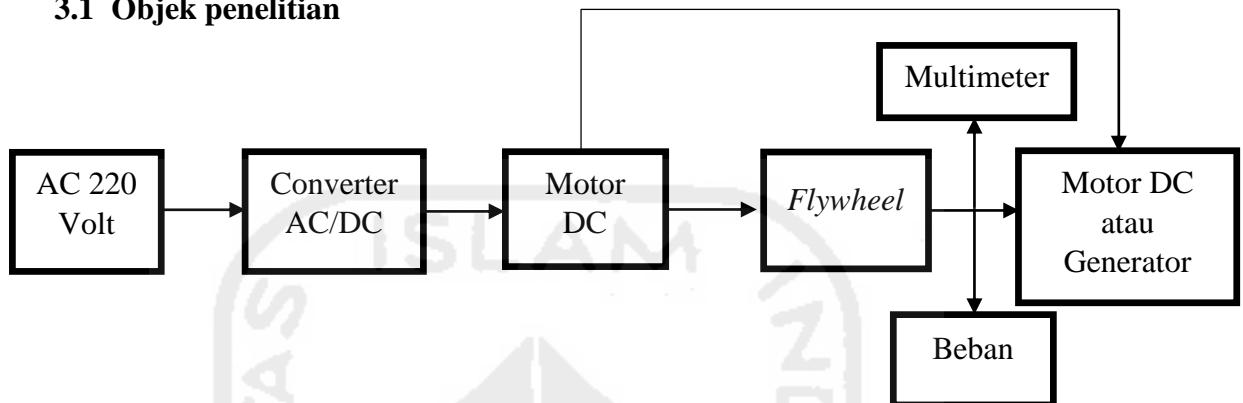


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek penelitian



**Gambar 3.1** Blok diagram sistem dan pengujian

Objek penelitian ini adalah model penyimpanan energi berbasis roda gila (*flywheel*). Penyimpanan energi ini terdiri dari motor DC dan *flywheel*. Motor DC yang digunakan adalah motor DC 24 Volt dengan kecepatan sekitar 3150 RPM dengan daya 50 Watt. *Flywheel* yang digunakan terbuat dari sebuah pulley perkakas besar yang dimodifikasi dengan menambah diameter dan beratnya, diameter *flywheel* ini 22 cm dan berat 6 kg.

Pertama motor DC mendapatkan *supply* dari sumber sebesar 220 V namun sebelum di *supply* ke motor tegangan diubah dengan *converter AC to DC* dan diturunkan tegangannya menjadi 24 Volt DC. Setekah tegangan diubah dan diturunkan dengan *converter* maka dapat langsung dihubungkan ke motor DC, motor DC disini berfungsi sebagai penggerak dan penyuplai. Pada saat mode penggerak motor DC dihubungkan dengan tegangan 24 Volt, motor tersebut dapat berputar dengan kecepatan yang maksimal dan *flywheel* yang digunakan pun ikut berputar. Energi kinetik ini yang kemudian digunakan untuk memutar motor. Motor

mengubah energi kinetik menjadi energi listrik sehingga energi yang dilepaskan dari motor DC dapat digunakan kembali, motor DC berubah fungsi menjadi mode penyuplai.

### 3.2 Alat dan bahan penelitian

#### 3.2.1 Bahan Penelitian:

Bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah model penyimpanan energi berbasis roda-gila (*flywheel*), dengan meneliti performa *flywheel* terhadap putaran motor dan membandingkan motor yang di couple dengan *flywheel* dengan motor tanpa *flywheel*.

