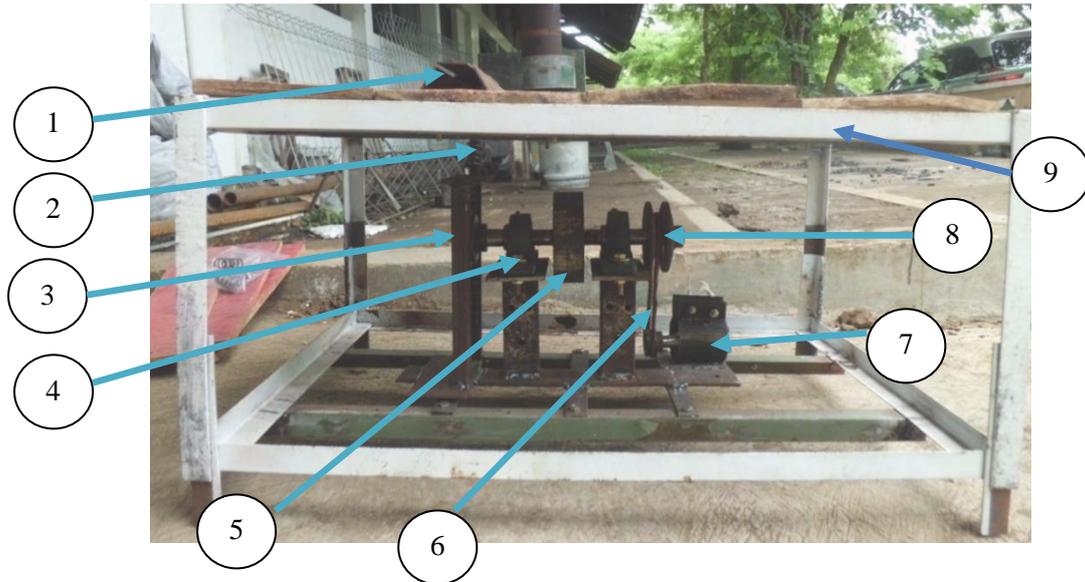


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Alat Penelitian

Susunan peralatan yang akan digunakan pada penelitian alat konversi energi listrik mekanik dari laju kendaraan sebagai berikut:



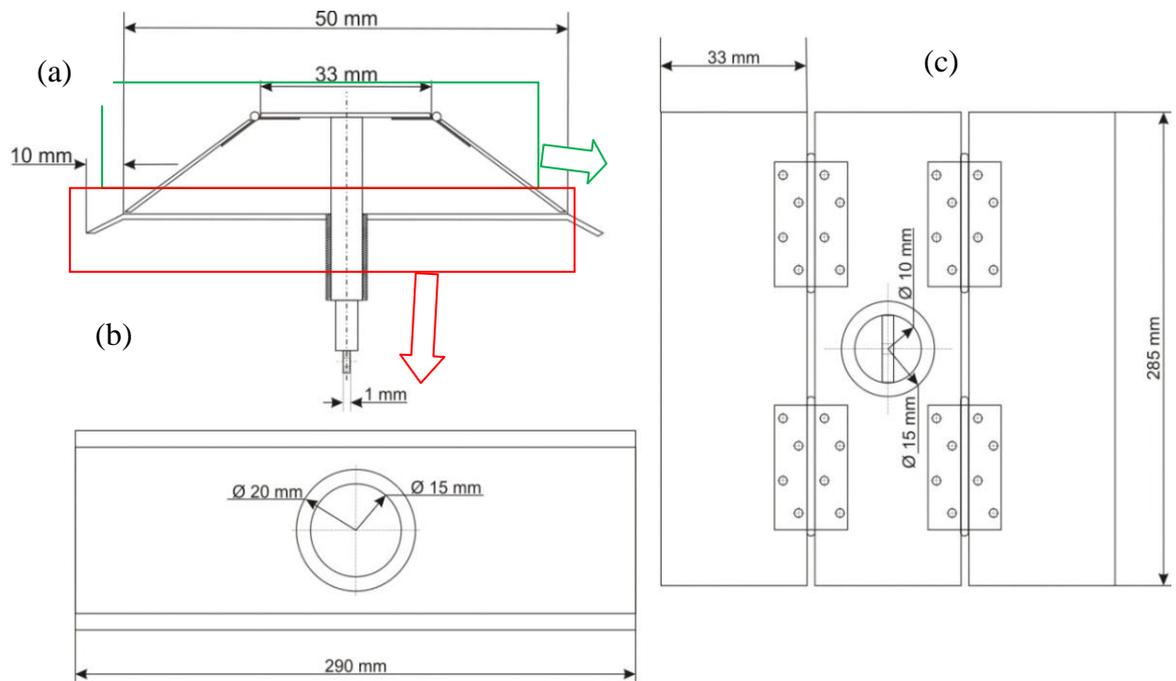
Gambar 3.1. Alat Konversi Energi Mekanik - Listrik

