

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

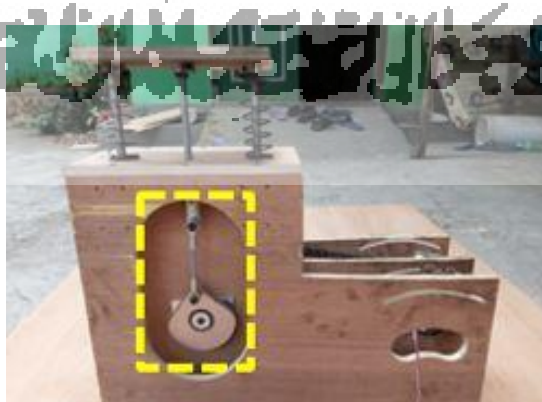
4.1 Perbandingan dengan Alat Percobaan Sebelumnya

4.1.1 Sistem Tuas

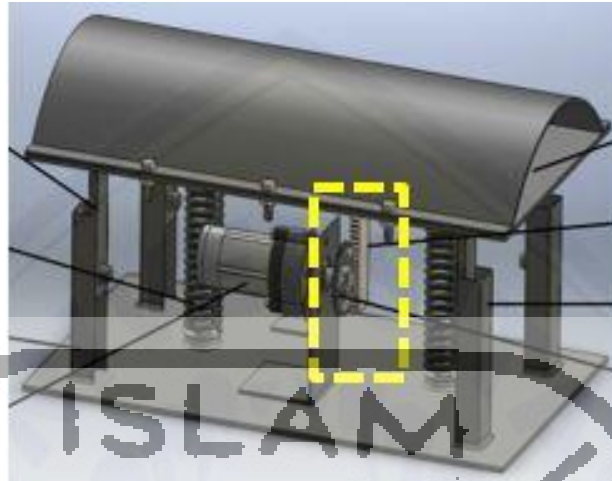
Sistem tuas yang digunakan pada model alat untuk penelitian kali ini adalah sambungan dari pegas yang kemudian disambungkan ke *rotary wankel*. Penggunaan *rotary wankel* digunakan untuk mengubah gerakan translasi akibat dari gerakan naik turun pegas menjadi gerakan rotasi. Penggunaan *rotary wankel* juga dimaksudkan, agar putaran yang terjadi nantinya tetap akan satu arah, baik saat pegas turun ataupun naik.

Perbedaan sistem tuas pada penelitian ini dengan penelitian lain adalah, pegas disambungkan dengan sistem *rack pinion*. Cara kerja sistem *rack pinion* pada dasarnya sama dengan sistem tuas yang digunakan pada penelitian kali ini, yaitu mengubah gerakan translasi akibat gerakan naik turun dari pegas menjadi gerakan rotasi. Perbedaannya adalah, gerakan yang terjadi saat pegas naik dan saat pegas bergerak turun akan menghasilkan arah putaran yang berbeda. Sehingga putaran tidak dapat dipertahankan.

Gambar 4-1 dan Gambar 4-2 memperlihatkan perbedaan pada sistem tuas yang digunakan.



Gambar 4-1 Sistem tuas model pembangkit listrik pada polisi tidur



Gambar 4-2 Sistem tuas dengan *rack pinion* (Sumber: Rosafira, 2017)

