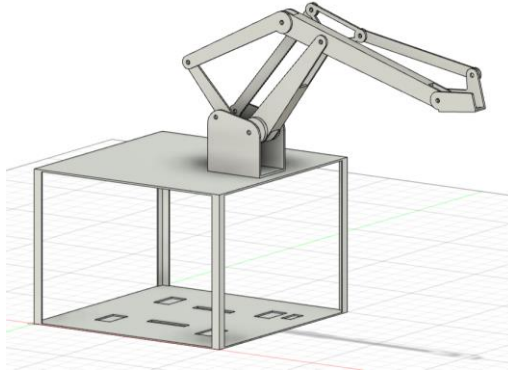


BAB III

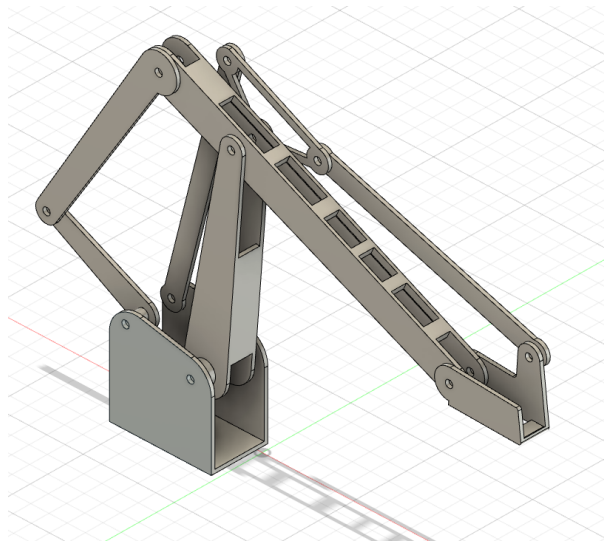
DESIGN DAN PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Rencana Pemilihan komponen



Gambar 3.1 Design robot pemilah sampah

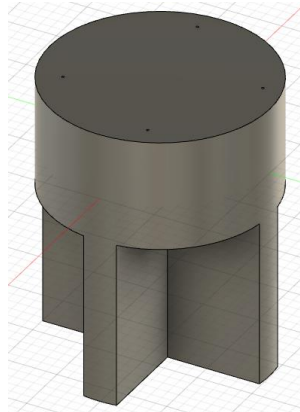
Robot dirancang dengan memanfaatkan berbagai komponen yaitu kayu dan aluminium. Dinding pada robot akan dibuat dari kayu yang diperkuat dengan kerangka aluminium supaya stabil dan kokoh. Selain itu, sebuah pintu akan dipasang di sisi kanan robot agar memudahkan pemasangan komponen.



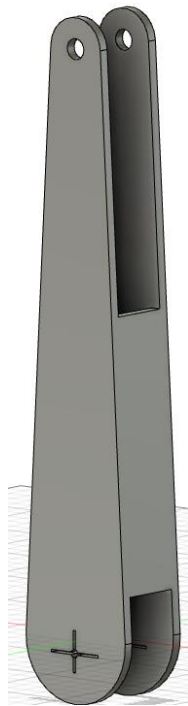
Gambar 3.2 Design lengan robot pemilah sampah

Untuk mengurangi volume pada lengan robot. Sebagian komponen pada lengan robot dihilangkan, sehingga berat keseluruhan menjadi lebih ringan. mengurangi beban pada motor atau aktuator. Pada gambar 3.2 terlihat bahwa lengan robot memiliki rongga yang

tidak hanya berfungsi untuk meringankan berat lengan robot tetapi dapat menyediakan jalur kabel atau selang yang perlu disalurkan.



Gambar 3.3 Design sambungan lengan dan servo



Gambar 3.4 Design bagian batang lengan robot

Pada gambar 3.4 terlihat bahwa bagian bawah lengan robot yang menyambung pada servo menggunakan sambungan yang berbentuk +. sambungan antara lengan robot dengan servo berbentuk + dirancang agar servo dapat menggerakkan lengan robot lebih optimal. Pembagian beban secara merata dapat dibantu oleh bentuk + saat lengan robot digerakkan oleh servo dengan mengurangi keausan tidak merata. Selain itu, dapat mengurangi tekanan pada titik tertentu dan memperpanjang umur komponen.