Keterangan gambar :

1. Pijakan (*Speed bump*)
2. Pegas
3. *Freewheel*
4. *Bearing*
5. *Flywheel*
6. Sabuk (tali)
7. Dinamo
8. Puli
9. Kerangka alat.

3.1.1. Spesifikasi alat

1. Pijakan (*speed bump*)



Gambar 3.2. Desain speed bump;

- (a) Tampak depan pijaka dan dudukan,
- (b) Tampak atas dudukan pijakan,
- (c) Tampak atas pijakan (*speed bump*)

Spesifikasi *speed bump* sebagai berikut:

Pada gambar (a) dan (b)

Diameter poros *speed bump* = 15 mm

Diameter lubang dudukan = 20 mm

Panjang dudukan = 290 mm

Lebar dudukan = 60 mm

Gambar (c)

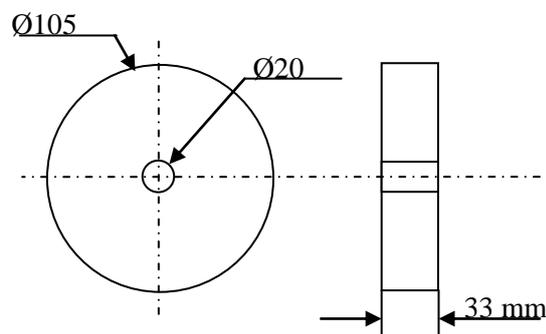
Untuk pijakan terdapat 3 plat baja yang dihubungkan menggunakan engsel tiap plat memiliki ukuran:

Pajang pijakan = 285 mm

Lebar pijakan = 33 mm

Tinggi maksimal maksimal yang diperbolehkan saat pijakan tanpa beban adalah 3 cm, karena jika tinggi tersebut pijakan akan sulit untuk kembali pada posisinya.

2. Fly Wheel



Gambar 3.3. Roda penerus gaya (*fly wheel*)

Spesifikasi pada *fly wheel* sebagai berikut:

Diameter roda = 105 mm

Diameter lubang = 20 mm

Tebal roda = 33 mm

Massa roda = 2,3 kg

Putaran yang terjadi = 3 kali dalam satu kali gaya tekan pada *speed bump*

Untuk massa roda digunakan 2,3 kg karena jika masa yang digunakan melebihi angka tersebut kemungkinan poros pada roda akan bengkok. Sebaliknya jika masa roda kurang dari angka tersebut maka energi yang dihasilkan tidak cukup untuk memutar dinamo.

3. Pegas



Gambar 3.4. Pegas

Spesifikasi pegas yang digunakan sebagai berikut:

Jumlah lilitan efektif = 4

Jumlah lilitan total = 6

Panjang pegas = 45,5 mm

Diameter pagas = 23,5 mm

Diameter kawat = 2,5 mm

Pemilihan pagas dengan ukuran di atas karena pada saat pegas ditekan, pegas tidak terlalu keras dan tidak terlalu empuk.

