

## **Rancang Bangun Alat Pelontar *Shuttlecock* Menggunakan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler**

Mhd Arby Fachriza<sup>1</sup>, Dedi Setiawan<sup>2</sup>, Darjat Saripurna<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2,3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>fachrizaarby@gmail.com, <sup>2</sup>setiawandedi07@gmail.com, <sup>3</sup>darjatsaripurna@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : fachrizaarby@gmail.com

### **Abstrak**

Dalam olahraga bulutangkis para atlet ketika melakukan latihan masih memerlukan bantuan pelatih atau teman bermain untuk dapat melakukan latihan, cara ini kurang efektif oleh karena itu dibutuhkan sistem yang dapat membantu pelatih bulutangkis. Didalam penelitian rancang bangun alat pelontar shuttlecock dibuat agar mempermudah para pelatih dalam melatih bulutangkis. Dalam penelitian ini metodologi penelitian perancangan sistem yang digunakan yaitu teknik counter menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler, motor dc untuk melontarkan bola dan servo untuk mengarahkan bola ke pelontar serta sensor infrared untuk menghitung jumlah bola yang dilontarkan. Hasilnya sistem berjalan dengan baik dan dapat bekerja sesuai yang diinginkan yaitu dapat melontarkan bola ke atlet untuk melakukan latihan. Sistem ini sangat membantu para pelatih dan atlet dalam menjalankan latihan sehari-hari.

**Kata kunci:** Shuttlecock, Arduino Uno, Motor DC, Servo, Sensor Infrared.

### **Abstract**

*In badminton, athletes when doing exercises still need the help of a coach or playmate to be able to do the exercises, this method is less effective because a system is needed that can help the badminton coach. In this research the design of the shuttlecock throwing device was made to make it easier for coaches to train badminton. In this study the system design research methodology used was a counter technique using an arduino uno as a microcontroller, a dc motor to throw the ball and a servo to direct the ball to the ejector as well as an infrared sensor to count the number of balls thrown. The result is that the system works well and can work as desired, namely being able to throw the ball at the athlete for training. This system is very helpful for coaches and athletes in carrying out daily training.*

*Keywords:* shuttlecock, arduino uno, motor dc, servo, sensor infrared.

## **1. PENDAHULUAN**

Bulutangkis adalah sebuah olahraga yang di mainkan oleh dua orang (untuk kategori tunggal) atau dua pasangan (untuk kategori ganda) yang berada di posisi berlawanan di tengahi oleh sebuah jaring (net). Olahraga ini bertujuan untuk memukul sebuah *shuttlecock* agar melewati net dan jatuh ke dalam area lapangan lawan untuk mendapatkan point dan menjaga lawan agar tidak bisa melakukan hal yang sama. Demi mencapai sebuah prestasi yang diinginkan, pemain bulutangkis membutuhkan latihan yang disiplin dan berkelanjutan, seperti mengikuti *club* bulutangkis yang ada. Keberadaan *club-club* tersebut sangat bisa membantu proses latihan, pembinaan dan pembentukan seorang pemain bulutangkis sangat bisa di bentuk hingga menjadi seorang atlet yang berprestasi. Untuk mencapai hasil yang maksimal dan optimal diperlukan pembinaan yang terstruktur, terarah, berkesinambungan serta didukung dengan adanya beberapa faktor yang memadai. Perkembangan bidang robotika pada saat ini semakin maju terlebih banyaknya robot yang digunakan untuk membantu dan meringankan kegiatan manusia. Ilmu robotika di Indonesia sendiri sudah ada berkembang pada tahun 1980, majunya perkembangan robot telah banyak membantu aktivitas manusia dalam berbagai kegiatan. Misalkan untuk bidang olahraga telah membantu dalam bidang latihan maupun dibidang pertandingan[1]. Berdasarkan permasalahan tersebut, pembuatan alat ini dilakukan untuk memudahkan para pelatih melakukan latihan *drill* dan alat ini di buat dengan harga yang lebih terjangkau dan memiliki kelayakan untuk digunakan dalam proses latihan bulutangkis, dari analisis kebutuhan olahraga masi banyak *club* atau pusat-pusat latihan khususnya di Kota Medan yang belum menggunakan alat yang berbasis teknologi sebagai media penunjang prestasi adanya alat ini dapat membantu para pelatih dalam melaksanakan proses latihan dengan baik dan optimal[2]. Metode latihan ini agar membuat pemain memiliki pukulan yang lebih baik atau akurat, pada proses latihan *drill* ini masi banyak para pelatih yang melakukannya secara manual melakukan operan *shuttlecock* kepada pemain untuk di pukul dengan tempo yang cepat secara berkelanjutan. Teknik *counter* merupakan salah satu rangkaian elektronika digital yang menggunakan urutan logika digital dan dipicu oleh pulsa atau *clock* (rangkaiannya sekuensial). *Counter* biasanya mencacah atau menghitung dalam biner dan dapat dibuat untuk berhenti atau berulang ke hitungan awal setiap saat. Pada counter yang berulang, jumlah kondisi biner yang berbeda menunjukkan modulus (MOD) counter[3]. *Counter* digunakan untuk berbagai operasi aritmatika, pembagi frekuensi, penghitung jarak yang pengembangannya digunakan luas dalam aplikasi perhitungan pada intsrumen ilmiah, kontrol industri, komputer, dan sebagainya[4]. Berikut adalah hasil dari penelitian sebelumnya oleh Novi Mila Sari yang berjudul "Pengembangan alat latihan smash bulu tangkis berbasis teknologi *pitcher machine*". Yang dimana alat yang dibuat

