

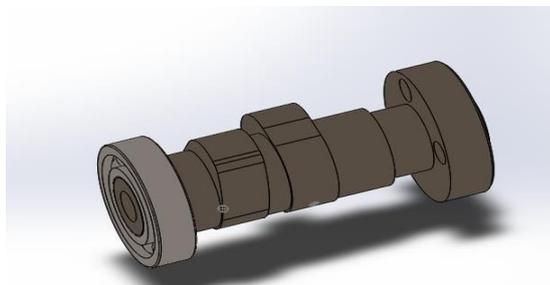
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan ilmu dan teknologi mendorong manusia untuk berlomba-lomba berkreasi dan berinovasi dengan menemukan metode baru diberbagai bidang penunjang kehidupan. Penemuan ini merata disemua bidang, baik bidang industri, otomotif, telekomunikasi, kesehatan dan elektronika. Otomotif merupakan salah satu bidang yang berpengaruh dalam membantu dan mempermudah kegiatan sehari-hari. Otomotif adalah ilmu yang mempelajari alat-alat transportasi darat yang menggunakan mesin, terutama mobil dan sepeda motor. Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang digunakan untuk memudahkan aktivitas sehari-hari. Maka dari itu banyak masyarakat atau konsumen yang lebih memilih menggunakan sepeda motor dibanding menggunakan mobil atau alat transportasi lainnya. Sepeda motor dianggap lebih praktis dan lebih mudah menerjang kemacetan. Hal ini terbukti, sepeda motor keluaran terbaru dirancang mampu melaju dengan kecepatan tinggi. Terlihat dari desain bodi kendaraan yang aerodinamis.

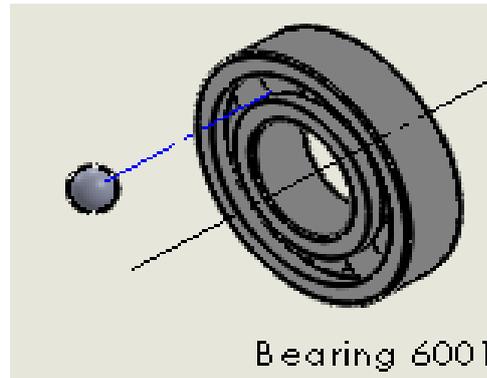
Pada permesinan kendaraan bermotor dibagi menjadi 2 proses, proses 2 Tak dan 4 Tak, yaitu dengan perbedaan langkah. motor 4-tak mempunyai langkah isap-kompresi-bakar-buang, sementara di motor 2-tak langkah hisap dan buang terjadi bersamaan saat piston bergerak ke bawah (TMB). Sedangkan langkah kompresi dan bakar terjadi bersamaan saat piston bergerak ke atas (TMA), Pada motor 4 tak terdapat *camshaft* yaitu merupakan salah satu komponen utama mesin.



Gambar 1.1 *Camshaft*

Pengertian *camshaft* adalah sebuah alat yang berbentuk poros yang digunakan untuk menggerakkan *rocker arm*. Fungsi *camshaft* adalah untuk

membuka dan menutup katup sesuai *firing order* atau biasa disebut juga urutan waktu pengapian. Pada *camshaft* terdapat *bearing* yaitu berfungsi sebagai bantalan poros *camshaft* hal ini bertujuan untuk mengurangi gaya gesek antara *camshaft* dengan kedudukan *camshaft* pada kepala silinder sehingga efisiensi kerja dari poros *camshaft* akan meningkat dan tidak membebani mesin.



Gambar 1.2 *Bearing*

Pada *bearing* tersebut sering terjadi kerusakan karena terjadi gesekan dan tingginya intensitas pemakaian kendaraan serta kurangnya perawatan terhadap penggantian pelumas terhadap kendaraan. Oleh sebab itu dengan berkembangnya teknologi dan jenis *bearing ceramic*, saya ingin membandingkan secara ilmiah, didukung dengan penelitian dan hasil analisa perbandingan *ball bearing 6001 high steel GCr15* dengan *ball bearing 6001 ceramic ZrO₂* dengan metode *vickers test* dan *Scanning electron microscope (SEM)* untuk mengetahui sifat mekanik terhadap *ball bearing* dan struktur permukaan material untuk mendapatkan hasil perbandingan 2 material tersebut agar dapat mengetahui durabilitas dan efisiensi untuk menghindari kegagalan yang terjadi pada *bearing camshaft*.

1.2 Rumusa Masalah

Pada *bearing* tersebut sering terjadi kerusakan karena terjadi gesekan dan tingginya intensitas pemakaian kendaraan serta kurangnya perawatan terhadap penggantian pelumas pada kendaraan yang mengakibatkan getaran pada konstruksi mesin. Getaran mesin akibat kerusakan pada *ball bearing* dapat terdengar suara gemerisik pada mesin semakin keras dan performa mesin kurang bekerja secara maksimal. Dengan ini penulis ingin mengaplikasikan *ball bearing ceramic* pada *camshaft* Yamaha n-max dengan melakukan pengujian secara ilmiah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini untuk mengetahui sifat mekanik dan karakteristik material *ball bearing* 6001 *high steel* GCr15 dan *ball bearing* 6001 *ceramic* ZrO₂ melalui metode pengujian kekerasan *vickers* dan *Scanning electron microscopy* (SEM) pada *camshaft* sepeda motor yamaha n-max dan dilakukan analisa *software solidwork* dengan metode fem (*finite element method*) *static* pada *ball bearing*.

