

BAB III

KONSEP DESAIN ROBOT PENGUMPAN

3.1 Perancangan Desain Robot Pengumpan

Pembuatan desain pada robot digunakan program *Autodesk Fusion*. Pembuatan 3d desain ini terdiri dari bagian badan robot dan komponen-komponen yang digunakan untuk robot beroperasi secara optimal.

3.2 Tugas dan Uraian Kerja

Dalam pembuatan robot, perlu diperhatikan ukurannya harus mengikuti persyaratan lomba yang sudah ditetapkan. Ukuran robot yang ditetapkan adalah robot pemilah dan robot pengumpan harus bisa masuk ke dalam area dengan ukuran $90 \times 80 \text{ cm}^2$, sehingga pembuatan ukuran robot pengumpan harus disesuaikan agar tidak melewati area tersebut. Untuk berat robot tidak dibatasi oleh aturan, namun dengan syarat robot dapat diangkat oleh anggota tim. Oleh karena itu, diharapkan berat total robot tidak lebih dari 4 kg.

Dalam pembuatan desain robot harus dilihat dari keperluan kerja robot yang dibuat. Robot diperlukan untuk bisa membuang sampah dari tempat sampah sehingga diperlukan pembuatan desain tangan harus dapat menjepit, mengangkat, dan membuang tempat sampah dengan menggunakan bantuan komponen, tidak hanya itu robot juga harus dapat berjalan dari titik pengambilan sampah sampai titik pembuangan sampah sehingga diperlukan desain yang cocok dalam menggunakan mekanisme roda. Dalam pembuatan desain robot juga perlu diperhatikan ukurannya dikarenakan adanya batasan dalam ukuran robot yang dibuat.

Rencana desain akhir robot memiliki dimensi $30 \times 30 \times 35 \text{ cm}^3$. Penggunaan material design robot diperkirakan akan menggunakan material yang ringan seperti kayu triplek untuk mengurangi penggunaan PLA+ yang dicetak 3d, untuk mengurangi berat pada robot. Diharapkan berat total robot tidak lebih dari 4 kg.

3.3 Pemilihan Komponen

Dalam pemilihan komponen yang digunakan, perlu dilihat dari kerja robot yang diperlukan dan spesifikasi yang mampu menjalankannya. komponen yang tidak terlalu besar sehingga dapat dimasukkan ke dalam robot. Pemilihan komponen dibagi menjadi 3 kategori, pemilihan komponen untuk mekanisme pembuangan sampah pada bagian tangan, komponen untuk mekanisme robot berjalan, dan komponen untuk sistem kendali robot.

1. Pemilihan komponen untuk mekanisme pembuangan sampah pada bagian tangan

Untuk pemilihan komponen untuk mekanisme pembuangan sampah pada bagian tangan digunakan komponen Servo untuk mengangkat, menurunkan, dan menjepit tempat sampah. Penggunaan servo dipilih karena ukurannya yang cenderung kecil sehingga dapat mengurangi beban pada robot dan kekuatannya yang dapat mengangkat beban sekitar 1-2 kg.

2. Pemilihan komponen untuk mekanisme robot berjalan

Untuk pemilihan komponen untuk mekanisme robot berjalan digunakan roda yang diputar menggunakan sebuah motor DC. Penggunaan motor DC dipilih karena memberikan torsi yang dapat menggerakkan robot dengan berat robot yang diperkirakan tidak lebih dari 4 kg.

