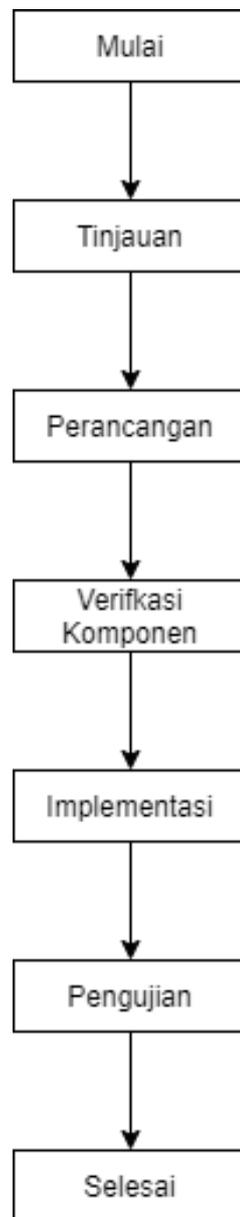


## BAB III PERANCANGAN

### 3.1 Metodologi Penelitian

Subsistem mekanik pada RESOL terdiri dari analisis akan pembuatan dan integrasi pada subsistem tersebut, agar subsistem berjalan sesuai perancangan. Penelitian ini terdiri dari analisis dan pengujian *hardware* dari sistem RESOL. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Pertama penulis melakukan tinjauan mengenai penelitian yang akan di teliti yaitu pembuatan dan perancangan subsistem penggerak. Tinjauan penelitian berisi informasi mengenai komponen yang akan digunakan, spesifikasi, serta kelebihan dan kekurangan dari setiap komponen. Pada tahap ini, penulis melakukan tinjauan pada komponen tambahan yang akan ditentukan ditahap perancangan.

Pada tahap perancangan, penulis menentukan cara kerja dari alat dan membuat rancangan desain alat meliputi komponen dan trolis. Kemudian menentukan komponen yang sesuai dengan hasil rancangan yang telah dibuat.

Pada tahap verifikasi komponen, penulis melakukan verifikasi kerja pada komponen yang akan digunakan. Melakukan pengujian pada motor DC berdasarkan hasil yang diinginkan. Apabila tidak sesuai, maka komponen dapat diganti sesuai dengan kebutuhan sistem dan memastikan sistem dapat bekerja dengan maksimal.

Tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikan rancangan alat, sehingga terbentuk perangkat *hardware* yang dapat dioperasikan oleh pengguna dan dilakukan pengujian. Pengimplementasian rancangan alat harus sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

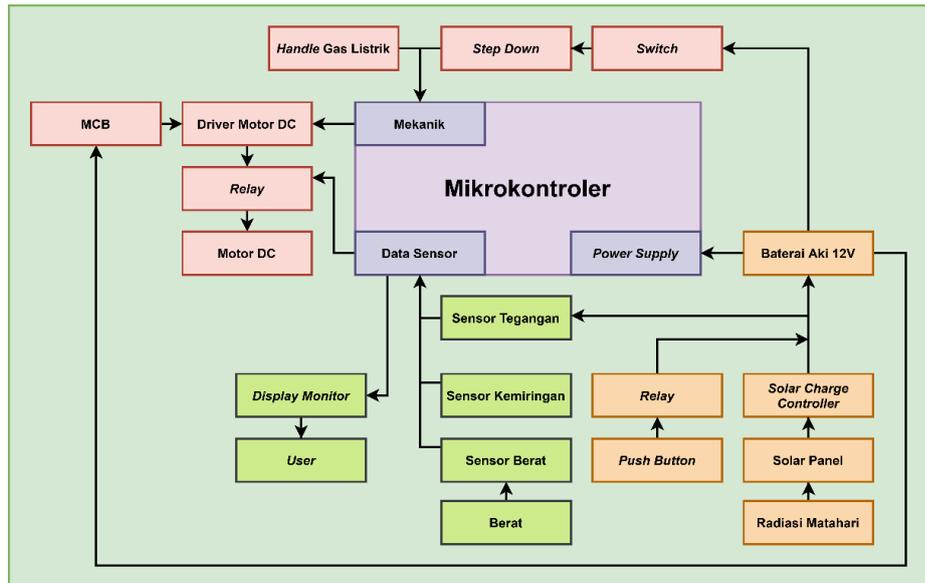
Tahap terakhir adalah melakukan pengujian terhadap sistem utama, dengan menggunakan metode pengujian yang direncanakan. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik maka kesimpulannya adalah sistem telah dapat digunakan oleh pengguna dan pemecahan masalah telah terselesaikan.

## **3.2 Perancangan Sistem**

Adapun perancangan sistem pada subsistem mekanik sebagai berikut.

