

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan pembangunan sistem berbasis mikrokontroler. Penelitian ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat berfungsi secara efektif untuk mendeteksi objek non-logam dalam jarak kurang dari 20 cm. Jika sensor mendeteksi objek, motor servo akan berputar membuka penutup, dan penutup akan otomatis menutup ketika objek tersebut tidak lagi terdeteksi.[1]

aplikasi sensor proximity dan motor DC dalam sistem *conveyor*, penggunaan dua driver motor untuk mengontrol nilai tegangan yang diberikan pada motor, yang pada gilirannya mempengaruhi kecepatan dan arus motor. Semakin tinggi nilai tegangan yang diberikan maka semakin cepat putaran motor dan semakin kuat arus sensor logam yang dihasilkan.[2]

mikrokontroler *arduino uno* untuk mengendalikan lima motor servo pada lengan robot. Masing-masing motor servo diposisikan di pangkal, bahu, siku, dan pegangan lengan robot dengan sudut pengaturan 180°, 90°, 60°, dan 90° untuk mengangkat, mencengkeram, dan memindahkan beban. memungkinkan pengguna untuk mengendalikan lengan robot melalui *progeam*. [3]

pengembangan prototipe alat pembersih sungai yang menggunakan *mikrokontroler* untuk memisahkan dan mengumpulkan sampah. Sebagai pusat kendali sistem, *arduino uno* memainkan peran krusial dalam mengatur dan mengoordinasikan semua komponen yang terhubung. *Mikrokontroler* ini dipilih karena kemudahan dan kemampuannya untuk mengontrol berbagai sensor dan aktuator secara bersamaan.[4]

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

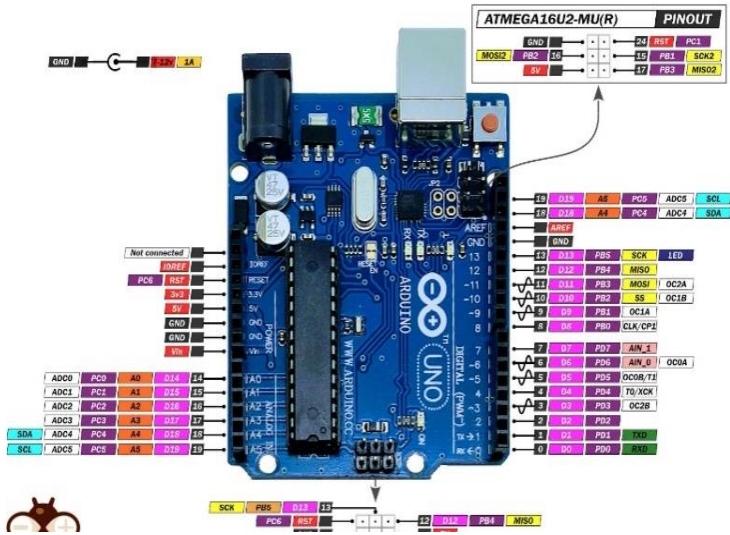
No.	Sumber	Komponen	Sistem
1	Anugrah, Z., Sutisna, S. P., & Sutoyo, E. (2023).	Sensor proximity sebagai sensor logam ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi sampah non logam agar motor servo berputar.	metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan pembangunan system berbasis mikrokontroler. Sensor ultrasonic pada penutup dapat berkerja sesuai yang diharapkan, jika ada objek yang mendeka kurang dari 20 Cm dari sensor, motor servo akan berputar membuka penutup.
2	Kadir, Abdul. 2016. Simulasi Arduino. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo	Proximity sebagai pendeteksi logam dan motor DC sebagai penggerak <i>conveyor</i> serta terdapat dua buah driver untuk mengontrol besarnya nilai tegangan pada motor.	Pada sistem ini semakin besar nilai tegangan yang diberikan pada motor, maka semakin cepat putaran motor dan kuat arus sensor logam yang dihasilkan
3	Hofer, M. and D'Andrea, R., 2020,	mikrokontroler arduino uno. dengan lima motor servo yang diposisikan sebagai penggerak mekanis pada	Untuk mengendalikan lengan robot, aplikasi blynk dapat diakses melalui smartphome. Pengaturan sudut masing-masing motor adalah 180°, 90°, 60° dan 90° yang