#### 3.2.2 Alat penelitian

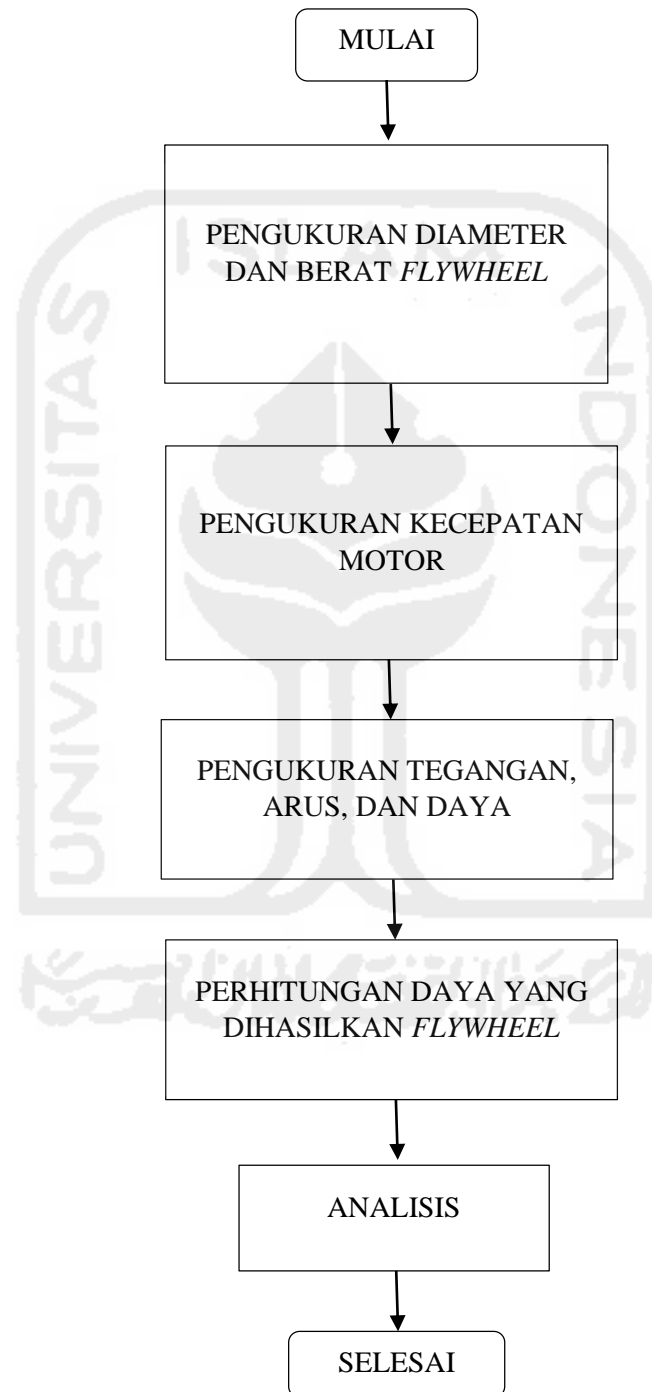
Pada alat penelitian kali ini sangat penting bagi penulis sebagai penunjang perancangan. Pada tahap ini penulis menggunakan alat penelitian, berupa:

**Tabel 3.1** Alat penelitian

Alat	Fungsi
Timbangan	Menimbang berat massa <i>flywheel</i>
Tacho Meter	Menghitung kecepatan RPM <i>flywheel</i>
Watt Meter	Mengukur tegangan, arus, dan daya

### 3.3 Alur penelitian

Adapun alur penelitian yang dilakukan untuk pengujian performa *flywheel* sebagai berikut



**Gambar 3.2** Alur penelitian

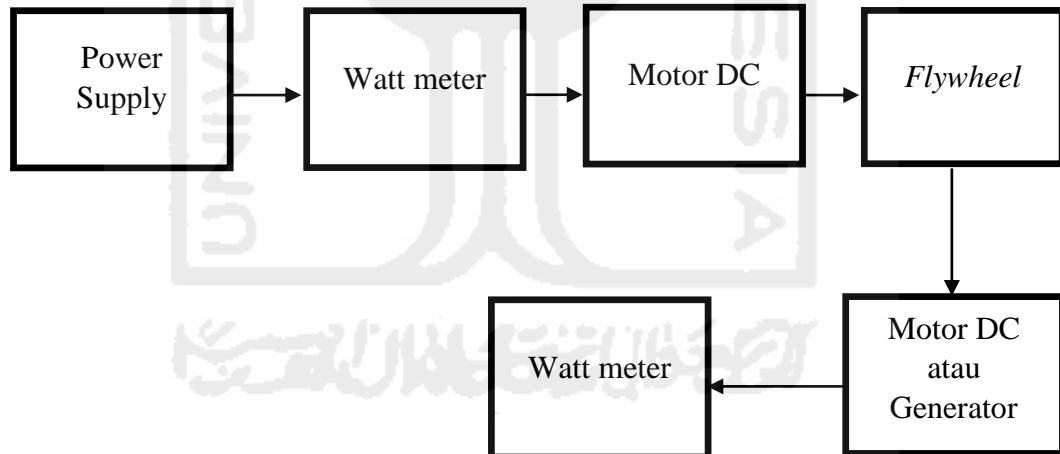
### 3.3.1 Perhitungan diameter dan berat fywheel

Perhitungan berat dan lebar *flywheel* yang akan dimanfaatkan untuk mendapatkan nilai momen inersia dan torsi sehingga energi yang dihasilkan dari *flywheel* dapat diketahui dengan perhitungan menurut teori, diameter *flywheel* yang digunakan sekitar 22 cm dan berat 6 kg.