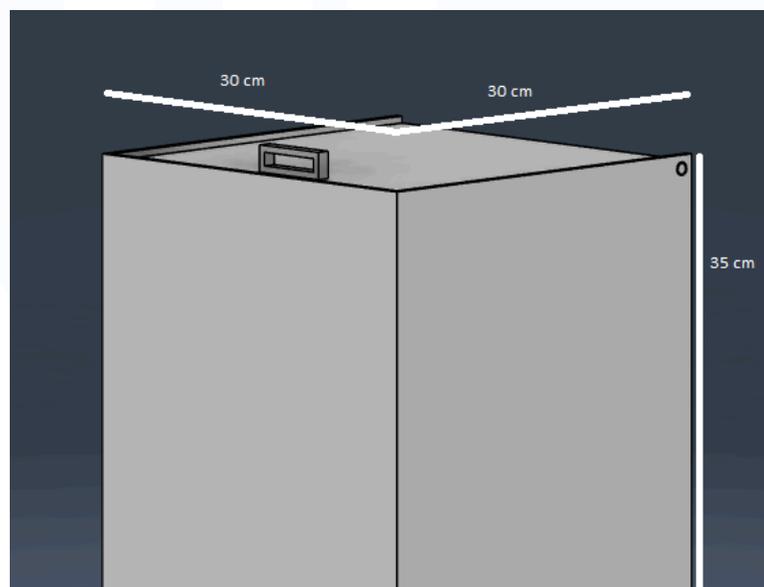
3. Pemilihan komponen untuk sistem kendali robot

Untuk pemilihan komponen untuk sistem kendali robot digunakan Arduino mega yang nantinya dihubungkan dengan servo pada bagian tangan dan motor robot. Penggunaan Arduino mega dipilih karena jumlah pin I/O yang banyak sehingga memudahkan koneksi pada servo dan motor DC.

Dari pemilihan komponen-komponen yang digunakan pada robot, diharapkan hanya menambah sedikit pada beban robot sehingga tidak melebihi total berat robot tidak lebih dari 4 kg.

3.4 Desain Badan Robot

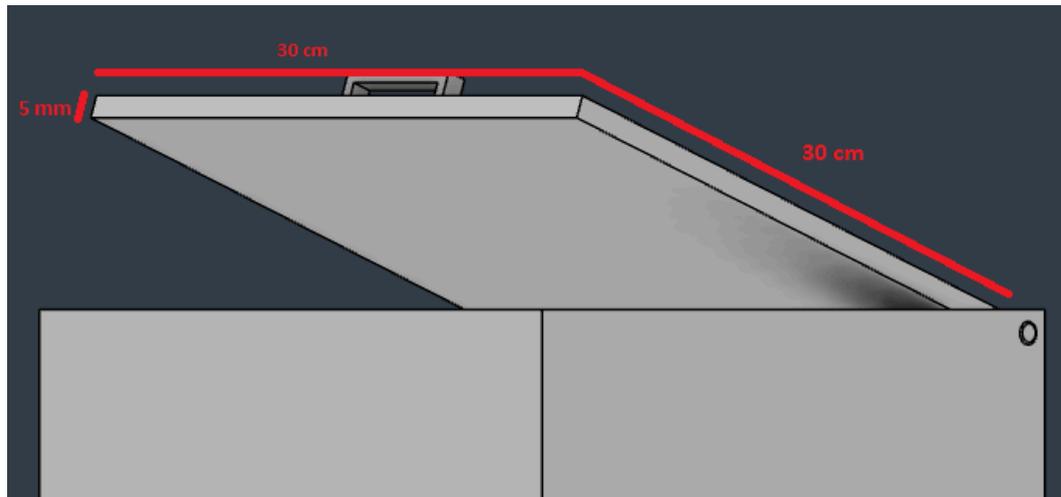
Desain bagian badan robot dibuat dengan bentuk kubus yang memiliki ukuran $30 \times 30 \times 35 \text{ cm}^3$. Pemilihan bentuk kubus dan ukuran ini bertujuan untuk mempermudah realisasi dan penempatan komponen-komponen di dalam badan robot. Bahan yang digunakan badan robot dapat menggunakan kayu agar mudah direalisasikan, untuk membuat badan robot lebih ringan dapat menggunakan triplek



Gambar 3.1 Desain badan robot

Pada bagian atas robot dibuat desain penutup yang dapat dibuka dan ditutup untuk mempermudah akses ke komponen-komponen yang berada di dalam badan robot. *Cover* robot memiliki tebal 5 mm untuk mengikuti tebalnya dinding samping