1.4 Batasan Masalah

- a. Penelitian ini hanya menganalisa sifat mekanik pada *ball bearing* 6001 *ceramic* ZrO₂ dan *ball bearing* 6001 *high steel* GCr15 pada *ball bearing camshaft* motor Yamaha n-max.
- b. Pengujian yang dilakukan adalah. Uji Kekerasan *Vickers* dan dan *Scanning electron microscopy* (SEM) pada *ball bearing* 6001 *high steel* GCr15 dan *ball bearing* 6001 *ceramic* ZrO₂.
- c. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan *ball bearing* dilakukan analisa *software solidwork* dengan metode fem (*finite element method*) *static* pada *ball bearing*.

1.5 State of the Art

- Salah satu kerusakan yang sering terjadi pada *electro* motor pompa oli disebabkan karena gagalnya fungsi *bearing* sebagai penopang poros dan mengurangi gesekan pada saat mesin bekerja. Penyebab utama kerusakan *bearing* dikarenakan faktor hilangnya minyak pelumas sehingga menyebabkan beban dan panas yang berlebih. Hal tersebut mengakibatkan putaran poros menjadi lebih berat dan gulungan *electro* motor terbakar (Andi Hendrawan, Siswadi, Supari 2021)
- *Bearing* atau bantalan merupakan suatu elemen yang mempunyai peran penting dalam permesinan. Selain itu *bearing* atau bantalan juga mempunyai fungsi sebagai penopang poros dan mengurangi gesekan pada saat mesin bekerja. Kerusakan *bearing* dapat terjadi dalam beberapa hal, salah satunya adalah proses relubrikasi yang kurang sesuai terhadap *bearing* tersebut (Utomo, Setyadi, and Ananda 2019).

- Kegagalan *bearing* pada motor 3 *phase* menyebabkan pembebanan lebih terhadap putaran motor dan dapat menimbulkan getaran mekanis. Kerusakan *bearing* disebabkan kurangnya perawatan atau *maintenance*. Untuk *bearing* yang mengalami kerusakan yang tidak terlalu parah hanya dilakukan *regrease* dengan harapan dapat mengurangi getaran dan gesekan yang terjadi. Sedangkan untuk *bearing* yang mengalami kerusakan parah dan tidak dapat dipakai maka dilakukan penggantian dengan *bearing* yang baru (Andika Mardian Setiono, Achmad Rijanto 2020).
- Kondisi lingkungan yang berubah-ubah dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada komponen *bearing*. Salah satu kerusakan yang dapat ditemukan untuk kendaraan terdapat pada *crank pin bearing*. Kerusakan tersebut disebabkan karena adanya endapan kotoran yang terkandung dalam pelumas. Endapan kotoran pada pelumas yang menyebabkan putaran *bearing* menjadi terhambat, selain itu penggantian pelumas yang tidak sesuai jadwal juga menjadi penyebab keausan dari *crank pin bearing* (Didit Sumardianto 2018)
- Kerusakan pada *tapered roller bearing* yang digunakan disebabkan beberapa faktor kondisi lingkungan seperti cuaca, suhu, ketinggian permukaan tanah, kontur tanah. Selain itu pemasangan *bearing* yang salah juga menjadi penyebab *bearing* rusak, sehingga terdapat cacat pada *cage ball* komponen *roller bearing*. Hal tersebut dapat mengganggu fungsi dari *bearing* yang digunakan (Nugraha 2016).
- Investigasi eksperimental sistematis dilakukan untuk mempelajari pengaruh struktur mikro dan tegangan sisa pada perilaku tribologis baja GCr15 yang dikeraskan dengan induksi. Analisis permukaan yang aus dan puing-puing keausan dari lapisan yang dipadamkan menunjukkan bahwa mekanisme keausan terutama adalah keausan abrasif pada beban rendah dan keausan delaminasi pada beban tinggi. Biasanya, tegangan tekan pada lapisan pengerasan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap ketahanan aus sedangkan tegangan tarik memiliki pengaruh negatif. (Cao, Y. & J., Sun, dkk. (2017)

- Unsur zirkonium termasuk dalam golongan IV B pada sistem periodik yang mempunyai struktur kristal berbentuk heksagonal pejal (HCP) dan mempunyai penampang makroskopis yang kecil dengan keuletan yang tinggi. Bahan ini dapat mengalami transformasi fasa dari heksagonal tumpukan padat (HTP) menjadi kubus pusat ruang pada suhu sekitar 870 °C (Schmuck, 1992).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

❖ BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian pada *ball bearing*, dan sistematika penulisan.

❖ BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini tentang referensi pustaka atau teori dasar yang berisi motor bakar, *camshaft*, *bearing*, jenis bantalan, sifat material pada *bearing*, *steel*, *ceramic*, jenis kerusakan pada *bearing* dan penyebabnya, pengujian kekerasan, pengujian *Scanning electron microscopy* (SEM), Gaya, dan *Computer Aided Engineering* (CAE) untuk mendukung penulisan proposal tugas akhir tentang perbandingan *ball bearing ceramic* dan *high steel* pada *camshaft* sepeda motor.

❖ BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini berisi cara atau tahapan penelitian yang menggunakan diagram alir, metode eksperimen yang akan dilakukan serta proses penelitian yang berkaitan dengan *ball bearing*.

❖ BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi data-data penelitian yang diperoleh setelah pengujian selesai serta analisa dari data-data tersebut. Data-data ditampilkan dalam bentuk gambar, table, serta grafik untuk memudahkan dalam membaca.

❖ **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil perhitungan serta hasil pengujian yang telah dilakukan.

❖ **DAFTAR PUSTAKA**

❖ **LAMPIRAN**