

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Bahan teknik adalah bahan-bahan yang memiliki sifat atau ciri-ciri khas yang dapat dimanfaatkan oleh para ahli teknik dalam memperlancar melaksanakan tugas dan rekayasa keteknikannya. Pada umumnya bahan logam dapat digolongkan menjadi dua, yaitu logam besi (*Ferrous*) dan logam non besi (*Non Ferrous*). Perkembangan teknologi teknik pada umumnya lebih dominan memerlukan bahan yang terbuat dari logam dan paduannya, terutama logam *ferrous* yang memegang peranan sangat penting. Dalam proses produksi. Seperti produksi shaft atau poros yang membutuhkan bahan besi atau (*Ferrous*) dan campuran lainnya, sehingga material atau bahan dari material shaft kuat dan daya tahannya sesuai kebutuhan yang diinginkan.

Produksi *shaft propeller* sebuah kapal, *shaft propeller* yang di putar oleh mesin dan di transformasikan putarannya oleh poros *propeller*, poros yang berputar harus mampu menahan gaya yang bekerja dalam putarannya. Gaya yang bekerja pada poros adalah gaya dorong dari *propeller* untuk mendorong kapal (*thrust*), momen torsi akibat perputaran *propeller*, berat *propeller*, dan berat dari pada poros itu sendiri. Sistem poros merupakan elmen mesin yang penting untuk daya dorong kapal. Sedangkan *propeller* berfungsi untuk mendistribusikan daya dari mesin utama atau utama *gearbox* untuk poros *propeller*. Torsi yang dikeluarkan oleh mesin utama akan menyebabkan kegagalan pada kopling yang berakibat putus, terutama pada kunci dan baut. Kerusakan pada sambungan merupakan masalah penting karena mesin utama tidak dapat mendistribusikan daya ke *propeller*. Secara teori jika kekuatan material dan desain diameter poros *propeller* tidak memenuhi kriteria klasifikasi yang disyaratkan atau dengan kata lain diragukan kekuatannya. Penggunaan poros juga banyak di jumpai pada generator listrik.

Generator merupakan sumber tegangan listrik yang diperoleh melalui perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul GGL (Gaya Gerak Listrik) induksi. Generator magnet permanen sangat efisien karena mampu bekerja dengan baik pada kecepatan putar yang rendah. Kemudahan dalam pembuatan dan juga *scaled up* generator magnet permanen sangat memudahkan dalam mendesain generator dengan kapasitas daya tertentu, tegangan tertentu, dan kecepatan kerja tertentu, hanya dengan mengubah parameter seperti kekuatan fluks magnet, jumlah kumparan, dan jumlah lilitan kumparan stator, jumlah magnet serta ukuran diameter kawat. (Abrar Ridwan, Dkk. 2008).

Maka peneliti akan menganalisa kekuatan dalam proses mendesain sebuah poros, penting untuk dilakukan analisa terlebih dahulu sebelum part poros tersebut diproduksi, salah satu metode yang dapat digunakan dalam analisa poros adalah menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA)

Metode elemen hingga merupakan prosedur numerik yang dapat diterapkan untuk memperoleh solusi dari berbagai macam masalah dalam bidang keteknikan (Saeed Moaveni, 1999). Dengan kata lain metode elemen hingga merupakan pendekatan numerik yang digunakan untuk memperoleh solusi dari suatu permasalahan teknik. Metode elemen hingga umum juga dikenal dengan analisis elemen hingga (*Finite Element Analysis*).

Pada penelitian Angga Setiawan & Witantyo menganalisa kegagalan poros pompa centrifugal multistage (GA101A) menggunakan metode *Finite Element Analysis*. Kegagalan yang terjadi pada pompa GA101A adalah patahnya poros disebabkan oleh vibrasi tinggi pada pompa yang menyebabkan gesekan dan kenaikan temperatur melebihi temperature kerja pompa. Temperatur akibat gesekan menyebabkan ekspansi material kedua komponen, sehingga ring mengunci poros hingga akhirnya patah.

Langkah preventif dari hasil analisa adalah memperbesar clearance poros-ring tanpa mengganti jenis material (Angga Setiawan & Witantyo, 2016).

Pada penelitian *Widhihastu Dharma Setiawan & Muhkamad Wakid melakukan perancangan sistem suspensi mobil formula garuda 16 (FG16) ditinjau dari geometri suspense dan simulasi finite element analysis (FEA)*. Rancangan sistem suspensi mobil Formula Garuda 16 (FG16) supaya memiliki berat yang lebih ringan dan mempunyai respon transisi yang lebih cepat daripada mobil F15, menghasilkan kinematika suspensi yang memiliki kemampuan manuver yang lebih baik daripada mobil F15 dan mengurangi terjadinya understeer, serta memastikan komponen sistem suspensi tetap aman dan dapat diandalkan pada setiap kondisi driving. Maka desain sistem suspensi mobil Formula Garuda 16 (FG16) adalah sebagai berikut: memiliki berat yang lebih ringan yaitu 48,8 kg, dan nilai *roll gradient* 0,483 deg/g yang artinya memiliki respon transisi yang lebih cepat daripada mobil F15, memiliki *roll camber* lebih rendah dan letak *roll center* yang lebih baik, sehingga kemampuan manuvernya lebih baik daripada mobil F15, serta memiliki faktor keamanan komponen minimal 1,21 yang artinya komponen layak dan aman pada setiap kondisi *driving* (*Widhihastu Dharma Setiawan, 2017*).

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka pada proposal ini akan dilakukan desain analisis rotor generator tipe fluks axial dengan menggunakan *Finite Element Analisis* (FEA), dengan harapan sebelum poros diproduksi jika terjadi kegagalan maka akan dilakukan analisis menggunakan metode Finite Element Analisis (FEA).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis desain rancangan poros generator fluks aksial permanent magnet ?

2. Berapakah torsi maksimum yang dihasilkan dari hasil analisis *finite element analysis* ?

**C. Batasan Masalah**

Berikut adalah permasalahan yang akan di bahas dalam proposal ini, yaitu :

1. Bagian generator yang dianalisis adalah desain rancangan poros generator fluks aksial permanent magnet.
2. Mendesain poros generator dengan material yang sesuai sehingga diharapkan dapat mengetahui saran guna yang di aplikasikan pada generator tipe fluks axial.

**D. Tujuan**

Berdasarkan dari rumusan masalah yang menjadi tujuan dari penelitian proposal ini adalah ;

1. Mengembangkan desain untuk mengurangi penyebab kegagalannya.
2. Mencari torsi maksimum yang dihasilkan pada desain poros generator yang dikembangkan.

**E. Manfaat**

Dari hasil tugas proposal ini diharapkan memiliki manfaat yang dapat diberikan dalam jangka panjang dan ide konsep ini dapat dikembangkan bagi peneliti selanjutnya ialah sebagai berikut :

1. Bagi Masyarakat

Hasil rancangan ini dapat dijadikan sebagai opsi pada pembangkit tenaga listrik *mikro hidro* maupun *wind turbin*.

2. Bagi Dunia Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan

Konsep ide ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut khususnya dibidang terkait.