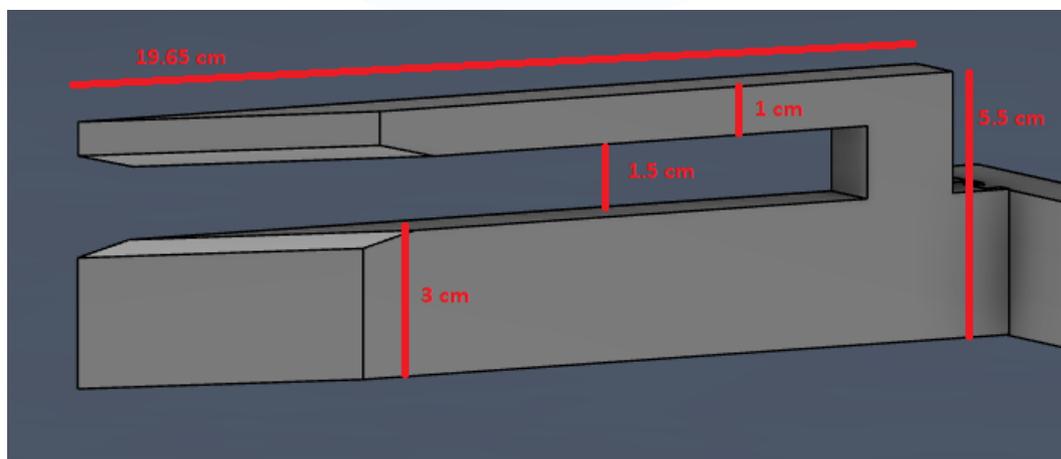
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.2 Desain *cover* badan robot

3.5 Desain Tangan Robot

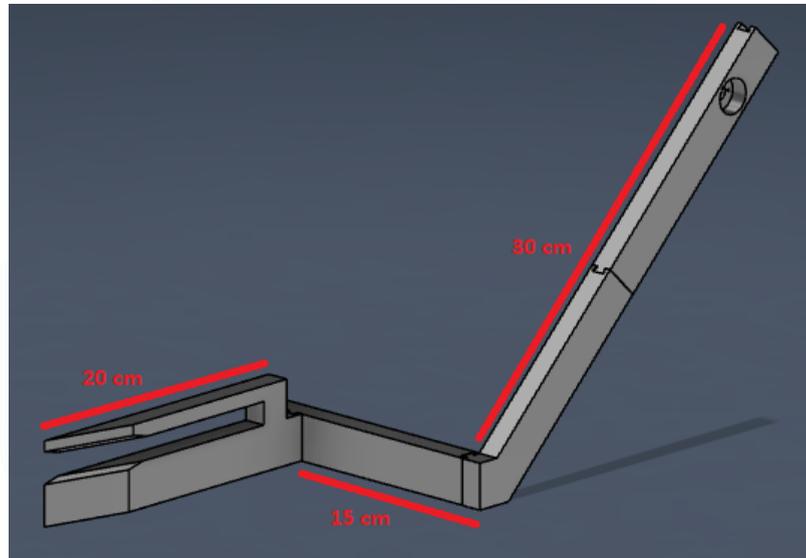
Tangan robot diperlukan untuk mengangkat tempat sampah sehingga diperlukan desain yang dapat menahan kuing tempat sampah, untuk lebih aman dibuat desain yang dapat menahan kuing bagian atas dan kuing bagian bawah tempat sampah.



Gambar 3.3 Desain tangan robot

Desain tangan memiliki ukuran $19.65 \times 1.5 \times 5.5 \text{ cm}^3$, desain tangan memiliki celah untuk tempat kuing tempat sampah dengan tinggi celah 1.5 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan tangan robot digunakan PLA+ karena bahannya yang murah dan mudah dicetak, serta memiliki kekuatan yang cukup baik untuk menahan beban ringan hingga sedang.