menggunakan mikrokontroler ESP8266 dimana cara kerja alat tersebut hanya melontarkan bola ke arah kanan dan kiri tetapi tidak adanya penampilan jumlah bola yang sudah dilontarkan seperti alat yang sedang saya teliti saat ini [5].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian alat pelontar *shuttlecock* dengan teknik *counter* ini diperlukan penyelesaian masalah dalam metode yang digunakan, sehingga akan membantu dalam menggunakan penghitungan *shuttlecock* yang dilontarkan dengan teknik *counter* yang akan dirancang.

1. *Study Literatur*

Pada penelitian ini dilakukan proses *Study Literatur* dimana dikumpulkan media-media untuk membantu dalam pembuatan penelitian ini. Pada penelitian rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler ini dikumpulkan sebanyak 15 sumber jurnal yang berhubungan dengan mikrokontroler arduino, teknik counter, serta jurnal yang berhubungan dengan rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler.

2. Observasi

Metode ini dilakukan dengan mengunjungi lokasi dan melihat secara langsung setelah melakukan beberapa kali pengamatan maka dapatlah hasil bahwasannya gor tersebut membutuhkan alat latihan untuk mempermudah para pelatih.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Kerangka kerja berisi gambaran dari tahapan-tahapan langkah yang harus dilalui sehingga penelitian akan berjalan dengan baik. Dalam melaksanakan rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler ini terdapat beberapa kerangka kerja yang harus diikuti. Kerangka kerja yang dibuat dimulai dengan melakukan pengamatan masalah pada penelitian, kemudian merumuskan masalah yang akan diteliti untuk kemudian dilanjutkan dengan proses penelitian guna mendapatkan hasil berupa solusi yang tepat terhadap masalah yang ditemui. Adapun gambaran kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Kerja

Adapun penjelasan kerangka kerja diatas dapat diuraikan dalam beberapa langkah yang akan dilakukan, antara lain sebagai berikut :