		pangkal, bahu, siku, dan pegangan lengan robot..	digunakan sebagai aktuator untuk dan untuk mengangkat, mencengkeram dan memindahkan beban
4	Muhammad Azharul Mangali, 2024	Arduino Uno, Peximity Sensor, Ultrasonik , esp 32 driver motor lm298N, motor Servo serta kendali lengan robot servo menggunakan aplikasi <i>blynk</i>	Prototipe alat pembersih sungai dengan conveyor dan lengan robot serta pemisahan jenis sampah logam dan non-logam berbasis <i>arduino uno</i> adalah solusi inovatif untuk mengatasi masalah polusi sungai akibat sampah-sampah yang terbuang di sekitar sungai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem otomatis.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Ardino Uno

Arduino Uno merupakan otak dari sistem pemisah sampah dan sistem kendali lengan robot, *ardduino uno* merupakan salah satu (*mikrokontroler*) yang dapat digunakan sebagai media untuk pemrograman pemisah logam dan non logam serta kendali lengan robot servo, karena *arduino uno* memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog.



Gambar 2. 1 Arduino Uno [1]

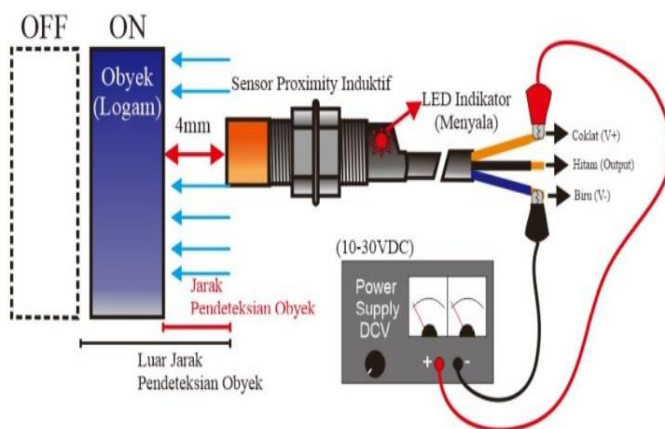
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	ATMega 328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7 – 12V
Input Voltage (limit)	6 – 20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA

### 2.2.2 Sensor Proximity Induktif

Sensor *proximity induktif* adalah sensor yang bias melakukan deteksi jika terdapat benda logam, maupun non-ferro di sekitarnya. Dalam

perancangan pembuatan sistem pemisah logam dan non logam, sensor ini sangat efektif digunakan untuk mendeteksi benda yang bersifat logam. Untuk mendapatkan medan elektromagnetik dengan frekuensi tinggi, pada umumnya sensor kedekatan induktif dan sensor ini sangat mudah diaplikasikan pada *prototipe* pemisah logam dan non logam karena untuk jarak deteksinya yang tidak begitu jauh dan tidak dapat di setting pada jarak deteksinya



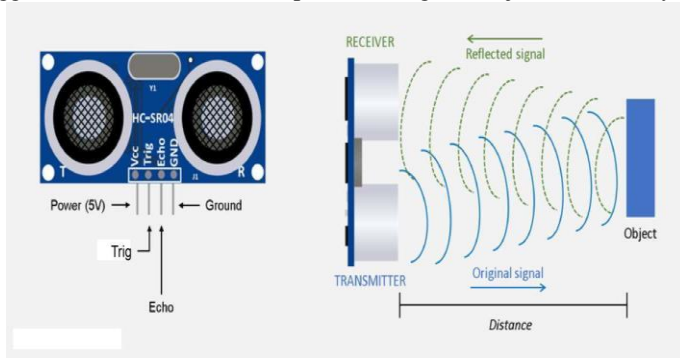
**Gambar 1.2 Sensor Proximity Induktif [1]**

**Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Proximity Induktif**

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Model	Contoh: LJ12A3-4-Z/BX
2.	Jenis Sensor	Proximity Induktif
3.	Tipe Output	Digital PNP
4.	Jarak Deteksi	8mm
5.	Tegangan Operasi	6-36V DC
6.	Material Casing	Logam
7.	Berat	12 gram
8.	Aplikasi Umum	Pengukuran jarak logam

### 2.2.3 Sensor Ultrasonik HCSR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan juga sebaliknya. Cara kerja pada sensor ini pada sistem pemisahan logam dan nonlogam adalah dengan cara pantulan suatu gelombang suara yang dapat digunakan untuk menafsirkan eksistensi atau jarak suatu benda menggunakan frekuensi dan dapat di setting untuk jarak deteksinya



Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HCSR04 [2]

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR04

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Model	HC-SR04
2.	Jenis Sensor	Ultrasonik
3.	Tegangan Operasi	5V DC
4.	Arus Operasi	<15 mA
5.	Jarak Pengukuran	2 cm hingga 400 cm (0.02 m hingga 4 m)
6.	Akurasi Pengukuran	$\pm 3$ mm
7.	Sudut Pengukuran	15°
8.	Frekuensi Operasi	40 kHz
9.	Resolusi	1 cm

### 2.2.4 Motor Servo MG995

Motor servo (*MG995*) adalah motor servo kuat yang mampu memutar dan mengendalikan lengan robot, motor servo ini cukup mudah dalam pengoperasiannya yakni dengan menghubungkannya melalui pin PWM, pada *arduino uno* dan dapat di setting sudutnya berdasarkan derajat putaran motor servo ini.



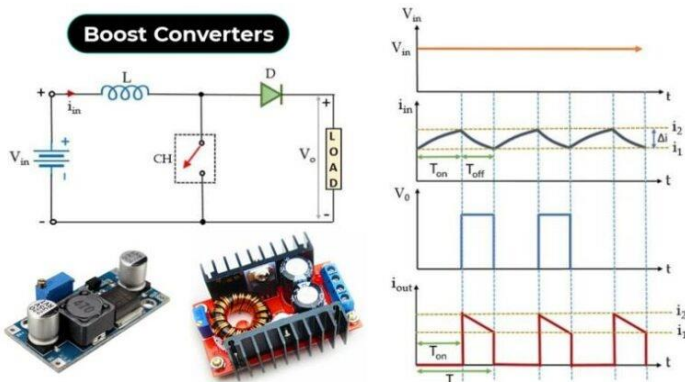
Gambar 2. 3 Motor Servo MG995 [3]

Tabel 2. 5 Spesifikasi Servo MG995

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Model	MG995
2.	Tipe Motor	Motor Servo
3.	Tegangan Operasi	4.8V - 6.0V
4.	Tegangan Standby	4.8V
5.	Tipe Sinyal	PWM (Pulse Width Modulation)
6.	Sudut Putar	360 derajat (180 derajat pada siku servo)
7.	Torsi Maksimum	9.4 kg-cm (4.8V), 11 kg-cm (6V)
8.	Kecepatan Tanpa Beban	0.17 detik/60 derajat (4.8V), 0.14 detik/60 derajat (6V)
9.	Berat	Sekitar 55 gram
10.	Dimensi	40.7 mm x 19.7 mm x 42.9 mm
11.	Material Gigi	Logam
12.	Material Casing	Logam
13.	Operasi	Kontinu

### 2.2.5 Step down 5V

Pada *system control* konveyor pada *prototype* pemisahan logam dan non logam menggunakan step down dan pada kendali lengan robot juga menggunakan step down karena pada servo dan juga komponen yang dipakai hanya membutuhkan daya kurang dari 12v. Selain itu, bentuk fisik step down juga sangat fleksibel juga mudah dalam penggunaannya karena bisa untuk diatur besaran volt yang keluar dari step down