Desain lengan mengambil desain *skid loader* untuk mekanisme mengangkat dan menurunkan tempat sampah pada bagian lengan robot. Desain skid loader dipilih karena terkenal akan stabilitas dan kekuatannya dalam mengangkat beban.



Gambar 3.4 Desain tangan dan lengan robot

Lengan robot memiliki ukuran $30 \times 20 \times 15 \text{ cm}^3$, bagian lengan disambungkan dengan tangan dengan kemiringan 45° agar saat tempat sampah diangkat tidak menabrak bagian badan robot. Untuk menghitung torsi yang diperlukan untuk menggerakkan tangan, dapat menggunakan rumus:

$$\tau = W * l * \text{Cos } \theta$$

Dimana:

- τ adalah torsi (Nm).
- W adalah gaya berat (N).
- l adalah panjang lengan (m).
- θ adalah sudut antara lengan dan arah gaya ($^\circ$).

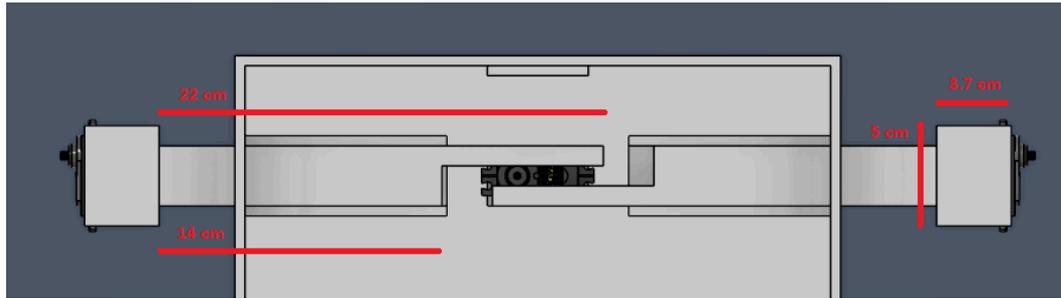
Untuk kasus ini lengan robot memiliki panjang 49 cm dan diperkirakan tempat sampah dan isinya memiliki berat 250 g, sehingga torsi yang diperlukan adalah:

$$\tau = 0.25 * 9.8 * 0.49 * \text{Cos } 45^\circ$$

$$\tau = 0.84 \text{ Nm}$$

Dari hasil perhitungan didapat torsi yang diperlukan untuk menggerakkan tangan robot dalam mengangkat tempat sampah adalah 0.84 Nm

Untuk mekanisme menjepit diperlukan desain yang dapat memperlebar dan merapatkan lengan tangan untuk menjepit kuping tempat sampah. Desain mekanisme menjepit menggunakan sistem *rack* dan *pinion*. Mekanisme ini dibuat menggunakan bahan PLA+ karena bahannya yang murah dan mudah dicetak, serta memiliki kekuatan yang cukup baik untuk menahan beban ringan hingga sedang.