1. Merumuskan Masalah  
Pada penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu dibuat rumusan masalah dari sistem yang akan dibangun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apa-apa saja rumusan yang akan menjadi acuan pada penelitian rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler ini.
2. Menentukan Tujuan  
Menentukan tujuan penelitian dilakukan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan. Sebab target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan teknik *counter* dalam rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler.
3. Menyiapkan Literatur  
Mengumpulkan serta mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian ini untuk dapat dijadikan referensi, dalam penelitian ini adapun literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal tentang Mikrokontroler, serta pengimplementasian teknik *counter*.
4. Mengumpulkan dan Menganalisa Data  
Mengumpulkan data-data, khususnya data-data mengenai teori teknik *counter*, data-data mengenai otomatisasi sistem, dan data-data penelitian yang akan dibuat. Setelah data didapatkan kemudian akan dilakukan Analisa data, dimulai dari mempelajari konsep dasar teknik *counter*, konsep pembuatan sebuah rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler dan konsep dasar robotika kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan keseluruhannya.
5. Implementasi Teknik *Counter*  
Melakukan implementasi teknik *counter* pada alat pelontar *shuttlecock*, sehingga sistem dapat melakukan perhitungan *shuttlecock* yang dilontarkan. Alat pelontar *shuttlecock* ini sebelumnya sudah ditetapkan terlebih dahulu. *Counter up* pada sistem ini digunakan pada saat sensor mendeteksi *shuttlecock* yang dilontarkan untuk menghitung jumlah lontaran *shuttlecock*.
6. Mendesain Sistem  
Membuat desain rancang bangun tiga dimensi menggunakan aplikasi *Google Sketchup*, sesuai dengan prototipe sistem yang akan dibangun nantinya.
7. Menguji Sistem  
Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem yang dibangun..
8. Analisa Hasil  
Melakukan Analisa hasil dari sistem yang telah dibangun, sehingga dapat diadakannya perbaikan terhadap sistem yang telah dibangun untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

## 2.3 Metode Perancangan Sistem

Pada penelitian rancang bangun alat pelontar shuttlecock menggunakan teknik counter berbasis mikrokontroler ini menggunakan konsep perancangan sistem yang menggunakan metode *Agile Development Methods*. Adapun metode-metode yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan  
Dalam penelitian ini diawali dengan melakukan perancangan yang akan dibuat, dimulai dengan penentuan latar belakang rancangan yang akan diteliti, dilanjutkan dengan merumuskan masalah serta solusi yang diuraikan pada penelitian, dan terakhir dilanjutkan proses pengimplementasian bagian-bagian rancangan serta menarik kesimpulan yang didapatkan dalam melakukan penelitian ini.
2. Analisa  
Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian alat pelontar *shuttlecock* ini. Proses analisa berguna untuk mengetahui permasalahan apa saja yang akan diteliti pada penelitian ini. Serta mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.
3. Desain  
Melakukan desain dari sistem yang akan dibangun. Pada tahapan ini akan dilakukan 2 jenis desain, yakni desain rancang bangun 3 dimensi dan rancang bangun rangkaian elektronika komponen-komponen yang digunakan dalam sistem.
4. Eksekusi  
Proses pelaksanaan dan pembuatan rancang bangun sesuai tahapan-tahapan yang telah dibuat diawal proses penelitian alat pelontar *shuttlecock* ini. Pada proses ini setiap bagian akan dibuat satu-persatu untuk kemudian dapat menghasilkan kesatuan rancang bangun yang diinginkan
5. Pengujian  
Dalam proses ini dilakukan pengujian dari rancang bangun yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan, untuk mendapatkan catatan dari hasil pengujian proses pengembangan berikutnya.

**2.4 Algoritma Sistem**

Dalam alat pelontar *shuttlecock* ini membutuhkan sebuah teknik *counter* yang berfungsi sebagai perhitungan lontaran *shuttlecock*. Sistem akan menggunakan teknik *counter* untuk melakukan perhitungan maju nilai pada saat sistem melontarkan *shuttlecock*. Dengan adanya sensor maka *shuttlecock* yang keluar/dilontarkan akan terdeteksi secara otomatis. Teknik *counter* atau pencacah atau penghitung rangkaian logika sekuensial yang digunakan untuk menghitung jumlah pulsa pada bagian masukan. *Counter* dibedakan menjadi 2 pencacah yaitu *counter up* dan *counter down*. *Counter up* melakukan perhitungan dari kecil ke arah besar kemudian kembali ke perhitungan awal secara otomatis, sedangkan *counter down* melakukan perhitungan terakhir kemudian kembali ke perhitungan awal. Pada rancangan alat pelontar *shuttlecock* ini *counter up* akan diterapkan untuk melakukan perhitungan terhadap *shuttlecock* yang terdeteksi oleh sensor bahwa ada *shuttlecock* yang keluar/dilontarkan.