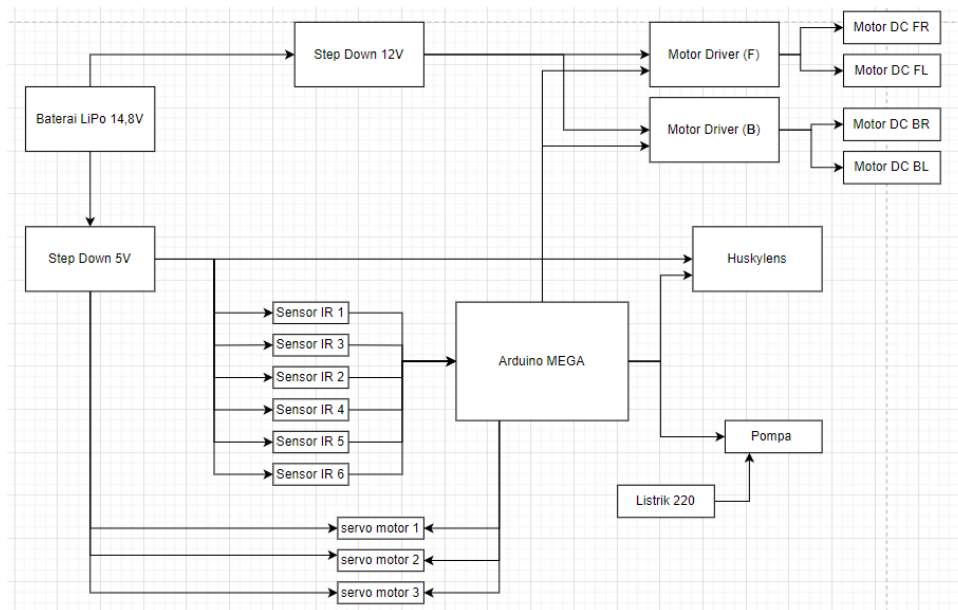
Selain itu, Arduino Mega 2560 yang berfungsi sebagai otak dan mikrokontroler yang memiliki kapasitas prosesnya yang lebih besar dibandingkan dengan Arduino UNO. Arduino Mega akan bertanggung jawab atas pengambilan keputusan untuk menggerakkan komponen.

Lengan robot menggunakan tiga motor servo DS3225 yang memiliki torsi besar. Dengan torsi maksimum mencapai 24.5 kg.cm pada tegangan operasional 6,8V, motor servo ini akan memastikan pergerakan lengan yang optimal. Selain itu, robot pemilah sampah akan menggunakan empat motor DC 12V 130 rpm untuk menggerakkan berbagai bagian robot termasuk roda.

Untuk kemampuan visual dan pemilahan jenis sampah, dapat menggunakan HuskyLens yang mampu membedakan jenis-jenis sampah dengan resolusi kamera 2.0 Megapixel dan dapat beroperasi pada tegangan 3.3V hingga 5V, sementara sensor inframerah tipe FC-51 digunakan untuk mendeteksi jalur pada lantai.

Robot ini dilengkapi dengan roda RC berdiameter 7 cm yang mampu menunjang pergerakan robot. Selain itu, *electric air pump* tipe AP-105E akan digunakan untuk mengangkat sampah dengan *input* 220-240 VAC dan tekanan 0.8 psi.

3.2 Diagram Blok



Gambar 3.5 diagram blok

Pada gambar 3.5 terlihat bahwa baterai LiPo 14.8V dapat mengalir arus pada step *Down 12V* dan *step Down 5V*. *Step Down 12V* mengubah tegangan dari 14.8V menjadi 12V untuk memberikan daya ke *motor driver* (F) dan *motor driver* (B). Sedangkan *step down 5V* mengubah tegangan dari 14.8V menjadi 5V untuk memberikan daya pada ke enam sensor inframerah (IR) dan memberikan daya pada ke tiga motor servo.

Arduino MEGA yang berfungsi sebagai otak atau pengontrol utama untuk menjalankan sistem pada robot pemilah sampah. Selain itu pada gambar 3.5 menjelaskan bahwa Arduino MEGA berfungsi sebagai menerima *input* sinyal dari sensor IR dan HuskyLens, kemudian mengolah data untuk mengendalikan aktuator seperti motor DC dan motor servo. Sensor IR digunakan untuk mendeteksi jalur robot dan mengirimkan sinyal ke Arduino MEGA. HuskyLens merupakan kamera yang berfungsi untuk mendeteksi jenis sampah.

