BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

LASER adalah singkatan dari *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.* Laser dapat diartikan sebagai penguatan cahaya yang diperoleh dengan cara memberi rangsangan terhadap atom atom pada mediumya. Secara historis laser ditemukan oleh Javan pada tahun 1960 dengan menggunakan kristal Ruby dan kemudian dengan menggunakan gas He-Ne oleh W.R. Bennet dan P.P. Harriot [Laud, 1988]. Semenjak itu laser mengalami perkembangan yang sangat pesat. Laser juga berperan dalam perkembangan teknologi material diantaranya untuk pengelasan *(welding)*, pemotongan *(cutting)*, pengeboran *(drilling)*, dan paduan logam *(alloying)*.

Dalam dunia industri sering kali diperlukan material yang mempunyai sifat keras, tahan aus, dan juga tahan lelah. Secara prinsip untuk memperbaiki sifat material dapat dilakukan dengan dua cara yaitu mengubah komposisi kimia dan mengubah fasenya. Cara pertama dapat dilakukan dengan menambah unsur-unsur kedalam material sasaran, sedang cara kedua dapat dilakukan dengan memanaskan material sampai suhu tertentu. Cara ini meliputi nyala api dan induksi listrik. Cara nyala api dan induksi listrik tanpa mengubah komposisi kimia, tetapi mengubah fasenya. Cara pertama biasanya dilakukan dengan karburasi, nitridasi, karbonitridasi, dan cyanidasi. Karburasi adalah dengan menambah unsur karbon (C) pada permukaan logam dari luar. Pada cara karburasi perlengkapan dan material-material yang digunakan lebih mahal dan memerlukan waktu yang lama

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

(Brand, 1992). Sedangkan untuk nitridasi dan cyanidasi ialah dengan maksud yang sama seperti pada karburasi hanya ditambah nitrogen dan cyanida (CN). Sedang cara karbonitridasi adalah kombinasi dari gas karburasi dan nitridasi. Pada proses nitridasi terbentuknya lambat sehingga diperlukan waktu yang lama, instalasi penitrogenan mahal dan pada lapisan terluar rapuh dan tipis tidak dapat menahan beban setempat yang melewati batas akibat tekanan dan tumbukan (Schonmetz, 1977).

Sifat mekanik logam berhubungan dengan struktur mikro. Fenomena ini memungkinkan pengubahan sifat-sifat mekanik logam dengan proses yang dapat mengubah struktur mikro logam. Salah satu alternatif yang digunakan untuk meningkatkan mutu logam ialah dengan proses penyinaran laser CO_2. Keuntungan pemakaian laser CO_2 untuk pengerasan baja adalah:

(1). Laser tidak memerlukan sistem vakum sehingga sebagian pekerjaan dapat dilakukan dalam ruangan yang bertekanan atmosfer,

(2). Pemanasan dapat dilakukan pada daerah yang dilokalisir sehingga mengurangi kerugian akibat penyebaran panas,

(3). Pengerjaan dapat dilakukan dengan sangat cepat,

(4). Pengerasan baja oleh laser membutuhkan energi per satuan volume paling kecil jika dibandingkan dengan proses yang lain seperti pengelasan atau pemotongan [Charschan., 1978].

Banyak material yang dapat dikeraskan dengan proses laser, tetapi pada penelitian ini akan dipilih material baja AISI 4140. Material ini pada kondisi awal mempunyai komposisi 0,4% C, 1% Cr, 0,9% Mn, 0,2% Mo, dan 97,5% Fe, serta mempunyai angka kekerasan 260 KHN (Smith, 1990).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Permukaan baja yang telah mengalami pengerasan ini banyak digunakan sebagai roda-roda gigi, persneling turbin mesin pesawat terbang dan juga transmisi roda gigi. Judul pada penelitian ini adalah **"Proses Pengerasan Baja AISI 4140 dengan Penyinaran Berkas Laser CO_2".**

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah, dapat dirumuskan dengan penyinaran laser CO_2 diharapkan terjadi perubahan fase dan perubahan struktur mikro baja AISI 4140 sehingga dapat meningkatkan kekerasan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah meningkatkan kekerasan baja AISI 4140 hasil industri dengan proses penyinaran berkas laser CO_2.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini lebih menekankan pada analisa proses dengan penyinaran berkas laser CO_2 terhadap kekerasan baja AISI 4140 dan melakukan pengujian Struktur mikro dengan menggunakan SEM *(Scanning Electron Microscope)* dan pengujian kekerasan dengan menggunakan uji *Knoop*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini antara lain :

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

1. Dapat menghasilkan material yang mempunyai sifat lebih unggul yaitu nilai kekerasan yang lebih tinggi dibanding dengan material yang tidak melalui penyinaran laser CO_2.
2. Memberikan informasi untuk penelitian berikutnya untuk melakukan proses yang sama untuk bahan yang berbeda.
3. Dapat diketahui struktur mikro dari material baja AISI 4140 setelah proses penyinaran Laser CO_2.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan ini secara garis besar terdiri dari 5 bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah , rumusan masalah , tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II merupakan uraian teori-teori yang menunjang dan digunakan dalam penelitian. Dalam bab ini dikemukakan tentang laser CO_2, interaksi laser dengan material, mekanisme penguatan logam, uji kekerasan mikro dan *Scanning Electron Microscope* (SEM), serta media pendinginan *(Quenching)*.

BAB III merupakan penjelasan tentang cara penelitian berisi alat dan bahan yang digunakan, cara melakukan penelitian serta karakterisasi hasil.

BAB IV menjelaskan tentang hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan hasil karakterisasi.

BAB V merupakan bagian penutup dalam tulisan ini yang menjelaskan kesimpulan dan saran-saran.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)