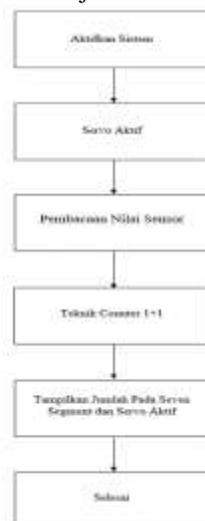
Tabel 1. Contoh Perhitungan dengan Teknik Counter.

NO	KONDISI	WAKTU LONTARAN (DETIK)	BACA DATA SENSOR	COUNTER	WAKTU JEDA LONTARAN (DETIK)
1	Jumlah bola yang di lontarkan	3	0	0	3
2	Jumlah bola yang di lontar	3	1	1	3
3	Jumlah bola yang di lontarkan	3	1	2	3
4	Jumlah bola yang di lontarkan	3	1	3	3
5	Jumlah bola yang di lontarkan	3	0	3	3
6	Jumlah bola yang di lontarkan	3	1	4	3
7	Jumlah bola yang di lontarkan	3	1	5	3
8	Jumlah bola yang di lontarkan	3	0	5	3
9	Jumlah bola yang di lontarkan	3	0	5	3

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Tahapan Proses**

Berikut merupakan gambar tahapan proses yang menunjukkan urutan cara kerja sistem:

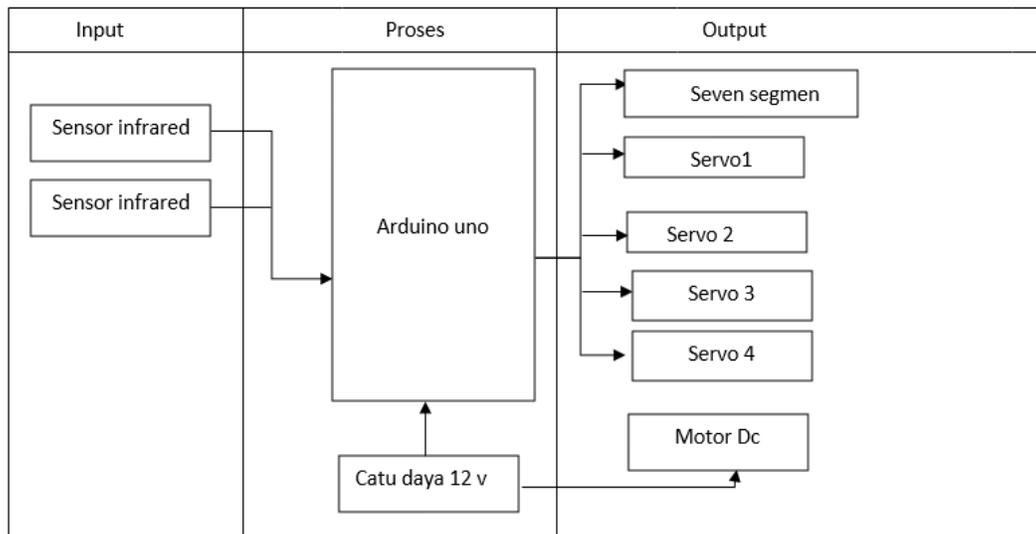


Gambar 2. Tahapan Sistem.