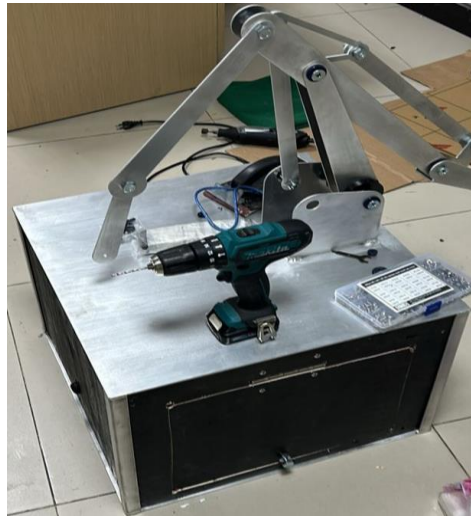
Robot pemilah sampah memiliki 4 buah motor DC yang dikendalikan oleh dua motor *driver* yaitu *motor driver* (F) yang mengendalikan dua motor DC di bagian depan (FR - *Front Right* dan FL - *Front Left*), dan *motor Driver* (B) yang mengendalikan dua motor DC di bagian belakang (BR - *Back Right* dan BL - *Back Left*). Kedua *motor driver* ini menerima sinyal kontrol dari Arduino MEGA dan daya dari *step Down 12V*.

Motor servo yang digunakan berfungsi menggerakkan lengan robot untuk mengambil sampah dan dikendalikan langsung oleh Arduino MEGA. Selain itu robot dapat mengambil sampah menggunakan *section* yang terhubung dengan pompa udara dan dikendalikan melalui relay yang terhubung ke Arduino MEGA dan pompa menerima daya dari sumber listrik.

3.3 Implementasi Design

Robot yang dibuat merupakan robot pemilah sampah. Robot pemilah sampah menggunakan 4 roda RC. Robot pemilah sampah memiliki satu lengan yang berfungsi untuk mengambil sampah dengan metode menghisap. Robot pemilah akan dilengkapi dengan sensor *infrared*, HuskyLens, dan *encoder*. Masing-masing sensor memiliki fungsi untuk menentukan arah gerak robot pemilah sampah dan meningkatkan sistem pergerakan robot, serta HuskyLens berfungsi sebagai penglihatan pada robot untuk mengenali jenis sampah.

3.2.1 kayu dan aluminium



Gambar 3.6 Badan dan kerangka robot

Robot memiliki dinding yang terbuat dari kayu pada setiap sisinya dan menggunakan aluminium pada kerangka robot agar kokoh dan stabil. Selain itu, terlihat sebuah pintu pada gambar 3.6 dengan engsel dibuat pada bagian sisi kanan robot untuk memudahkan pemasangan dan perbaikan komponen. Pada lengan robot menggunakan aluminium dan filamen PLA+.

3.2.2 Arduino Mega 2560



Gambar 3.7 Arduino Mega 2560

Sumber gambar : <https://www.mouser.com/catalog/specsheets/ArduinoBoardMega2560.pdf>

Pada gambar 3.7 merupakan Arduino Mega 2560 yang dipilih sebagai pusat kendali robot karena kapasitas pemrosesannya yang lebih tinggi dibandingkan dengan Arduino UNO, sehingga tidak membutuhkan kemampuan pemrosesan yang terlalu besar. Selain itu, jumlah pin yang lebih banyak pada Arduino Mega 2560 memberikan fleksibilitas lebih dalam menghubungkan berbagai sensor dan aktuator.

3.2.3 Motor servo DS3225



Gambar 3.8 Motor servo DS3225

Sumber gambar : https://www.dsservo.com/en/show_down.asp?id=24

Robot pemilah sampah dilengkapi dengan tiga motor servo DS3225 untuk menggerakkan lengan robot agar optimal. Pada gambar 3.8 terlihat spesifikasi motor servo yang digunakan karena torsi maksimumnya yang besar, mencapai 24.5 kg.cm pada tegangan operasional 6,8 V dan torsi minimum 21 kg.cm pada 5 V

3.2.4 Motor DC 25GA370 12V 130 rpm



Gambar 3.9 Motor DC 25GA370 12V 130 rpm

Sumber gambar :

<https://robotools.in/shop/motors-drivers-actuators/dc-motor/25-ga-motor/25ga-370-12v-130-rpm-dc-gear-motor/>

Pada gambar 3.9 merupakan motor DC 12V dengan 130 RPM yang digunakan oleh robot pemilah sampah. Robot pemilah sampah menggunakan 4 buah motor DC 25GA370 12V 130 rpm, hal ini dapat mengatur kecepatan dan arah putaran dengan mudah. Pada robot pilah cerdas ini menggunakan 4 buah motor DC 25GA370 12V 130 rpm untuk menggerakkan 4 buah roda RC dengan diameter 7 CM.

