

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan alumunium pada industri otomotif terus meningkat sejak tahun 1980. Banyak komponen otomotif yang terbuat dari paduan alumunium, diantaranya piston, blok mesin, *cylinder head*, *valve* dan lain sebagainya (Budinski,2001). 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 suhu yang tinggi, tekanan yang besar dan gaya gesek secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama, sehingga piston mengalami keausan. (Nurhadi, 2010). Hal inilah yang menyebabkan komponen piston perlu dilakukan penggantian dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan penggunaan.



**Gambar 1.1 Kerusakan piston karena aus (www.jepistons.com)**

Faktor penyebab rusaknya piston yaitu keausan material, bahwa material yang digunakan kurang mampu menahan suhu yang tinggi, gesekan, serta tekanan yang besar. 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. 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 suhu operasi lebih tinggi. TBC juga bisa digunakan dalam isolasi komponen ruang bakar pada mesin *Low Heat Rejection* (LHR) yang dapat mengurangi perpindahan panas antara campuran bahan bakar gas di dalam silinder dan dinding silinder sehingga meningkatkan suhu pembakaran. Konsep mesin LHR didasarkan pada pengurangan penolakan panas terhadap pendingin dan pemulihan energi dalam bentuk pekerjaan yang bermanfaat (**Baalaganapathy Manohar, 2015**).

Salah satu metode pelapisan yang telah diterima dengan baik di kalangan industri adalah pelapisan berbasis *thermal spray coating* karena kemudahannya untuk diaplikasikan pada pelapisan material dalam skala besar. Dewasa ini, teknologi thermal spray telah digunakan secara intensif sebagai thermal barrier coatings untuk industri dirgantara (*aerospace*), komponen boiler serta komponen automotif. Thermal spray merupakan gabungan dari beberapa proses dimana prinsip kerjanya adalah suatu material (dalam bentuk wire, rod atau powder) dipanaskan oleh sumber panas (*flame* atau *arc*) setelah material meleleh langsung ditekan oleh udara tekan sehingga menempel pada permukaan benda kerja membentuk lapisan baru (**Lusiani dkk, 2013**).

Pada penelitian yang sudah dilakukan, untuk metode *thermal spray* untuk proses pelapisan pada baja *AISI 4140* dengan serbuk lapisan paduan antara *FeCrBMnSi* dan *Ni-Al* penggunaan tekanan gas pada 6 bar menghasilkan sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan variabel tekanan dibawahnya (**Putu Ditha Pratama, 2017**). Berdasarkan hasil tersebut penulis menggunakan variabel 4 bar, 5 bar, dan 6 bar pada penelitian ini dengan metode lain yaitu *flame spray* pada material piston Daihatsu Hijet 1000 dengan menggunakan serbuk lapisan *hydroxyapatite*. Dengan referensi sebelumnya diharapkan penulis mendapatkan variabel tekanan gas oksigen yang tepat sehingga menghasilkan hasil pelapisan yang optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimanakah perbedaan tekanan gas oksigen pada saat pelapisan *hydroxyapatite* berpengaruh terhadap kerekatan atau *adhesive*?
2. Bagaimanakah perbedaan tekanan gas oksigen 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 perbedaan tekanan gas oksigen saat pelapisan *hydroxyapatite* terhadap kerekatan/adhesive.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan tekanan gas oksigen saat 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 tekanan gas oksigen .

### 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 Penulisan

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 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 sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana serta aplikasi dari ilmu yang diperoleh dari proses pembelajaran pada prodi Teknik Mesin adalah sebagai berikut, 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 piston, *thermal barrier coating*, *hydroxyapatite*, uji *scanning electron microscopy*, uji kerekatan atau *adhesive* dan uji konduktivitas *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.