

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kasus kerusakan pada suku cadang yang sering ditemui pada alat transportasi selama ini adalah keausan piston. Keausan pada piston dikarenakan kondisi kerja piston yang bekerja menahan temperatur yang tinggi, tekanan yang besar dan gaya gesek secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama, sehingga piston mengalami keausan (Nurhadi, 2010). **Gambar 1.1** adalah gambar kerusakan pada piston. Hal inilah yang menyebabkan komponen piston perlu dilakukan penggantian dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan penggunaan (Purnomo, 2010).



Gambar 1.1 Kerusakan pada piston (<http://otoarman.blogspot.co.id>)

Faktor penyebab rusaknya piston yaitu keausan material, bahwa material yang digunakan kurang mampu menahan temperatur yang tinggi dan juga gesekan. Gesekan antara silinder dan cincin piston yang menyebabkan keausan (Samsudi 2008). Pada penelitian ini fokus masalah yang diteliti adalah piston Hi-jet 1000 karena relatif mudah didapat dan komposisi kimia termasuk paduan Al-Si 84,19 % Al dan 10,7% Si (Nurhadi, 2010). Salah satu upaya untuk memperkuat piston yang dilakukan yaitu dengan pelapisan *Thermal Barrier Coating*. Lapisan keramik sering digunakan untuk memberikan perbaikan pada keausan, korosi, erosi, dan panas

dalam desain (Baalaganapathy Manohar, 2015). Meskipun pelapis menunjukkan ketidakpastian dan variabilitas yang berlebihan, *Thermal Barrier Coating (TBCs)* pada mesin pembakaran dalam ruangan masih menjadi bahan penelitian terutama untuk mengurangi penolakan panas di silinder pada mesin adiabatik. TBC biasanya digunakan pada substrat piston untuk melindungi mereka secara termal agar temperatur operasi lebih tinggi. (Baalaganapathy Manohar, 2015).

Teknik pelapisan pada piston yang saat ini digunakan ada berbagai macam teknik. *Plasma Spray, Electric Arc Wire Spray, Flame Spray* dan *High Velocity Oxy-Fuel* (Sagar Amin, 2016). Teknik *thermal barrier coating* menggunakan *plasma spray*, teknik ini mempunyai kelebihan hasil pelapisan yang bagus dan teknik pelapisan paling banyak digunakan di dunia industri sampai saat ini (www.raftquality.blogspot.co.id). Menggunakan alat *plasma spray* mempunyai kelemahan dari segi harga sangat mahal, harus menggunakan berbagai macam gas seperti asitelin, oksigen dan nitrogen. Namun pada penelitian ini kami menggunakan metode *Flame Spray* karena merupakan proses penyemprotan termal tertua, yang ditandai dengan rendahnya biaya, tingkat deposisi dan efisiensi yang tinggi, dan relatif mudahnya pengoperasian dan biaya pemeliharaan peralatan (Sagar Amin, 2016). *Hydroxyapatit* merupakan salah satu jenis keramik yang bisanya digunakan dalam bidang medis, namun karena memiliki sifat isolator yang baik terhadap panas, sehingga dapat digunakan untuk pelapisan piston dengan metode *thermal barrier coating*. (www.academia.edu)

Shailesh Dhohne et. al (2014), melakukan pelapisan kepala piston metode *thermal barrier coating* menggunakan *thermal spraying techniques* dengan *Yttria-Stabilized Zirconia (YSZ)*, namun dari penelitian tersebut tidak diketahui berapa temperatur yang digunakan untuk memperoleh hasil tersebut. Hasilnya tenaga mesin meningkat, emisi berkurang, transfer panas menurun, korosi, abrasi, dan muai kecil.. Teknik pelapisan yang dilakukan oleh Baalaganapathy dan kawan – kawan (2015) menggunakan plasma spray dengan serbuk zirconia, hasilnya partikel serbuk zirconia pada temperatur preheating pelapisan 190°C, 230°C, dan 250°C, hasilnya sifat kererkatan atau adhesive dan konduktifitas panas pada suhu dibawah 250° C belum baik karena temperatur preheating kurang tinggi sehingga pori pori

permukaan piston belum terbuka sempurna dan menyebabkan pelapisan belum optimal.

. Dengan mempertimbangkan berbagai hal, seperti peralatan yang tidak terlalu mahal, serbuk untuk pelapisan, teknik yang digunakan, dan masih jarang nya penelitian yang menggunakan metode *thermal barrier coating* di Indonesia. Maka peneliti melakukan penelitian tentang karakteristik dan sifat mekanik piston hijet 1000 menggunakan metode *thermal barrier coating* dengan bahan pelapis *hydroxyapatite* yang dipengaruhi temperatur tembak saat penyemprotan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian *coating powder hydroxyapatite* menggunakan metode *thermal barrier coating* adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah temperature *preheating* permukaan piston pada saat pelapisan *hydroxyapatite* berpengaruh terhadap kerekatan atau *adhesive*?
2. Bagaimanakah temperature *preheating* permukaan piston pada saat pelapisan *hydroxyapatite* berpengaruh terhadap konduktifitas panas?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian *coating powder hydroxyapatite* menggunakan metode *thermal barrier coating* adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh temperature *preheating* piston saat proses pelapisan *hydroxyapatite* terhadap kerekatan/*adhesive*.
2. Untuk mengetahui pengaruh temperature *preheating* piston saat proses pelapisan *hydroxyapatite* terhadap konduktifitas panas.

1.4 Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, kemampuan dan pengetahuan penulis, serta agar laporan ini mudah dipahami pembaca, maka peneliti membatasi masalah pada penelitian *coating powder hydroxyapatite* menggunakan metode *thermal barrier coating* pada perbedaan temperatur permukaan piston.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir adalah

1. Metode Pengamatan (Observasi)

Metode ini adalah metode pengumpulan data langsung dari cara pembuatan spesimen pelapisan.

2. Metode Kepustakaan (*Study Literatur*)

Studi pustaka adalah suatu metode yang digunakan dalam penelitian ilmiah yang dilakukan dengan membaca dan mengolah data yang diperoleh dari literatur. Data yang dipelajari adalah data yang berhubungan dengan metode pelapisan *thermal barrier coating*.

1.6 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian pelapisan *hydroxyapatite* menggunakan metode *thermal barrier coating* ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis, sebagai bentuk aplikasi pengembangan dari ilmu yang didapat dari proses belajar dalam prodi Teknik Mesin.
2. Untuk memperoleh komposisi yang tepat untuk melakukan pelapisan *hydroxyapatite* pada piston mobil hijet 1000 dengan menggunakan metode *thermal barrier coating*.
3. Bagi dunia pendidikan dan dunia industri dapat dikembangkan lagi dari segi uji ketahanan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir terdiri dari lima bab. Bab I pendahuluan, pada bab ini mencakup tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II tinjauan pustaka, pada bab ini mencakup tentang spesifikasi piston mobil hijet 1000, *thermal barrier coating*, *hydroxyapatite*, uji *scanning electron microscopy*, uji kerekatan atau *adhesive* dan uji konduktifitas *thermal*. Bab III metode penelitian, pada bab ini mencakup tentang alur penelitian, bahan dan alat penelitian, dan pembuatan spesimen. Bab IV hasil dan pembahasan, pada bab ini mencakup proses pengujian yang dilakukan serta pengambilan data yang dihasilkan dan tentang pengolahan data hasil pengujian serta menganalisa hasil pengujian tersebut. Bab V kesimpulan dan saran, pada bab ini mencakup tentang kesimpulan dan saran yang diambil dari bab – bab sebelumnya.