4.1.2 *One-way bearing*

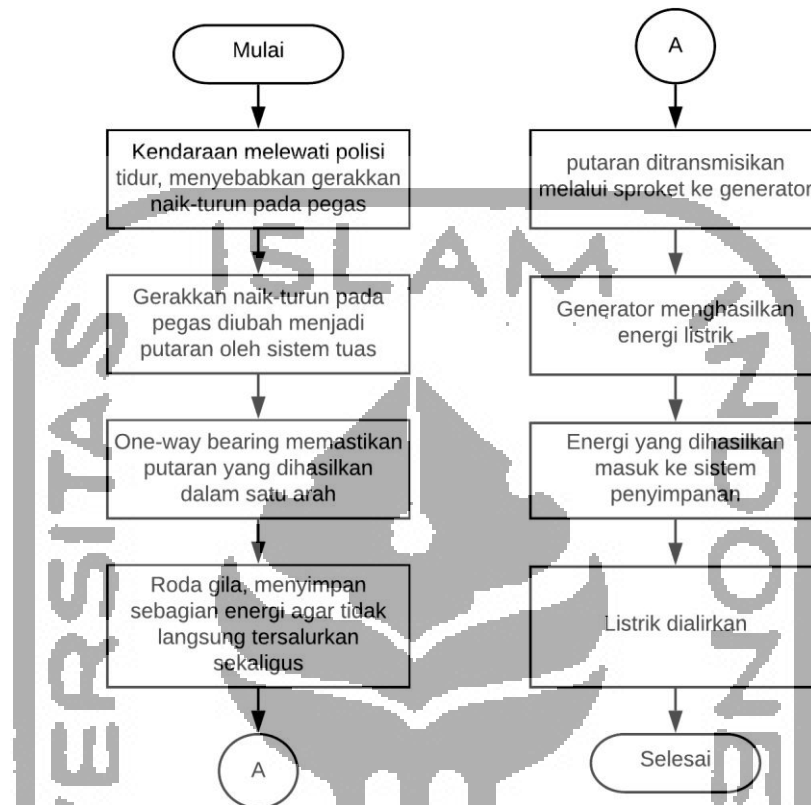
Penggunaan *one-way bearing* berfungsi selayaknya *freewheel* pada sepeda yaitu untuk mengunci agar putaran yang terjadi pada bagian *sprocket* tetap satu arah, sehingga saat terjadi kesalahan pada sistem tuas tidak akan mempengaruhi arah putar dari *sprocket*. Penggunaan *one-way bearing* sendiri tidak digunakan pada percobaan yang lain.

4.2 Sistem Kerja Alat

Berdasarkan desain yang telah dibuat, sistem kerja alat/proses konversi energi yang terjadi pada alat dapat dilihat pada Gambar 4-3. Pada Gambar 4-3 dapat dilihat bahwa gerakan naik-turun (gerakkan translasi) yang disebabkan pembebanan yang diberikan pada pegas, selanjutnya diubah menjadi gerakkan rotasi oleh sistem tuas yang ada. Putaran yang ada kemudian diteruskan ke roda gila, pada tahap ini sebagian energi akan disimpan di roda gila yang kemudian akan dikeluarkan secara perlahan dalam bentuk putaran.

Putaran yang ada kemudian diteruskan ke *sprocket* besar. Perbandingan jari-jari dari *sprocket* besar dan *sprocket* kecil adalah 1:2, hal ini akan mempengaruhi besarnya putaran yang akan dihasilkan pada *sprocket* kecil. Putaran yang akan dihasilkan pada *sprocket* kecil akan 2 kali lebih banyak dibandingkan *sprocket* besar. Sistem ini digunakan sebagai salah satu cara agar energi yang

dihasilkan semakin besar, karena semakin banyak putaran per menit pada generator semakin besar pula energi yang akan dihasilkannya.