3.2.5 DC-DC step down converter



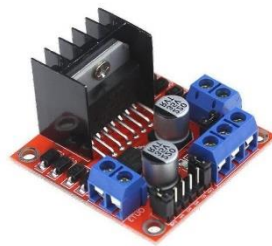
Gambar 3.10 DC-DC step down converter

Sumber gambar :

<https://imprimante-3d-service.com/gb/253-lm2596-dc-dc-step-down-module-display.html>

Pada gambar 3.10 terlihat bahwa DC-DC step down converter berfungsi untuk menjaga tegangan sumber daya agar sesuai dengan kebutuhan motor DC

3.2.6 L298N motor driver



Gambar 3.11 L298N motor driver

Sumber gambar : <https://components101.com/modules/l293n-motor-driver-module>

Pada gambar 3.11 merupakan komponen L298N *motor driver* yang digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor DC yang menerima sinyal dari Arduino. Selain itu, L298N *motor driver* memiliki peranan penting dalam robot pemilah sampah dan robot pengumpan, karena memungkinkan pengontrolan yang tepat terhadap kecepatan dan arah putaran motor DC. Sehingga L298N memberikan kontrol yang tepat atas gerakan robot, yang sangat penting dalam memastikan kinerja yang efisien dan akurat.

3.2.7 HuskyLens



Gambar 3.12 HuskyLens

Sumber gambar :

<https://ftc-docs.firstinspires.org/en/latest/devices/huskylens/huskylens.html>

Untuk fungsi pemilahan menggunakan Huskylens, HuskyLens digunakan untuk membedakan jenis sampah. Pada gambar 3.12 merupakan kamera huskylens dengan sensor ini memiliki resolusi kamera 2.0 *Megapixel* dan tegangan operasional antara 3,3 hingga 5V serta menggunakan jenis protokol komunikasi UART dan IIC yang dapat digunakan sesuai keinginan.

3.2.8 Sensor inframerah tipe FC-51



Gambar 3.13 Sensor infrared tipe FC-51

Sumber gambar : <https://solarduino.com/infrared-ir-sensor-module-with-arduino/>

Pada gambar 3.13 merupakan sensor inframerah tipe FC-51 digunakan untuk mendeteksi jalur perjalanan robot. sehingga tidak diperlukan sensor pendeteksi jalur yang terlalu canggih. Sensor *infrared* sendiri digunakan pada robot pemilah sampah untuk mendeteksi garis pada lantai yang menjadi jalur perjalanan robot pada arena. Robot pemilah sampah menggunakan 6 sensor inframerah pada kiri robot dan depan, masing-masing menggunakan 3 sensor inframerah.

3.2.9 Roda RC



Gambar 3.14 Roda RC

Roda yang digunakan pada robot pemilah sampah berdiameter 7 cm untuk memudahkan pergerakan di area kecil. Dapat dilihat pada gambar 3.14 bahwa roda RC memiliki ukuran yang kecil sehingga Roda RC dapat memudahkan menjalakan robot dan *shuf* pada motor DC dapat masuk secara menyeluruh terhadap roda RC. Hal ini dapat menopang berat dari robot tersebut.

3.2.10 pompa udara elektrik tipe AP-105E



Gambar 3.15 pompa udara elektrik tipe AP-105E

Selain itu robot pemilah sampah menggunakan pompa udara elektrik tipe AP-105E, pompa ini mampu mengangkat lempengan sampah yang ringan. Dapat dilihat pada gambar 3.15 merupakan *electric air pump* yang memiliki *input* 220-240 VAC dengan 0.8 psi.

3.2.11 Selang dan suction



Gambar 3.16 Selang dan section

Seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.16 merupakan selang dengan diameter dalam 4 mm dan *suction* dengan diameter keseluruhan 25 mm untuk menghisap udara agar dapat mengambil barang. Semakin kecil diameter *suction* akan semakin cepat kecepatan udara terhisap.