Dibawah ini penjelasan tahapan proses diatas :

- Proses aktifasi sistem yaitu proses dimana sistem melakukan inisialisasi untuk mengaktifkan seluruh perangkat atau komponen sistem.
- Servo aktif yaitu untuk mengeluarkan *shuttlecock* dan untuk mendorong *shuttlecock* ke pelontar
- Proses nilai sensor *Infrared* yang akan menghitung *shuttlecock* yang melewati sensor dan untuk mengetahui adanya *shuttlecock* di penjepit pelontar pembacaan nilai sensor ini dilakukan setiap 1 detik.
- Proses menjumlahkan *shuttlecock* sehingga sistem dapat melakukan perhitungan *shuttlecock* yang dilontarkan.
- Proses menampilkan pembacaan nilai sensor pada *seven segment* yang telah dideteksi dan diolah oleh arduino uno kemudian akan ditampilkan pada *seven segment*.

### 3.2 Blok Diagram

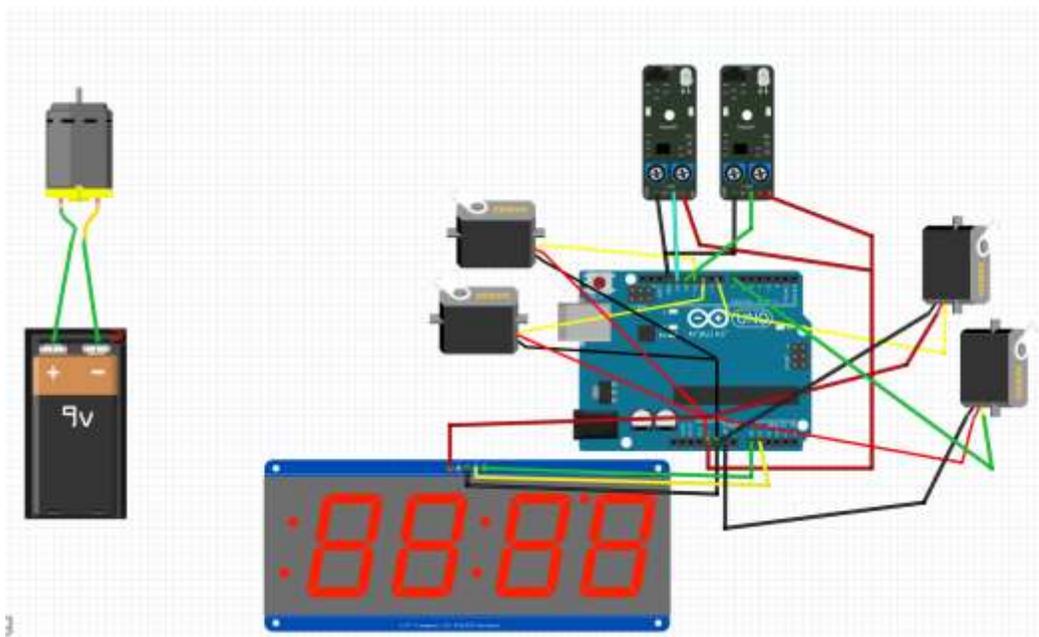


Gambar 3. Blok Diagram

- Sensor Infrared 1*  
Berguna untuk menghitung jumlah *shuttlecock* yang dilontarkan[6].
- Sensor Infrared 2*  
Berguna untuk mendeteksi adanya *shuttlecock* di penjepit[7].
- Arduino Uno*  
Bergunakan sebagai mikrokontroler pada sistem ini yang akan memproses pembacaan nilai sensor dan menghasilkan *output* sistem. *Arduino Uno* pada sistem ini juga digunakan untuk mengontrol segala peralatan *input* dan *output* sistem[8].
- Servo 1*  
Berguna untuk menjeda/menjepit *shuttlecock* yang akan jatuh ke pendorong.
- Servo 2*  
Berguna untuk mendorong *shuttlecock* ke pelontar[9].
- Motor servo 3*  
Berguna untuk membolak balikkan putaran dan untuk merubah arah lontaran.
- Motor DC*  
Berguna untuk melontarkan *shuttlecock* ke arah kanan dan kiri[10].
- Seven Segment*  
Berguna untuk menampilkan jumlah *shuttlecock* yang dilontarkan[8].
- Catu Daya 12V*  
Berguna untuk memberikan suplay listrik pada *Arduino* dan I/O pada arduino[12].