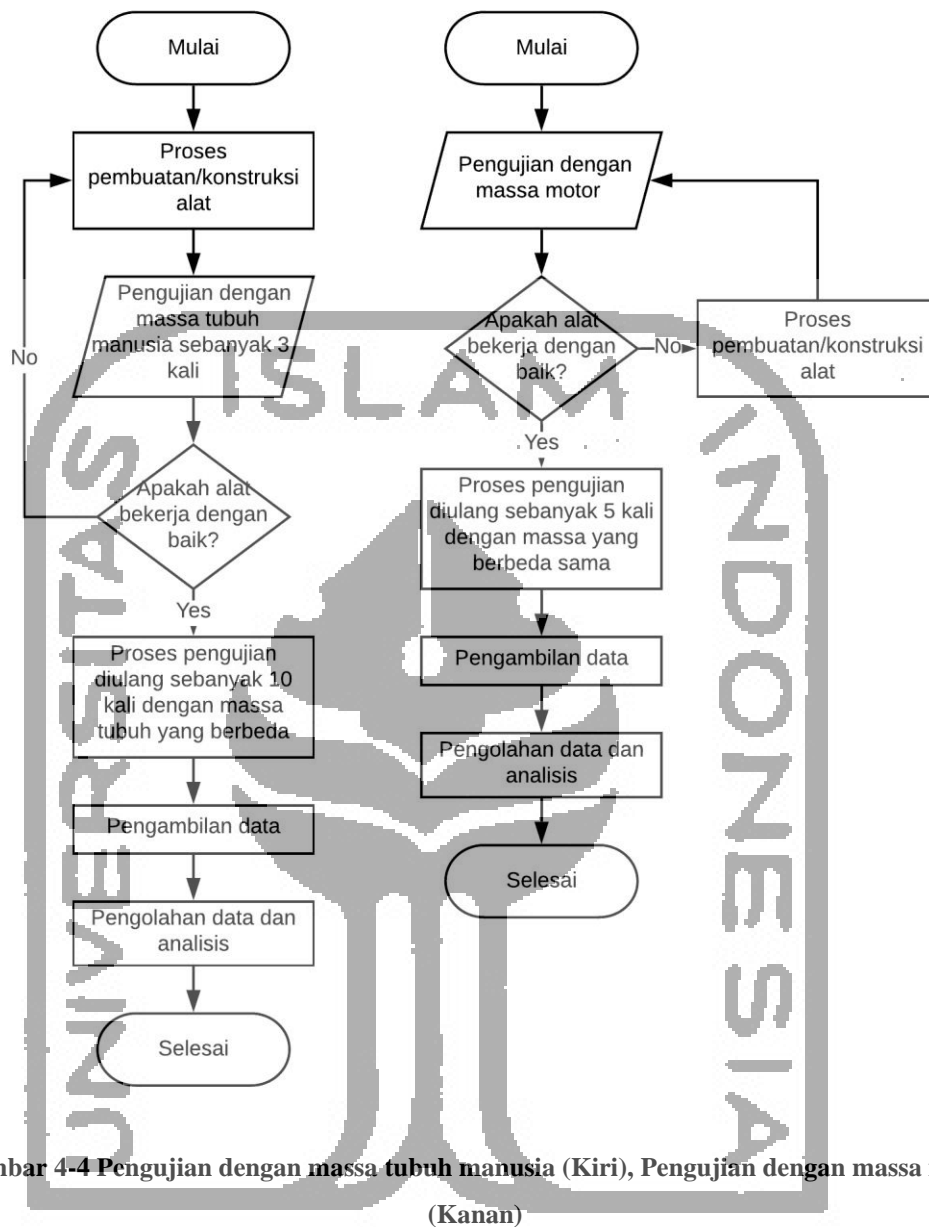
Gambar 4-3 Proses konversi energi pada sistem

4.3 Hasil Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan pada penelitian awal ini adalah dengan melintasi model polisi tidur dengan 2 jenis percobaan yang berbeda, percobaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melintasi model polisi tidur dengan beban tubuh manusia yang berjalan normal
2. Melintasi model polisi tidur dengan motor seberat 94 kg yang dikendarai manusia berbobot 69 kg.

Agar lebih jelas, alur proses pengujian model polisi tidur dapat dilihat pada Gambar 4-4 berikut.



Gambar 4-4 Penguujian dengan massa tubuh manusia (Kiri), Penguujian dengan massa motor (Kanan)

Dalam pengujian yang dilakukan pada penelitian awal ini, data yang diambil adalah tegangan terbesar yang terbaca pada multimeter saat beban melintas di polisi tidur. Data hasil pengujian dari pembebanan tubuh manusia dapat dilihat pada Tabel 4-1 dan untuk data hasil pengujian menggunakan motor seberat 94 kg yang dikendarai manusia berbobot 69 kg dapat dilihat pada Tabel 4-2.