4. Kerangka alat

Spesifikasi kerangka alat yang digunakan sebagai berikut :

Kerangka dibuat dengan menggunakan besi profil L dengan dimensi sebagai berikut:

Lebar = 20 mm

Tebal = 2 mm

Untuk kerangkanya menggunakan dimensi sebagai berikut :

Panjang = 710 mm

Tinggi = 325 mm

Lebar = 410 mm

Adapun komponen – komponen alat ini yang digunakan untuk penelitian pembebanan *speed bump* seperti yang di bawah ini:

1. Timbangan

Fungsi timbangan duduk pada penelitian ini untuk mengukur beban yang digunakan pada saat beban mengijak (melintasi) *speed bump*. Sebelum melakukan penimbangan pastikan timbangan dalam kondisi baik tidak rusak, jika timbangan tidak akurasi pada saat timbangan diberi beban maka timbangan harus di kalibrasi dan letakan timbangan pada bidang yang datar.

Timbangan yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Merek timbangan	= Camry
Jenis timbangan	= Analog
Kapasitas beban max	= 120 kg jika beban melebihi batas maka timbangan tidak bisa membaca eror.
Penggunaan beban	= 0 – 120 kg
Tombol kalibrasi	= Ada dibagian depan
Skala	= kg



Gambar 3.5. Timbangan badan
(Blogger, 2013)

2. Multi meter

Pada penelitian ini multi meter digunakan sebagai alat ukur yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus output yang dihasilkan oleh

dinamo sepeda (generator). Sebelum pemakaian sebaiknya multi meter di kalibrasi terlebih dahulu agar hasil yang didapat akurat.

- Cara pengkalibrasi multi meter sebagai berikut:
 - a. Putar saklar ke arah Ohm (Ω)
 - b. Hubungkan kabel positif (+) dan negatif (-) yang terdapat pada multi meter.
 - c. Lihat pada jarum analog, jika jarum naik atau menunjukkan posisi 0 pada posisi Ohm (Ω) atau jika jarum menunjuk pada posisi 250 pada posisi V.A maka multi meter sudah terkalibrasi dan siap di pakai.

- Cara pemakaian multi meter sebagai berikut:
 - a. Sebelum dipakai sebaiknya dicek dulu saklar pada multi meter, apabila tegangan yang akan diukur maka saklar diarahkan pada DCV, apa bila tegangan yang di cari ± 5 volt, maka arahkan saklar pada posisi 10 DCV.
 - b. Apabila akan mencari arus maka arahkan saklar pada posisi DCA, karena arus yang dihasilkan pada dinamo sangat kecil sekitar $\pm 0,058$ Ampere maka arahkan saklar pada posisi 0,25 DCA.

- Spesifikasi multi meter
 - a. DC volt
 - Range = 0.1, 0.5, 2.5, 50, 1000 Volt
 - Accuracy = 3 (1000V : 5)
 - Sensitifitas = 20 k Ω
 - b. AC volt
 - Range = 10, 50, 250, 1000 Volt
 - Accuracy = 4 (1000V : 5)
 - Sensitifitas = 9 k Ω
 - c. DC Current
 - Range = 50 μ A, 2.5 mA, 25 mA, 0.25 A, 10 A
 - Accuracy = 3 (10 A : 5)

d. Resistance

X1 – 0.2Ω up to $2k\Omega$ midscale at 20Ω

X10 – 2Ω up to $20k\Omega$ midscale at 200Ω

X100 – 20Ω up to $200k\Omega$

X1k Ω - 200Ω up to $2M\Omega$

X 10k Ω - $2k\Omega$ up to $20M\Omega$



Gambar 3.6. Multi meter

3. Dinamo Sepeda

Penelitian ini menggunakan dinamo sepeda sebagai alat yang menghasilkan energi listrik, dimana energi listrik yang dihasilkan digunakan untuk menghidupkan lampu, sedangkan putaran yang didapat oleh dinamo dihasilkan oleh rangkaian *freewheel* dan *flywheel*.

Pada penelitian ini menggunakan dinamo sepeda dengan merek Elephan dengan keluaran arus AC dan memiliki dua output, tiap masing- masing output 12 volt dan 6 volt, untuk penelitian ini menggunakan output 12 volt dikarenakan semakin besar arus keluaran dari dinamo maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan oleh dinamo.