### 3.3 Rancangan Keseluruhan Sistem

Berikut ini merupakan rancangan keseluruhan sistem.



Gambar 4. Rancangan Keseluruhan Sistem

**3.4 Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Pengujian ini dimulai dengan menggunakan aplikasi blynk yang berfungsi untuk melakukan monitoring arus listrik dan keamanan pada debit air serta melakukan *controlling* untuk menghidupkan lampu.

**3.5.1 Tabel Pengujian Sistem**

Tabel 2. Pengujian Sistem

Sensor Infrared	Baca Data Sensor 1	Keterangan
Untuk Menghitung Bola	0	Jika = 0 Akan Menghitung 1+1 Jika =1 Tidak Akan Menghitung
Untuk Menghitung Bola	1	Jika =1 tidak akan Menghitung 1+1 Jika = 0 Akan Menghitung

Tabel 3. Pengujian Sistem

Sensor Infrared	Baca Data Sensor 2	Keterangan
Untuk Mendeteksi Adanya Bola	0	Jika = 0 Berarti Terdeteksi Adanya Bola
Untuk Mendeteksi Adanya Bola	1	Jika = 1 Berarti Terdeteksi Tidak Adanya Bola

## 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari rancangan yang di lakukan dalam pembuatan sistem kerja alat pelontar *shuttlecock* sistem ini dibuat dengan menggunakan besi dengan tinggi ( $\pm$ ) 1 meter sebagai rancang bangun sistem agar pelontaran bekerja dengan maksimal.
2. Sistem berhasil menghitung setiap *shuttlecock* yang dilontarkan.
3. Pengimplementasian sistem berhasil dilakukan ketika *shuttlecock* dicapit oleh lengan robot dan diantarkan ke pendorong maka *shuttlecock* akan otomatis terlontarkan.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom dan Bapak Darjad Saripurna, S.Kom., M.Kom., sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rodika, J. Jamalludin, H. Handriko, A. Priyambudi, and A. Pranata, "Rancang Bangun Robot Pelontar Shuttlecock," *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 9, no. 01, pp. 67–71, 2019, doi: 10.33504/manutech.v9i01.35.
- [2] J. Physical and H. Recreation, "Journal physical health recreation," *J. Phys. Heal. Recreat.*, vol. 1, no. 50, pp. 107–116, 2021.
- [3] W. K. K. Asl, Wahid Haddady, "SYNCHRONOUS COUNTER," pp. 1–25, 2018.
- [4] A. A. Agatha, Z. Azmi, and A. Pranata, "5136-7209-2-Pb," vol. 1, pp. 42–49, 2022.
- [5] N. M. Sari, W. I. Bayu, and H. Yusfi, "B RAVO ' S pitcher machine," vol. 10, no. November, pp. 247–261, 2022.
- [6] V. Mieva, "Sensor Jarak Infra Merah Dan Load Cell," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [7] V. Mieva, "Sensor Jarak Infra Merah Dan Load Cell," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [8] Destiarini and P. W. Kumara, "Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328," *J. Informanika*, vol. 5, no. 1, pp. 18–25, 2019.
- [9] A. M. Muhammad, "Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc- Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega," *Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Mot. Servo Contin. Sens. Jarak Hc-Sr04 dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega*, vol. 12, no. 1, pp. 39–47, 2019, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/E-Bisnis/article/view/82>.
- [10] I. P. L. Dharma, S. Tansa, and I. Z. Nasibu, "Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM8001 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 40–56, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- [11] 朝倉雅史, "carbohydrate Polymers," *Carbohydr. Polym.*, vol. 6, no. 1, pp. 5–10, 2019.
- [12] E. P. Sitohang, D. J. Mamahit, and N. S. Tulung, "Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 135–142, 2018.