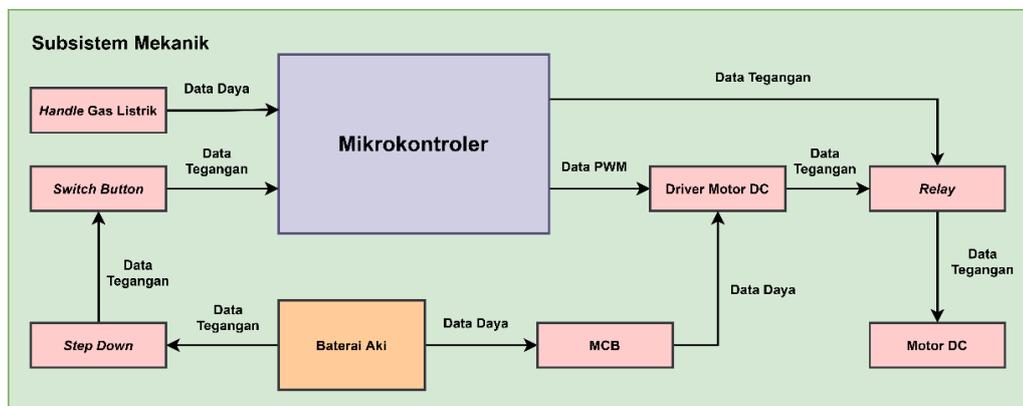
### **3.2.1 Blok Diagram Sistem**

Perancangan sistem sangat dibutuhkan untuk membuat rancangan dari sistem sebelum dilakukan implementasi alat, penulis melakukan penyusunan diagram sistem seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Utama

Pada diagram blok sistem RESOL terdapat subsistem mekanik. Komponen utama pada subsistem ini adalah motor DC, motor driver, sensor arus, throttle gas, Roda 6 inch dan 4 inch, Gear 28 gigi dan gear 16 gigi, plat besi bordes, besi holo, besi siku, dan rantai sentrik. Penelitian ini akan membahas mengenai subsistem mekanik. Berikut penyusunan diagram pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Penggerak

Pada gambar 3.3 dapat dilihat subsistem mekanik, terdapat 2 input dan 2 output pada mikrokontroler. Pertama input dari handle gas atau throttle yang memberikan data berupa daya ke mikrokontroler. Dari mikrokontroler memberikan informasi berupa tegangan menuju relay. Relay pada sistem mekanik berfungsi untuk memutus tegangan, sehingga motor dc dapat berjalan maju dan mundur. Sistem kendali kecepatan motor DC menggunakan motor driver BTS7960 Sumber tegangan untuk mikrokontroler menggunakan aki 12V/7Ah.

### 3.2.2 Perancangan Sistem Mekanik Motor DC

Pada perancangan ini menggunakan dua motor driver BTS7960 sebagai sistem kendali. Sistem kendali menggunakan PWM atau *Pulse Width Modulation*. PWM bekerja dengan membuat gelombang kotak yang memiliki perbandingan pulse high terhadap pulse low, umumnya diskalakan dari 0 hingga 100%. Driver ini memiliki arus output sebesar 43A. Terdapat 6 pin yang digunakan dari masing – masing motor driver, 2 pin RPWM dan LPWM yang terhubung ke pin digital PWM ke mikrokontroler. 3 pin terhubung ke VCC dan 1 pin ke GND. Terdapat 4 terminal blok, diantaranya 2 untuk aki dan 2 untuk motor DC. Pada bagian penggerak menggunakan 4 klahar jenis UCP 205 sebagai tempat as roda depan ukuran 19 mm. Gear yang digunakan adalah 28T dan 16T yang berfungsi untuk memberikan torsi lebih kepada motor DC. Dapat dilihat dari gambar 3.3 terdapat relay dengan spesifikasi relay 20A yang berfungsi untuk menjalankan fungsi logika *forward* dan *backward* pada motor DC.

### 3.2.3 Pengaruh Arus dan Beban Terhadap Kecepatan dan Potensiometer Pada Motor DC

Parameter yang digunakan dalam pengujian beban adalah saat RESOL melewati jalan lurus tanpa beban dan saat ditaruh beban. Pengukuran rpm pada pengujian ini menggunakan tachometer dengan menyematkan strip reflektor pada ban. Sensor arus yang digunakan dalam pengujian ini adalah sensor arus ACS712. Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi nilai arus pada motor DC.

