudah jadi untuk di jual para pengrajin atau barang barang lain nya yang ingin di pajang. Aplikasi APDEKO dibuat dengan sistem monitoring dan kontroling untuk mengatur kecepatan motor dc, pada pengujian dilakukan tingkat

keakurasian pengiriman data dari Nodemcu ke aplikasi dengan rata-rata 100% dengan kata lain pengujian berhasil dilakukan tanpa error. Pengaruh putaran motor terdapat pada sinyal PWM yang diberikan, apabila *duty cycle* yang diberikan pada sinyal PWM semakin besar maka semakin cepat juga putaran motornya. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil *duty cycle* pada sinyal PWM maka semakin lambat putaran motornya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, T. and Prastawa, W., 2019. Karakteristik Dan Implementasi Tanah Liat Di Lubuk Alung Sebagai Bahan Baku Pembuatan Keramik Hias. *JADECS (Journal of Art, Design, Art Education & Cultural Studies)*, 3 (2), hlm.67-73.
- [2] Suhendra, T., Uperiati, A., Purnamasari, DA dan Yunianto, AH, 2018. Kendali Kecepatan Motor DC dengan Metode Pulse Width Modulation menggunakan Mosfet N-channel. *Jurnal Berkelanjutan: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 7 (2), hlm.78-85.
- [3] Kurniawan, FF, Endramawan, P. and Hardiyanto, D., 2022. Rancang Bangun Pengatur Kecepatan Motor DC Dengan PWM Berbasis Arduino Nano. *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*, 7 (2), hlm.9-16.
- [4] Rohiem, NH dan Putra, NPU, 2021. Sistem Monitoring Kecepatan Motor dan Tekanan pada Saluran Air Berbasis Internet of Things (IoT). *INTEGER: Jurnal Teknologi Informasi*, 6 (1).
- [5] Danang, D., Fredyan, E. and Suasana, IS, 2022. Prototype Alat Keamanan Rumah Internet Of Things (Iot) Berbasis Nodemcu Esp8266 Dengan Esp32 Cam Dan Kombinasi Sensor Menggunakan Telegram. *Jurnal Universal Technic*, 1 (1), hlm.1-16.
- [6] Azmi, Z. and Tumangger, J., 2018. Implementasi Pulse Width Modulation Untuk Sistem Pembuat Mie. *JISAMAR (Jurnal Sistem Informasi, Terapan, Manajemen, Akuntansi dan Riset)*, 2 (1), pp.20-24.
- [7] NAUFAL, AR, 2023. PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN BUCK-BOOST CONVERTER BERBASIS IoT.
- [8] Winarto, IZL, Kholis, N. and Anifah, L., 2023. Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Masjid Pintar Menggunakan Platform Kodular Berbasis Internet di Masjid. *Kesan: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 2 (2), hlm.105-114.
- [9] Soedjarwanto, N., Budiarto, B. and Nama, GF, 2020. Kontrol kecepatan motor induksi menggunakan teknologi IoT (Internet of Things). *JURNAL ELTEK*, 18 (2), hlm.9-17.
- [10] Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S. and Trisnawati, F., 2018. Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis. *Jurnal Teknik Elektro*, 7 (2), hlm.104-109.