Gambar 2. 4 Step down 5V [2]

Tabel 2. 6 Spesifikasi Step down 5V

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Tegangan Input	6V hingga 24V (typical)
2.	Tegangan Output	5V DC
3.	Arus Output Maksimum	Bergantung pada model, misalnya 3A, 5A, 10A, dsb.
4.	Efisiensi	Biasanya 85% hingga 95% tergantung pada kondisi beban
5.	Frekuensi Operasi	Biasanya dalam rentang 100 kHz hingga 1 MHz
6.	Proteksi	Perlindungan terhadap arus pendek, suhu, dan over-voltage
7.	Penyesuaian Tegangan	Ada, misalnya potensiometer untuk penyesuaian



### 2.2.6 Power Supply DC 12V

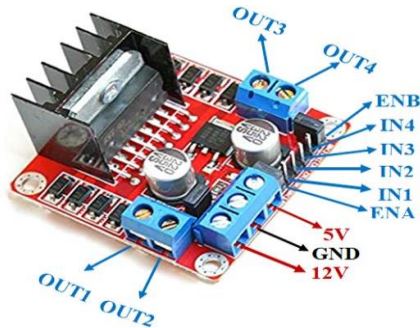
*Power supply* (catudaya) adalah komponen yang memasok daya kesatu atau bahkan lebih pada beban listrik. Jadi, *power supply* ini dirancang untuk mengubah beberapa bentuk energi yang berbeda, seperti matahari, energi mekanik, kimia, hingga listrik. Pada sistem pemisahan logam dan non logam serta kendali lengan robot ini, *power supply* merupakan komponen penting. Apabila tidak ada *power supply*, perangkat yang digunakan tidak bisa berfungsi dengan semestinya.



Gambar 2. 5 Power Supply 12V [3]

### 2.2.7 Driver Motor LM298N

Driver motor l298n merupakan module driver motor dc yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor dc. Pada *system* ini driver motor lm298n hanya difokuskan untuk mengukur atau mengontrol kecepatan pada konveyor melalui program yang telah di setting pada *Arduino ide*



Gambar 2. 6 Driver Motor LM298N [5]

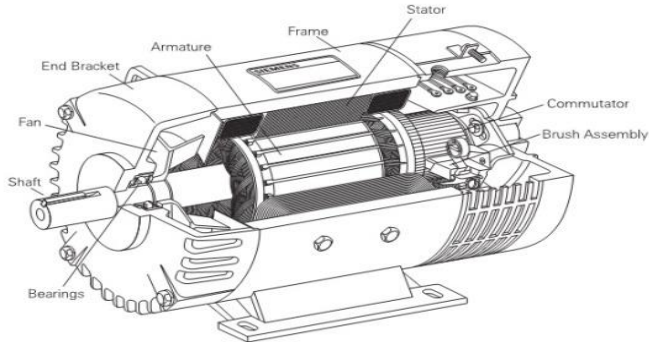
Tabel 2. 7 Spesifikasi Driver Motor LM298N

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Tegangan Operasi	4.5V hingga 46V
2.	Arus Maksimum	2A (per channel)
3.	Arus Puncak	3A (per channel)
4.	Tegangan Logika	5V hingga 7V
5.	Jumlah Channel	2 (dapat mengendalikan 2 motor DC atau 1 motor stepper)
6.	Tipe Output	PWM (Pulse Width Modulation)
7.	Perlindungan	Proteksi termal dan proteksi arus pendek
8.	Fitur Tambahan	Diode freewheeling internal untuk melindungi transistor
9.	Dimensi	Tergantung pada paket IC, biasanya sekitar 15 mm x 25 mm
10.	Suhu Operasi	-25°C hingga +130°C
11.	Aplikasi Umum	Kontrol motor DC dalam robotika, kendaraan, dan aplikasi elektronik lainnya