Tabel 4-1 Data hasil pengujian menggunakan massa tubuh manusia

No.	Massa tubuh (kg)	Tegangan (V)
1	50	0,73
2	54	0,67
3	60	0,64
4	65	0,62
5	66	0,61
6	68	0,75
7	69	0,71
8	70	0,65
9	75	0,75
10	93	0,72

Tabel 4-2 Data hasil pengujian menggunakan massa motor

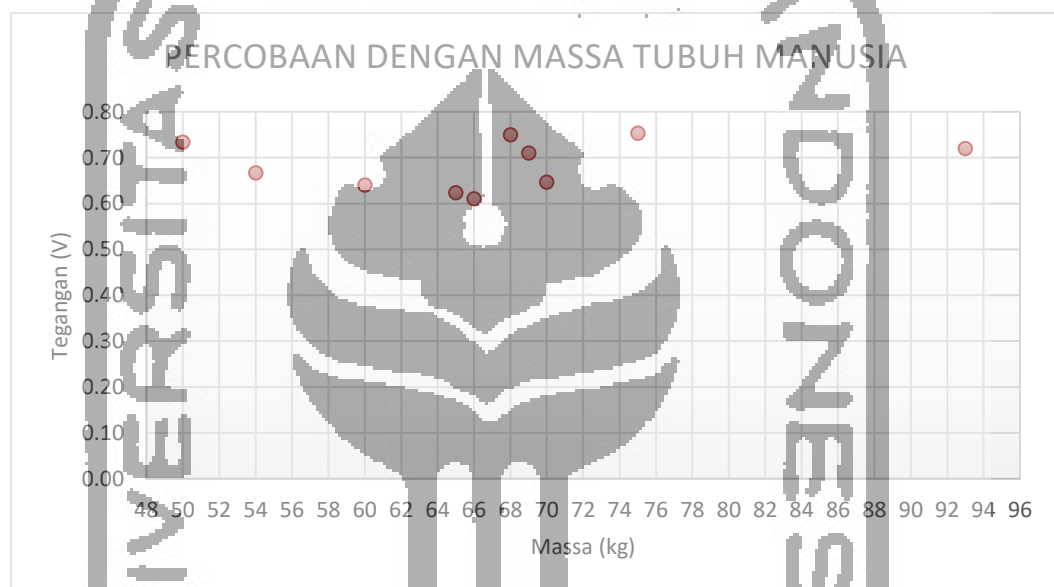
No	Massa motor (kg)	Massa tubuh (kg)	Tegangan (V)
1	94	69	0,65
2			0,69
3			0,69
4			0,50
5			0,70
Rata-rata			0,62

Hasil yang didapatkan pada proses pengujian awal ini dapat terbilang kecil, dapat dilihat pada Tabel 4-1 dan Tabel 4-2 tegangan yang terbaca pada multimeter belum ada yang mencapai 1 Volt. Hal inilah yang kemudian akan dibahas pada bagian pembahasan, pada bagian pembahasan juga akan dijelaskan parameter apa saja yang mempengaruhi besarnya keluaran yang akan dihasilkan oleh alat yang diuji saat ini.