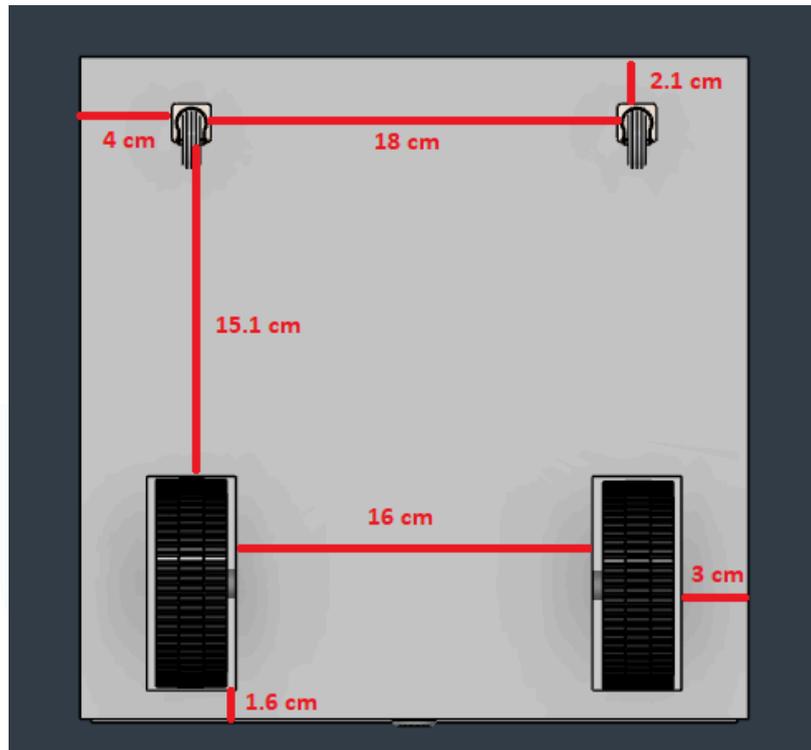


Gambar 3.5. Desain lengan robot

3.6 Desain lainnya

Untuk pergerakan robot digunakan 4 roda yaitu 2 *Remote Control Wheel* yang diletakkan pada bagian dalam bawah robot, dan 2 *Caster Wheel* yang diletakkan pada bagian luar bawah robot. Untuk menggerakkan *Remote Control Wheel* digunakan motor DC yang diletakkan pada bagian dalam bawah robot.

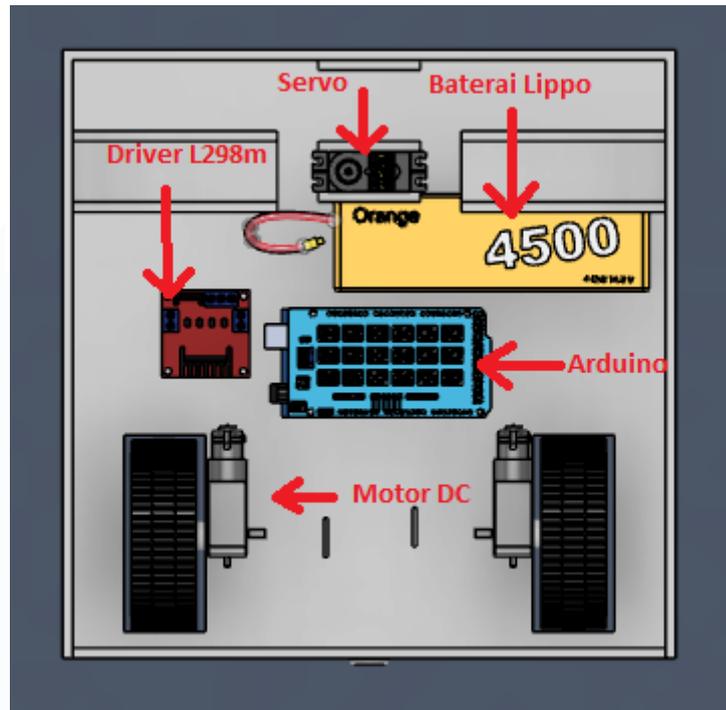




Gambar 3.6 Bagian bawah robot

Untuk sistem pergerakan digunakan modul *bluetooth* yang disambungkan dengan Arduino mega. Arduino sebagai sistem kendali akan menggerakkan motor melewati stepper motor. Komponen-komponen ini berada di dalam badan robot. Semua komponen listrik pada robot akan disuplai menggunakan baterai LiPo yang disambungkan dengan buck converter untuk menurunkan tegangan sesuai spesifikasi komponennya.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.7 Komponen bagian dalam robot

Desain yang telah dibuat diperkirakan mampu menanggung beban operasional robot. Penggunaan bahan kayu triplek untuk bagian badan membuat robot memiliki bobot yang ringan ringan, sehingga mempermudah motor DC untuk menjalankan robot. Penggunaan PLA+ untuk bagian tangan menghasilkan kekuatan yang cukup kuat untuk mencegah kegagalan saat mengangkat beban tempat sampah. Penggunaan Arduino mega untuk bagian sistem kontrol membuat pergerakan robot lebih stabil dan lebih presisi saat dikontrol.