### 3.3.2 Pengukuran kecepatan motor

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan maksimal motor yang digunakan. Hal ini berkaitan erat dengan perhitungan momen inersia dan torsi. Kecepatan motor sangat berpengaruh dalam sistem ini karena penggerak utama dari sistem ini adalah motor.

### 3.3.3 Pengukuran tegangan, arus dan daya



Pengujian dan pengukuran pada motor DC dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai tegangan, arus dan daya. *Power supply* digunakan sebagai input, *power supply* yang digunakan 24 volt pengujian yang dilakukan adalah pengujian *input* dan *output* pada *power supply*, untuk pengukuran *input power supply* pengukuran dilakukan pada *input converter* dan untuk pengukuran *output power supply* dilakukan pada *output converter* dan pengujian saat motor menjadi generator

tanpa berbeban dan tanpa beban, untuk pengukuran generator pengukuran dilakukan pada output motor yang mana motor yang awalnya digunakan untuk penggerak utama untuk memutar *flywheel* setelah *flywheel* berputar pada kecepatan tinggi dan menyimpan energi gerak, sehingga energi yang tersimpan pada *flywheel* digunakan kembali untuk memutar motor menghasilkan energi listrik sebagai pengganti dari peran utama generator, beban yang digunakan adalah resistor 1K.

Pengujian ini dilakukan sampai dengan kecepatan motor mencapai kecepatan maksimum atau 2500 RPM, setelah mencapai kecepatan maksimum maka sumber diputus dari *power supply*, pengujian dilakukan sebanyak tiga kali. Hal ini bertujuan untuk memasitikan nilai yang terukur dari masing-masing pengujian. Untuk pengujian generator yaitu pada saat motor diputus dari sumber dan putaran yang dihasilkan oleh *flywheel* digunakan untuk memutar motor DC dan sekaligus motor berubah fungsi menjadi generator, untuk pengujian generator berbeban resistor 1K dirangkai paralel sampai dengan daya yang terukur mencapai kecepatan maksimum.

Setelah melakukan pengukuran tegangan, arus dan daya. Data pengukuran tersebut diolah menggunakan *microsoft excel* untuk memunculkan grafik histerisis.

#### **3.3.4 Perhitungan daya yang dihasilkan oleh *flywheel***

Pada tahap pengujian ini dimaksudkan untuk mengukur kecepatan putar maksimal yang dapat dihasilkan mesin. Alat ukur untuk pengujian ini berupa Tachometer yang berfungsi mengukur kecepatan putar mesin, Wattmeter untuk mengukur daya, Voltmeter untuk mengukur tegangan dan Amperemeter untuk mengukur arus. Untuk lebih meyakinkan hasil dari pengukuran di bandingkan

dengan hasil perhitungan sesuai teori. Berikut ini langkah-langkah yang digunakan untuk perhitungan sesuai teori:

1. Perhitungan torsi

Perhitungan torsi bertujuan untuk mengetahui daya maksimal yang dapat dihasilkan oleh *flywheel*. Sebelum menghitung torsi, perlu diketahui berapa berat dan jari-jari *flywheel* digunakan untuk dapat mengetahui besar momen inersianya. Penghitung momen inersia menggunakan persamaan (2.2). Setelah momen inersia didapatkan maka torsi dapat dihitung menggunakan persamaan (2.3)

2. Perhitungan daya yang dihasilkan *flywheel*

Daya adalah ukuran dari jumlah usaha yang dapat dilakukan dalam jumlah waktu tertentu. Setelah mendapatkan nilai torsi barulah kita dapat menghitung besar daya yang dapat dihasilkan oleh *flywheel* tersebut. Besar daya tersebut dapat diketahui menggunakan persamaan (2.4). [6]

3. Perhitungan efisiensi mesin

Perhitungan ini dimaksudkan untuk mengetahui efisiensi yang dihasilkan oleh *flywheel*. Perhitungan efisiensi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.5). [6]