

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI 410 termasuk baja tahan karat martensitik yang mempunyai sifat keras dan getas. Baja AISI 410 banyak digunakan sebagai material *turbin blade, tools, bearings*, peralatan bedah, dan peralatan bedah ortopedi. Baja martensitik mudah diberi perlakuan panas dan nitriding untuk memperbaiki sifat mekanisnya (Jatisukamto, 2018).

Perlakuan pada material seperti perlakuan panas (*heat treatment*) dibutuhkan buat menghasilkan sifat mekanik yang efisien dalam menghindari terbentuknya deformasi plastis yang besar. Perlakuan panas semacam *annealing* bisa meningkatkan kelunakan, ketangguhan, serta menciptakan struktur mikro tertentu (Darmawan dan Masyrukan, 2019).

Puspasari dkk. (2020) menjelaskan bahwa proses *Annealing* merupakan perlakuan panas yang cocok untuk menurunkan kekerasan material dan membuat butir bebas dari tegangan sisa pada baja martensitik AISI 410 sehingga sifat pada baja AISI 410 menjadi lebih tangguh dan dapat meminimalisir kemungkinan aus pada saat proses penggunaan komponen sudu turbin. *Annealing* dilakukan dengan memanaskan material pada temperatur tertentu kemudian didinginkan di dalam tungku. Selain itu hal yang penting dalam proses *annealing* adalah parameter *annealing* yang bergantung pada komposisi kimia. Ketika komposisi kimia telah berubah, proses *annealing* harus disesuaikan dengan perubahan komposisi kimia.

Maulana dkk. (2022) menjelaskan bahwa selain perlakuan panas, perlakuan pada material seperti perlakuan permukaan 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 dilakukan dengan

cara memodifikasi lapisan pada permukaan material dengan cara menambahkan unsur intan yang memiliki sifat keras. Sehingga metode ini menghasilkan sifat lapisan permukaan pada material yang baik seperti kekerasan tinggi, koefisien gesek rendah, meningkatkan ketahanan aus, dan korosi di bawah kondisi kerja yang ekstrim.

Anhar dkk. (2017) menjelaskan bahwa plasma CVD merupakan proses CVD yang dibantu/ditingkatkan dengan bantuan plasma untuk dapat mendeposisikan lapisan. Pendeposisian lapisan menggunakan plasma CVD memberikan keuntungan yaitu proses pendeposisian dapat dilakukan pada temperatur rendah. Proses plasma CVD menggunakan gas hidrokarbon (seperti metana, asetilen, benzana, dan lain-lain) yang diuraikan dalam ruang vakum menjadi ion hydrogen dan karbon sehingga menubruk permukaan substrat karena adanya pemberian tenaga. Sumber tenaga yang digunakan dalam proses plasma CVD dapat berupa arus bolak-balik (dengan menggunakan radio frekuensi), atau arus searah. Dengan demikian perlakuan pada baja AISI 410 untuk mendapatkan sifat tangguh dan keras salah satunya dengan menggunakan metode plasma CVD.

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 (CH_4), etana (C_2H_6), propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}), dan benzena (C_6H_6). Bahan-bahan ini memiliki harga yang mahal. Bahan hidrokarbon dapat diganti menggunakan bahan lain seperti Liquefied Petroleum Gas (LPG). Sebesar 97,5% gas LPG merupakan campuran dari propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}), dan sisanya adalah hidrokarbon seperti etana (C_2H_6) 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, 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh baja AISI 410 yang dilakukan proses *annealing* dan mengetahui pengaruh *Diamond Like Carbon* permukaan yang dibentuk dengan metode *Plasma Chemical Vapour Deposition* pada material baja AISI

410 terhadap ketahanan aus. Sehingga selanjutnya dilakukan penelitian dengan judul “ PENGARUH LAPISAN *DIAMOND LIKE CARBON* HASIL PROSES *PLASMA CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION* PADA BAJA AISI 410 YANG DIANIL TERHADAP KETAHANAN AUS “.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD pada baja AISI 410 anil?
2. Bagaimana struktur mikro lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 anil?
3. Bagaimana pengaruh tekanan pada struktur lapisan DLC hasil proses PCVD pada AISI 410 anil terhadap ketahanan aus?

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°C dengan waktu penahanan selama 20 menit.
3. Proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD menggunakan campuran plasma argon dan gas acetylene dengan rasio flow rate sebesar 9:1.
4. Proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD menggunakan parameter tekanan 1,0, 1,2, 1,4, 1,6 mbar, waktu 4 jam, dan temperatur 400°C.
5. Proses pengujian keausan dengan menggunakan alat uji keausan *Ogoshi Wear Testing* berdasar standar ASTM G99-95a.
6. Proses pengujian metalografi dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM) berdasar standar ASTM E986.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh tekanan terhadap ketebalan lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 yang dianil.
2. Mengetahui pengaruh tekanan terhadap ketahanan aus hasil proses PCVD pada baja AISI 410 yang dianil.
3. Mengetahui pengaruh proses PCVD terhadap ketahanan aus pada baja AISI 410 yang dianil.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya :

1. Dapat menambah pengetahuan mengenai proses pembentukan lapisan DLC dengan metode PCVD pada baja AISI 410 anil.
2. Dapat mengetahui struktur lapisan DLC hasil proses PCVD pada baja AISI 410 anil.
3. Dapat mengetahui pengaruh ketahanan aus pada struktur lapisan DLC baja AISI 410 hasil proses anil dan PCVD.