Spesifikasi dinamo

Merek : Elephan

Arus yang dihasilkan : AC

Output dinamo : 12 volt dan 6 volt



Gambar 3.7. Dinamo sepeda

4. Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur tinggi pegas, mengukur diameter pegas, dan mengukur diameter kawat pegas pada saat penelitian yang dilakukan. Pada jangka menggunakan skala dalam cm dan mm. Skala nonius pada jangka sorong memiliki panjang 9 mm dan bagian dalam 10 mm. Beda satu skala nonius dengan skala utama adalah 0.1 mm atau 0.01 cm, jadi skala terkecil pada jangka sorong adalah 0.1 mm atau 0.01 cm.



Gambar 3.8. Jangka sorong

5. Beban

Pada penelitian ini beban merupakan faktor utama dalam pengambilan data beban yang digunakan pada penelitian ini menggunakan beban pada manusia yang bervariasi. Beban yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah: 55kg, 60kg, 63kg, 65kg, 70kg, 75kg, 80, kg, 90kg, 95kg dan 100kg dengan asumsi kecepatan pada saat beban mengenai *speed bump* 2 km/jam.

3.2. Prosedur Penelitian

Adapun tahapan pengambilan data dalam penelitian ini untuk mengetahui tegangan, arus dan untuk mengetahui efisiensi daya listrik yang dihasilkan oleh generator. Variasi beban yang digunakan untuk mengetahui besar atau kecilnya tegangan, arus dan efisiensi daya listrik sehingga peneliti dapat membandingkannya.

3.2.1. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan pada penelitian ini meliputi:

1. Menyiapkan alat konversi energi yang akan digunakan.
2. Mengumpulkan dan mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam melakukan pengujian.
3. Pengecekan alat apakah alat dalam keadaan baik atau rusak.
4. Mempersiapkan beban (orang) yang akan dibutuhkan.

3.2.2. Tahapan Pengambilan Data

Pada pengambilan data dapat dilakukan secara berulang, karena pengujian dan pengambilan data menggunakan 10 variasi beban yang berbeda. Berikut langkah – langkah yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan variasi beban yang akan digunakan untuk pengujian penelitian prototipe.
2. Memasang tuas *speed bump*, memasang pegas, memasang generator dan alat – alat pendukung lain pada prototipe.
3. Pada tahapan ini pastikan fungsi alat – alat prototipe berjalan dengan baik agar pada saat pengambilan data tidak terjadi kendala dengan alat.
4. Melakukan pembebanan pada *speed bump* dengan variasi pembebanan yang telah ditentukan sebelumnya dengan percobaan berulang – ulang pada satu beban dan pastikan kondisi pegas dalam kondisi baik.



Gambar 3.9. Pengujian alat dengan menggunakan beban.

5. Pada tahapan ini ketika *speed bump* diberi beban cek generator menggunakan multi meter lalu kemudian lihat berapa tegangan dan arus output yang dihasilkan oleh generator.



Gambar 3.10. Pengecekan tegangan dan arus output generator.

