

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik merupakan kebutuhan utama yang sangat penting dan vital dalam kehidupan sehari-hari manusia. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, terutama di daerah Lhokseumawe, kebutuhan energi listrik semakin meningkat setiap tahunnya. Namun, ketersediaan sumber energi listrik masih terbatas, mengakibatkan ketergantungan pada energi fosil sebagai sumber utama[1]. Saat ini, energi listrik di banyak daerah di Indonesia masih banyak memanfaatkan bahan bakar fosil, yang tidak hanya memiliki dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga memiliki keterbatasan pasokan sumber daya[2].

Mengingat dampak negatif dari penggunaan energi fosil, mencari solusi alternatif menjadi suatu keharusan. Salah satu solusi yang menarik adalah memanfaatkan energi kinetik yang tersimpan pada *flywheel* untuk menghasilkan energi listrik.[3] *Flywheel* merupakan suatu perangkat yang mampu menyimpan energi kinetik dalam bentuk putaran dan dapat mengonversinya menjadi energi listrik ketika diperlukan[4][5]. Pemanfaatan teknologi ini dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.[6][7]

Penelitian sebelumnya dengan judul "Perancangan Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Memanfaatkan Flywheel Sebagai Penyimpan Energi Berdaya 1000 Watt" telah memilih flywheel sebagai fokus utama, mengingat kemampuannya dalam menyimpan dan melepaskan energi mekanik dengan efisiensi tinggi[8]. Penelitian tersebut secara rinci menjelaskan integrasi flywheel dalam sistem pembangkit listrik untuk menghasilkan daya sebesar 1000 Watt. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan motor penggerak AC 3 fasa, penelitian ini difokuskan pada pengembangan prototipe generator daya berbasis flywheel dengan kapasitas 20 W menggunakan motor DC.

Pengembangan teknologi pembangkit listrik berbasis flywheel ini diharapkan menjadi langkah maju yang signifikan dalam mendiversifikasi sumber energi[5]. Prototipe generator daya berbasis flywheel yang diusulkan dalam penelitian ini

memiliki potensi untuk memberikan solusi praktis dan efisien dalam memenuhi kebutuhan energi listrik, terutama di sektor pedagang seperti café. Pengenalan inovasi ini di daerah sekitar diharapkan dapat menciptakan sistem energi yang lebih berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada sumber daya energi yang terbatas.[9]

Berdasarkan masalah di atas, diperlukan sebuah prototipe listrik berupa generator alternatif yang tidak menggunakan bahan bakar atau energi alam dalam penggunaannya, sehingga peran perangkat penyimpanan energi menjadi sangat penting agar generator tetap stabil dan menghasilkan listrik. Dari sekian banyak media penyimpanan energi yang tersedia, salah satu media yang dapat menyimpan kelebihan energi dan kemudian menggunakannya kembali saat dibutuhkan adalah dengan menggunakan *flywheel* (roda gila)[6]. Dengan adanya fitur *flywheel* yang merupakan sebuah komponen penambah berbentuk piringan bertujuan untuk menjaga kecepatan rotasi menjadi konstan. Selain itu roda gila (*flywheel*) juga merupakan suatu alat penyimpan energi (*energy storage*).

Berdasarkan deskripsi di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “***Prototype Generator Daya 20 W Free energy Menggunakan Single Flywheel***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dijabarkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar pengaruh diameter piringan *flywheel* dan massa *flywheel* terhadap torsi pada generator ?
2. Seberapa besar pengaruh torsi, daya, tegangan dan arus pada generator ketika diberikan beban yang bervariasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh diameter dan massa *flywheel* terhadap torsi pada generator.

2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh torsi, daya, tegangan dan arus yang di hasilkan generator ketika diberikan beban yang bervariasi.

1.4 Batasan Masalah

Dari permasalahan yang telah di identifikasikan, untuk lebih menspesifikasikan penelitian dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas material yang di gunakan *flywheel*
2. Penelitian ini tidak membahas cara mempertahankan putaran dan cara meningkatkan torsi *flywheel*.
3. Penelitian akan membatasi variasi diameter dan massa *flywheel* dalam rentang tertentu untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap torsi yang dihasilkan oleh generator.
4. Penelitian akan memvariasikan beban yang diberikan pada generator untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap tegangan dan arus yang dihasilkan dengan membatasi nilai beban dalam rentang tertentu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Energi Terbarukan
Menyumbangkan wawasan pada potensi *flywheel* sebagai sumber energi alternatif, penelitian ini dapat mendukung pengembangan teknologi energi terbarukan.
2. Peningkatan Ketersediaan Energi
Melalui pengembangan prototipe generator daya berbasis *flywheel*, penelitian ini dapat berkontribusi positif dalam meningkatkan ketersediaan energi listrik.
3. Pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara beban dan daya
Penelitian ini dapat membantu kita memahami lebih baik cara generator bekerja saat dihadapkan dengan beban yang berbeda. Informasi ini bermanfaat untuk merencanakan distribusi daya yang lebih efisien.
4. Reduksi Dampak Lingkungan

Dengan menggali potensi *flywheel*, penelitian ini dapat membantu mengurangi dampak negatif lingkungan yang sering terkait dengan penggunaan energi fosil.

5. Peningkatan Kesadaran Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang solusi alternatif untuk pemenuhan energi, terutama dalam konteks penggunaan *flywheel*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Laporan skripsi ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas teori yang berhubungan dengan prototype generator daya bebas energi menggunakan *flywheel*, dan lain-lain.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini dibahas mengenai penjelasan sistem keseluruhan serta detail dari blok diagram sistem yang dibuat, metode penelitian, sumber data, lokasi penelitian, dan waktu penelitian, serta penjelasan proses pengujiannya.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini memaparkan berbagai percobaan, pengujian yang dilakukan, hasilhasil yang didapatkan serta solusi dari permasalahan yang didapat.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi uraian mengenai kesimpulan dari sistem penelitian serta saran untuk pengembangan sistem dimasa mendatang penelitian selanjutnya.