

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material baja tahan karat AISI 410 memiliki berbagai pengaplikasian pada bidang teknik seperti sekrup, katup, poros, bantalan, bilah pada kompresor dan turbin, dan lain sebagainya. Material ini memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi. Namun karena penerapannya pada komponen dengan regangan yang tinggi, mengakibatkan kegagalan kelelahan karena deformasi plastis lokal (Adinoyi dkk, 2019).

Perlakuan pada material seperti perlakuan panas (*heat treatment*) diperlukan untuk menghasilkan sifat mekanik yang efektif dalam mencegah terjadinya deformasi plastis yang besar. Perlakuan panas seperti *annealing* dapat meningkatkan kelunakan, keliatan, ketangguhan, dan menghasilkan struktur mikro tertentu (Darmawan dan Masyrukan, 2019).

Selain perlakuan panas, perlakuan pada material seperti perlakuan permukaan (*surface treatment*) berupa lapisan diperlukan untuk meningkatkan sifat permukaan material karena kegagalan seperti kelelahan, keausan, dan korosi yang berasal langsung dari permukaan material. Salah satu metode dalam pembentukan lapisan pada permukaan material adalah *Diamond Like Carbon* (DLC). Metode ini menghasilkan sifat material yang baik seperti kekerasan tinggi, koefisien gesek rendah, dan meningkatkan ketahanan aus dan korosi di bawah kondisi kerja yang ekstrem (Kovacı dkk, 2020).

Pembentukan lapisan DLC pada permukaan logam dengan metode *Plasma Chemical Vapour Deposition* (PCVD) biasanya menggunakan campuran dari gas hidrokarbon dan argon (Ar). Beberapa gas hidrokarbon yang paling banyak digunakan antara lain metana (CH₄), etana (C₂H₆), propana (C₃H₈), butana (C₄H₁₀), dan benzena (C₆H₆). Bahan-bahan ini memiliki harga yang mahal. Bahan hidrokarbon dapat diganti menggunakan bahan lain seperti *Liquified Petroleum Gas* (LPG). Sebesar 97,5% gas LPG merupakan campuran dari propana (C₃H₈) dan butana (C₄H₁₀), dan sisanya adalah hidrokarbon seperti etana (C₂H₆) dan

pentana (C_5H_{12}) dan pengotor lainnya dengan kadar yang sangat rendah. Gas LPG memiliki harga lebih murah dan mudah didapatkan di pasaran (Suprpto dkk, 2018).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh proses *annealing* terhadap lapisan DLC yang dibentuk dengan metode PCVD pada material baja AISI 410. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan judul “PENGARUH PROSES *ANNEALING* TERHADAP LAPISAN *DIAMOND LIKE CARBON* HASIL PROSES *PLASMA CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION* PADA BAJA AISI 410”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil?
2. Bagaimana struktur lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil?
3. Bagaimana perbandingan nilai kekerasan lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil?

1.3 Batasan Masalah

Agar terfokus pada masalah yang diamati maka masalah penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Bahan yang diteliti adalah baja tahan karat AISI 410.
2. Proses *annealing* pada temperatur $850^{\circ}C$ dengan waktu penahanan selama 20 menit.
3. Proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD menggunakan campuran plasma argon dan LPG dengan rasio *flow rate* sebesar 9:1.
4. Proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD menggunakan parameter tekanan 1,6 mbar, waktu 4 jam, dan temperatur $400^{\circ}C$.

5. Melakukan pengujian *Raman Spectroscopy* untuk mengetahui struktur lapisan DLC mengacu pada standar ASTM E1840.
6. Melakukan pengujian kekerasan mikro Vickers mengacu pada standar ASTM E384.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui struktur lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil.
2. Mengetahui perbandingan nilai kekerasan lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

A. Bidang Akademik

1. Dapat menambah pengetahuan mengenai proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil.
2. Dapat mengetahui struktur lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil.
3. Dapat mengetahui perbandingan nilai kekerasan lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 *raw* dan baja AISI 410 anil.

B. Bidang Industri

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan kualitas produk industri berdasarkan hasil penelitian pengaruh proses *annealing* terhadap lapisan *Diamond Like Carbon* hasil proses *Plasma Chemical Vapour Deposition* pada baja AISI 410.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan berisi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Tinjauan Pustaka berisi penjelasan kajian pustaka yang berkaitan dengan proses pembentukan lapisan *Diamond Like Carbon* (DLC) serta landasan teori yang berisi penjelasan teori-teori mengenai baja tahan karat, *annealing*, *Diamond Like Carbon* (DLC), *Raman Spectroscopy*, dan Uji Kekerasan Vickers.
- BAB III : Metodologi penelitian berisi penjelasan rancangan penelitian, lokasi penelitian, bahan dan alat penelitian, persiapan sampel, pembentukan lapisan DLC, dan pengujian pada sampel.
- BAB IV : Hasil penelitian dan analisa pembahasan berisi penjelasan data hasil penelitian serta analisa hasil penelitian yang diperoleh.
- BAB V : Penutup berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.