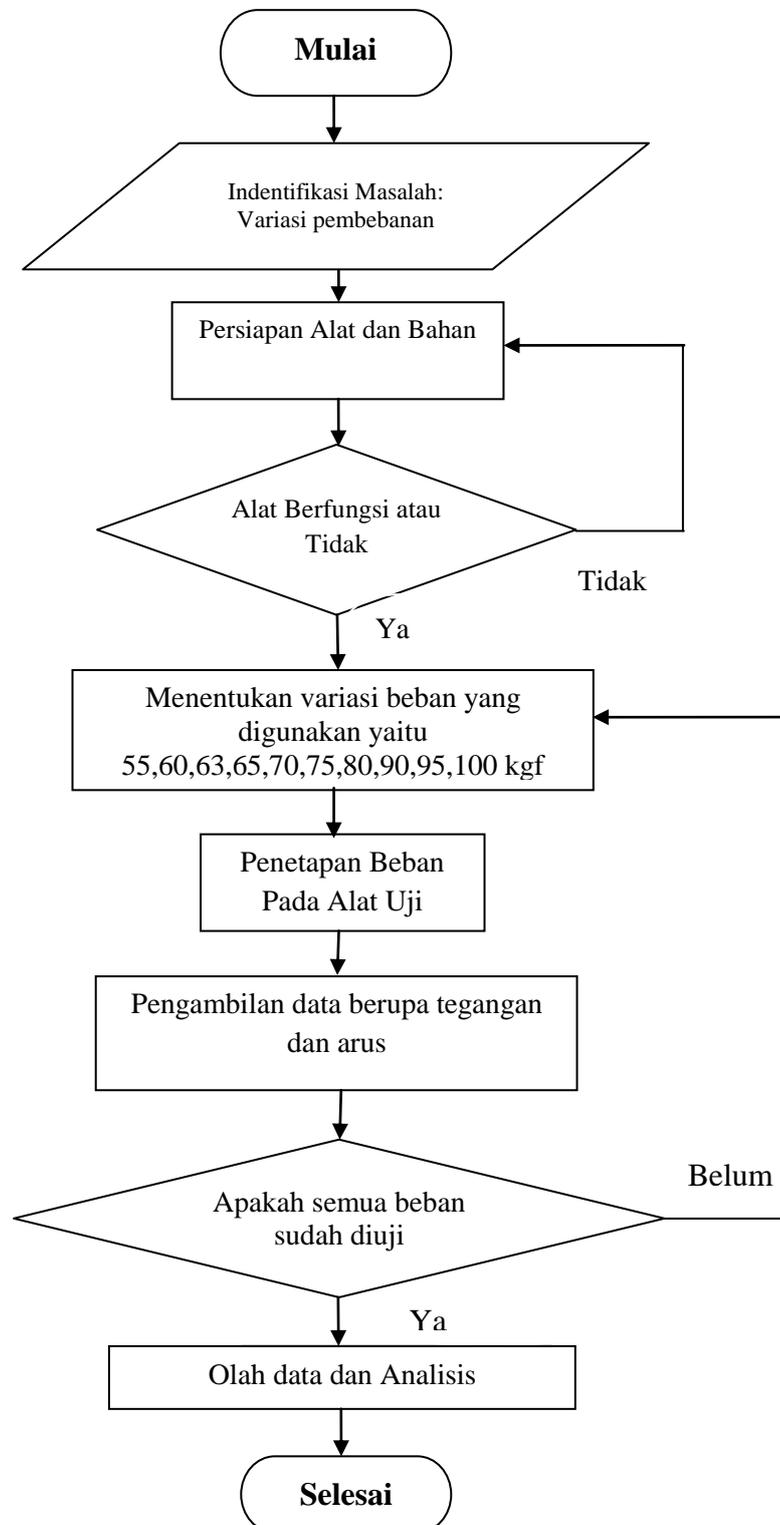
6. Mencatat besaran nilai tegangan yang terbaca pada multi meter dan catat juga beban yang diberikan pada *speed bump*.
7. Mengulangi langkah yang sama dengan menggunakan beban yang berbeda.
8. Melakukan analisa dan pembahasan.

3.2.3. Rencana Analisa Data

1. Pada penelitian ini analisa data menggunakan variasi beban 55, 60, 63, 65, 70, 75, 80, 90, 95, dan 100 kgf. Pembebanan dilakukan sepuluh kali percobaan dalam satu kali pembebanan.
2. Menggunakan asumsi kecepatan sebesar 2 km/jam, ini mengacu pada kecepatan orang yang berjalan.
3. Menggunakan pegas dengan ukuran diameter pedas 23,5 mm, diameter kawat pegas 2,5 mm, dan panjang kawat 40, 4 mm.
4. Data yang diambil dalam penelitian ini berupa tegangan (Volt) dan arus (Ampere) dengan menggunakan multi meter.

3.2.4. Diagram Alir Variasi Pembebanan

Pada penelitian ini menggunakan diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.11. Diagram alir variasi pembebanan

3.3. Tahapan Analisis Data

Pada tahapan ini analisa data yang dilakukan:

1. Membandingkan hasil penelitian berupa arus dan tegangan yang dihasilkan, dengan variasi beban yang diterima oleh *speed bump*.
2. Menghitung arus dan tegangan yang dihasilkan oleh generator.
3. Menghitung besarnya gaya yang bekerja pada *speed bump*.
4. Menghitung nilai defleksi pegas pada *speed bump* untuk menentukan kekakuan pegas yang dipakai
5. Menghitung daya listrik yang dihasilkan oleh *speed bump*.
6. Menghitung efisiensi daya listrik yang dihasilkan generator.