## 3.3 Proses Pengujian

Terdapat 4 pengujian yang dilakukan pada subsistem mekanik yang berhubungan antara kecepatan motor DC, arus, beban, dan sudut. Berikut pengujian yang dilakukan pada pengaruh kecepatan terhadap arus dan beban pada motor DC kondisi :

- 1) Pengujian arus terhadap kecepatan dan throttle gas pada motor DC kondisi awal (troli berangkat)
- 2) Pengujian arus dan beban terhadap kecepatan dan potensiometer pada motor DC di jalan datar
- 3) Pengujian arus dan beban terhadap kecepatan dan potensiometer pada motor DC

di jalan datar

- 4) Pengujian arus, beban, dan sudut terhadap kecepatan dan potensiometer pada motor DC pada tangga datar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan dari motor DC dan besar dari arus yang dikonsumsi untuk mengoperasikan motor DC. Data pengujian ini akan berhubungan dengan subsistem solar panel yaitu lama pemakaian dan subsistem kendali terkait nilai error yang dihasilkan. Prosedur pengujian subsistme mekanik dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Prosedur Pengujian

Pengujian	Prosedur	Parameter Keberhasilan
Pengujian arus terhadap kecepatan dan throttle gas pada motor DC kondisi awal (troli terangkat)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempersiapkan sistem kendali motor DC menggunakan motor driver BTS7960 dan throttle gas</li> <li>2. Menggunakan ACS712 sebagai pengukur arus input</li> <li>3. Menyambungkan seluruh komponen sesuai dengan pin ke arduino mega2560</li> <li>4. Menggunakan kertas reflektor yang diposisikan di ban depan</li> <li>5. Menggunakan tachometer sebagai pengukur kecepatan pada roda</li> <li>6. Menaruhudukan pada bagian bawah as roda</li> <li>7. Melakukan pengujian dengan menarik handle gas sesuai dengan parameter</li> </ol>	Mendapatkan nilai pada tachometer, nilai arus, dan nilai potensiometer

	<p>potensiometer yang ditentukan (300 – 600)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Mengukur kecepatan statis dengan tachometer</li> <li>9. Percobaan ini dilakukan tanpa beban dan troli tidak mendapat gaya gesek dari jalan</li> <li>10. Mencatat hasil dari setiap pengujian yang didapat</li> </ol>	
<p>Pengujian arus dan beban terhadap kecepatan dan potensiometer pada motor DC di jalan datar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membawa troli ke jalan lurus di gedung laboratorium sesuai dengan fungsinya</li> <li>2. Menggunakan tachometer sebagai pengukur kecepatan pada roda</li> <li>3. Melakukan pengujian dengan menarik handle gas sesuai dengan parameter potensiometer yang ditentukan (300 - 600)</li> <li>4. Mengukur kecepatan statis dengan tachometer</li> <li>5. Percobaan ini dilakukan tanpa beban dan troli tidak mendapat gaya gesek dari jalan</li> <li>6. Mencatat hasil dari setiap pengujian yang didapat</li> </ol>	<p>Mendapatkan nilai pada tachometer, nilai arus, dan nilai potensiometer</p>
<p>Pengujian arus dan beban terhadap</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membawa troli ke jalan lurus di gedung laboratorium</li> </ol>	

<p>kecepatan dan potensiometer pada motor DC di jalan datar</p>	<p>sesuai dengan fungsinya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menaruh beban dengan rentang 18 kg – 50 kg</li> <li>3. Menggunakan tachometer sebagai pengukur kecepatan pada roda</li> <li>4. Melakukan pengujian dengan menarik handle gas sesuai dengan parameter potensiometer yang ditentukan (300 – 600)</li> <li>5. Mengukur kecepatan statis dengan tachometer</li> <li>6. Percobaan ini dilakukan tanpa beban dan troli tidak mendapat gaya gesek dari jalan</li> <li>7. Mencatat hasil dari setiap pengujian yang didapat</li> </ol>	
<p>Pengujian arus, beban, dan sudut terhadap kecepatan dan potensiometer pada motor DC pada tangga datar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membawa troli ke tangga datar di gedung laboratorium sesuai dengan fungsinya</li> <li>2. Menaruh beban dengan rentang 18 kg – 50 kg</li> <li>3. Menggunakan tachometer sebagai pengukur kecepatan pada roda</li> <li>4. Melakukan pengujian dengan menarik handle gas sesuai dengan parameter potensiometer yang</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu membawa barang atau beban di tangga datar sesuai dengan rancangan</li> <li>2. Mendapatkan nilai pada tachometer, nilai arus, dan nilai potensiometer</li> </ol>

	<p>ditentukan (300 – 600)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Mengukur kecepatan statis dengan tachometer</li><li>6. Percobaan ini dilakukan tanpa beban dan troli tidak mendapat gaya gesek dari jalan</li><li>7. Mencatat hasil dari setiap pengujian yang didapat</li></ol>	
--	---	--