

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan akan energi. Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu jenis pembangkit listrik yang memanfaatkan energi terbarukan, karena sumber airnya selalu tersedia selama ekosistem tetap terjaga. Selain itu, PLTA juga dapat dianggap sebagai teknologi yang ramah lingkungan, karena sistem kerjanya tidak menghasilkan polusi. Air yang mengalir dengan kapasitas tertentu akan disalurkan melalui pipa pada ketinggian tertentu, kemudian menggerakkan turbin dan menghasilkan energi mekanik dalam bentuk putaran poros turbin. Putaran ini selanjutnya akan menggerakkan generator, yang menghasilkan energi listrik (Azis dan Fitri, 2020).

Generator merupakan komponen utama dalam sistem pembangkit energi tenaga air. Generator bekerja dengan memanfaatkan medan magnet untuk menghasilkan energi listrik. Medan magnet dihasilkan oleh muatan listrik yang bergerak, dan memiliki karakteristik yang membuatnya berguna dalam berbagai aplikasi. Salah satu contohnya adalah pada generator listrik. Dalam proses ini, medan magnet dimanfaatkan untuk menghasilkan arus listrik melalui proses induksi elektromagnetik. Ketika medan magnet tersebut bergerak, ia akan menghasilkan arus listrik pada kawat yang berada di sekitarnya (Darojad dkk, 2024). Generator juga terdapat pada kendaraan bermotor, dikenal dengan sebutan spul.

Spul sepeda motor dapat dimanfaatkan sebagai generator yang akan menghasilkan energi listrik. Spul memiliki dimensi yang tergolong kecil dan mudah didapatkan. Pada sepeda motor, energi listrik spul digunakan untuk menyuplai sistem kelistrikan diantaranya sistem pengapian, sistem pengisian, sistem penerangan, sistem stater, dan sistem lampu tanda-tanda. Energi listrik yang dihasilkan oleh spul dapat bervariasi dipengaruhi oleh kecepatan putarannya. Ini berarti bahwa putaran magnet dengan satuan RPM (*rotation per minute*) tertentu dapat memproduksi energi listrik AC (Mahendra, 2024). Tidak hanya kecepatan

putaran yang mempengaruhi energi output pada spul, pengaruh penambahan jumlah gulungan kumparan dan ukuran diameter kawat terhadap kuat arus adalah faktor penting dalam sistem kelistrikan (Darojad dkk, 2024).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Cangkara dan Ansori (2022) dengan judul “PENGARUH VARIASI DIAMETER KAWAT KUMPARAN GENERATOR LINIER TERHADAP PERFORMA GENERATOR LINIER” menggunakan variasi kawat berdiameter 0,2 mm, 0,5 mm, dan 1 mm. Dapat disimpulkan bahwa ukuran diameter kawat kumparan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan tegangan, arus, dan daya. Seiring dengan meningkatnya tegangan, arus juga mengalami peningkatan pada setiap variasi ukuran diameter. Berdasarkan penjabaran diatas, variasi ukuran diameter kawat lilitan perlu diteliti sebagai acuan ukuran yang tepat untuk digunakan pada spul agar output yang dihasilkan spul menjadi lebih optimal. Sehingga, pemanfaatan spul sepeda motor sebagai generator dapat digunakan untuk pengaplikasian yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan utama yang akan dianalisis adalah:

1. Bagaimana tegangan dan arus listrik yang dapat dihasilkan oleh spul dengan variasi ukuran diameter kawat lilitan?
2. Bagaimana daya listrik optimal yang dapat dihasilkan oleh spul dengan variasi ukuran diameter kawat lilitan?
3. Bagaimana efisiensi hasil konversi energi listrik pada berbagai ukuran diameter kawat lilitan spul pada *prototype*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan tegangan dan arus listrik yang dapat dihasilkan oleh spul dengan variasi ukuran diameter kawat lilitan.
2. Menentukan daya listrik optimal yang dihasilkan oleh spul dengan variasi ukuran diameter kawat lilitan.

3. Menghitung dan membandingkan efisiensi konversi energi listrik pada berbagai ukuran diameter kawat lilitan spul.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi: Menambah wawasan mengenai pemanfaatan spul sebagai generator dan pengaruh parameter desainnya terhadap output listrik.
2. Bagi Industri Otomotif: Memberikan informasi mengenai potensi pemanfaatan komponen kendaraan bermotor untuk keperluan energi alternatif.
3. Bagi Masyarakat: Menyediakan alternatif pembangkit listrik skala kecil dengan memanfaatkan komponen yang sudah tersedia secara luas.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya: Menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai optimasi sistem kelistrikan berbasis spul sebagai generator.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan spul sepeda motor dengan kutub berjumlah 12 dan ukuran diameter kawat standar sebesar 0,8 mm.
2. Jumlah lilitan per kutub sebanyak 35 lilitan.
3. Variasi ukuran diameter kawat yang digunakan ialah 0,5 mm, 0,8 mm, dan 1 mm.
4. Jenis turbin yang digunakan ialah turbin kaplan 4 sudu dengan ukuran diameter 101,6 mm.
5. Beban yang digunakan berupa 1 lampu LED 20 watt.