### 2.2.8 Motor Dc 12V

Motor DC atau motor arus searah adalah mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dengan menciptakan medan magnet yang ditenagai oleh arus searah. Motor dc ini difungsikan untuk menjadi penggerak pada konveyor, Saat motor dc diberi daya,

medan magnet tercipta di statonya. Medan tersebut menarik dan menolak magnet pada rotor, hal ini menyebabkan rotor berputar. Agar rotor terus berputar, komutator yang terpasang pada sikat yang terhubung ke sumber daya mengalirkan arus ke lilitan kawat motor.



**Gambar 2. 7 Motor Dc 12V [1]**

**Tabel 2. 8 Spesifikasi Motor DC**

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Tegangan Operasi	12V DC
2.	Kecepatan Rotasi	21000 RPM
3.	Jenis Motor	DC (Direct Current)
4.	Konstruksi	memiliki gearbox untuk meningkatkan torsi dan mengurangi kecepatan
5.	Materi Gearbox	Logam
6.	Torsi	Rendah
7.	Dimensi	55 mm x 37 mm x 25 mm
8.	Berat	150 gram - 300 gram
9.	Aplikasi Umum	Robotika, mainan elektronik.

### 2.2.9 Pompa air

Pompa air mini adalah alat digunakan untuk proses pendorongan sampah pada bak *prototipe* pemisahan logam dan nonlogam, pompa air ini digunakan karena bentuknya yang sangat ramping dan efisien serta

kinerjanya yang baik. Pompa air ini memiliki peranan penting dalam *system prototype* pemisahan sampah logam dan non logam karena pompa air ini difungsikan sebagai pendorong air yang akan di pindahkan menuju konveyor pengangkatan.



**Gambar 2. 8 Pompa air [7]**

**Tabel 2. 9 Spesifikasi Pompa Air**

No.	Parameter	Deskripsi
1.	Tegangan Operasi	12V DC
2.	Daya	30W
3.	Arus	Tergantung pada beban dan efisiensi, mungkin sekitar 2.5A
4.	Aliran Maksimum	2000 liter/jam
5.	Ketinggian Maksimum	3 meter
6.	Jenis Motor	Brushless DC
7.	Konstruksi	Terbuat dari bahan tahan air dan tahan karat
8.	Dimensi	70 mm x 45 mm x 65 mm
9.	Berat	Sekitar 300 gram
10.	Perlindungan	Perlindungan terhadap kekeringan dan over-temperature

### **2.2.10 Proximity kapasitif**

Sensor proximity kapasitif digunakan sebagai media untuk pendeteksian kendali lengan robot servo, sensor ini dapat di setting jarak

deteksinya melalui program yang ada pada arduino ide,



**Gambar 2.9** Sensor proximity kapasitif [7]

**Tabel 2.10** Spesifikasi Pompa Air

<b>Parameter</b>	<b>Deskripsi</b>
Jenis Sensor	Proximity Kapasitif
Jangkauan Deteksi	Biasanya 1 mm hingga beberapa cm, tergantung pada desain sensor dan bahan target
Frekuensi Operasi	1 kHz hingga beberapa MHz
Tegangan Catu	12 V DC, 24 V DC, atau sesuai spesifikasi sensor
Arus Catu	Umumnya antara 10 mA hingga 30 mA
Output	NPN atau PNP, atau output analog, tergantung pada model
Rentang Suhu Operasi	-25°C hingga 70°C (beberapa sensor dirancang untuk rentang suhu yang lebih luas)
Tingkat Perlindungan	IP65, IP67, atau lebih tinggi tergantung pada desain sensor
Material Body	Plastik, logam, atau kombinasi keduanya
Dimensi	Variasi berdasarkan model; biasanya dari beberapa mm hingga beberapa cm

*~Halaman ini sengaja dikosongkan~*