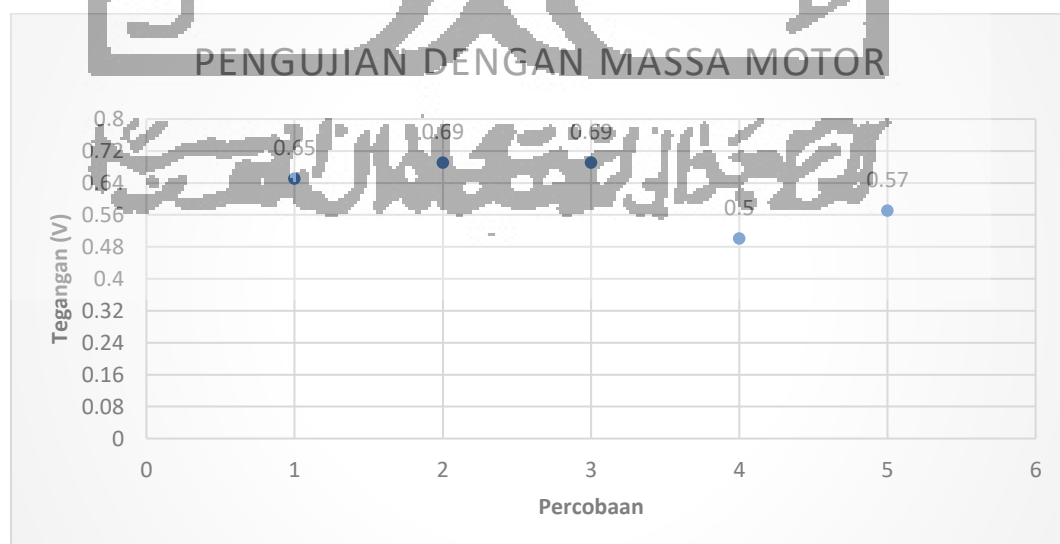
4.4 Pembahasan

4.4.1 Hubungan analisis dan hasil yang didapatkan

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa perubahan ketinggian dari polisi tidur paling berpengaruh terhadap besarnya keluaran yang akan dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan hasil yang didapatkan (Gambar 4-5 dan Gambar 4-6), dimana hasil yang didapatkan tidak terlalu berbeda jauh karena parameter utama yaitu perubahan ketinggian pada polisi tidur tetap sama.



Gambar 4-5 Grafik Pengujian dengan Massa Tubuh Manusia



Gambar 4-6 Grafik Pengujian dengan Massa Motor

Dalam pengujian dengan menggunakan massa tubuh manusia (Gambar 4-5) dapat dilihat bahwa hasil yang didapatkan cukup stabil, dimana hasil yang didapatkan berkisar pada rentang 0,60 V- 0,80 V. Kemudian pada pengujian dengan menggunakan massa motor yang dikendarai manusia berbobot 69 kg, hasil yang didapatkan juga cukup stabil, dimana hasil yang didapatkan berkisar pada rentang 0,50 V - 0,70 V.

Perbandingan hasil yang didapatkan pada pengujian yang menggunakan massa tubuh manusia dan pengujian dengan massa motor, dapat dilihat hasil yang didapatkan kurang lebih sama. Walaupun pada saat analisis non-dimensional dilakukan, massa juga tetap berpengaruh terhadap besarnya keluaran yang dihasilkan. Hal ini dapat dipengaruhi beberapa hal seperti:

1. Kecepatan saat melintasi polisi tidur.
2. Kekakuan dari pegas yang berkurang.
3. Dimensi dari roda gila yang terlalu kecil.
4. Kekakuan dari struktur model untuk bertahan pada posisinya

Kecepatan motor saat melintas di atas polisi tidur cukup lambat, dikarenakan saat pengujian cukup sulit dalam menjaga keseimbangan dari motor. Hal ini disebabkan oleh lintasan pada model polisi tidur yang digunakan cukup kecil, lebar dari lintasan kurang lebih sama besar dengan lebar dari ban motor itu sendiri. Sehingga cukup sulit jika harus melintas dengan kecepatan normal saat melintasi polisi tidur seperti biasanya.

Dimensi dari roda gila yang cukup kecil, yaitu berdiameter 12 cm dengan massa 1,5 kg. Dimensi dari roda gila ini sendiri berpengaruh terhadap energi kinetik yang akan tersimpan, dimana semakin besar dimensi dari roda gila maka energi yang akan disimpan akan semakin besar, begitu pula sebaliknya. Sehingga saat dimensi dari roda gila terlalu kecil, energi yang akan dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini berkaitan dengan lamanya dan besarnya putaran yang akan diteruskan ke generator untuk menghasilkan energi listrik.

Kekakuan dari pegas dan kekakuan dari struktur model sendiri cukup punya pengaruh besar terhadap keluaran yang akan dihasilkan. Dimana saat pegas yang digunakan terlalu lentur, kekuatannya untuk menjadi penggerak kurang berfungsi dengan baik. Sedangkan kekakuan dari struktur model untuk bertahan pada posisinya juga cukup berpengaruh, hal ini karena jika alat bergetar saat dilakukan pengujian, maka besaran energi yang masuk akan banyak yang berubah menjadi getaran bukan menjadi keluaran energi seperti yang diinginkan yaitu berupa listrik.

