

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses perlakuan panas (*heat treatment*) pada baja telah ada sejak jaman sebelum Masehi. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan beragam sifat mekanik yang dibutuhkan dengan mengatur parameter yang terjadi selama proses perlakuan panas. Penyejukan (*quenching*) merupakan salah satu proses perlakuan panas yang cukup penting dan banyak dilakukan dalam proses manufaktur di industri logam. (Totten, 1997), menjelaskan bahwa *quenching* dapat memperbaiki sifat mekanik baja, tetapi disisi lain akan menimbulkan tegangan dalam (*internal stress*) yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dan ukuran sehingga bisa mengakibatkan adanya retakan (*cracks*). Proses perlakuan panas dapat didefinisikan sebagai suatu proses kombinasi pengaturan pemanasan dan pendinginan pada suatu logam dalam kondisi padat (*solid state*) yang bertujuan untuk mendapatkan sifat-sifat yang spesifik (Houghton, 2000). Akibat proses perlakuan panas ini maka akan terjadi perubahan mikrostruktur pada logam.

Baja SKD 11 adalah baja perkakas yang mempunyai kualitas atas dengan hardenability yang tinggi, kekuatan tekan yang tinggi, ketahanan aus yang baik, dan termasuk material yang tangguh. Baja SKD 11 ini termasuk jenis baja perkakas atau *tool steel* yaitu baja yang banyak digunakan pada bidang manufaktur sebagai *cutting, shear blades, stamping tools, punching, dies* dan sebagainya. Dalam penggunaannya baja ini akan terkena pengaruh gaya luar sehingga menimbulkan perubahan bentuk (*deformasi*) sehingga baja ini harus memiliki struktur yang kuat. Untuk menjaga ketangguhan dan kekuatan baja ini perlu dilakukan perlakuan panas yaitu proses kombinasi antara proses pemanasan dan pendinginan dari suatu logam atau paduannya dalam keadaan padat untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu.

Quenching pada baja merupakan salah satu dari beberapa proses perlakuan panas yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan kekerasan baja dengan cara memanaskan logam tersebut pada temperatur tertentu, biasanya antara 850⁰C-1050⁰C, kemudian didinginkan secara cepat pada media pendingin untuk mendapatkan struktur martensit. *Quenching* dilakukan untuk mencegah terjadinya pembentukan struktur perlit serta untuk memudahkan pembentukan struktur bainit atau martensit (Bates, 1992). Setelah mengalami proses *quenching*, biasanya baja martensit diberi perlakuan panas yang lain, yaitu temper untuk mendapatkan kombinasi sifat yang optimal antara kekuatan, ketangguhan dan kekerasan. Pada baja-baja jenis tertentu, terdapat titik-titik laju pendinginan kritis yang dapat menghasilkan kekerasan maksimal dari transformasi struktur austenit pada suhu tinggi menjadi struktur martensit tanpa terjadi pembentukan struktur perlit atau bainit (Houghton, 2000). Pada saat baja dipanaskan, maka akan terjadi penyerapan energi panas yang kemudian energi tersebut akan dikeluarkan oleh cairan pendingin pada saat proses pencelupan. Memahami mekanisme pencelupan dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pencelupan adalah hal yang sangat penting, karena faktor-faktor tersebut mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam menentukan cairan pendingin dan sifat mekanik hasil akhir proses *quenching*. Secara umum proses perlakuan panas dapat mengubah kekerasan, ketangguhan, dan ketahanan korosi suatu logam.

Quenching dapat mempengaruhi tingkat kekerasan, tegangan sisa, dan distorsi pada baja. Tujuan utama *quenching* adalah meningkatkan kekerasan logam, sedangkan kunci utama dalam proses *quenching* adalah pengaturan laju pendinginan pada logam. Jika laju pendinginan terlalu lambat, logam menjadi lebih getas dan kekerasan akan berkurang. Jika laju pendinginan terlalu cepat, maka akan terjadi distorsi dan retak pada logam. Faktor-faktor penting dalam proses *quenching* antara lain, disain peralatan, media pendingin, konsentrasi pendingin, temperatur bak, dan laju gerakan pendinginan.

Air dan oli merupakan media pendingin yang paling banyak dipakai untuk mengeraskan baja karena mudah dalam proses pencelupannya. Pendinginan dengan air lebih cepat dibandingkan dengan oli, sehingga kemungkinan terjadinya retak lebih besar, oleh karena itu oli lebih banyak digunakan sebagai media pendingin. Kemampuan pendinginan oli berbeda-beda, oleh karena itu diperlukan penggolongan tentang sifat fisik dan kimia dari oli yang dapat mempengaruhi hasil akhir proses *quenching*. Penggunaan media oli/minyak sebagai pendingin terdiri dari oli/minyak mineral dan oli/minyak tumbuhan. Biasanya oli/minyak tersebut sudah ditambah dengan zat aditif.

Penggunaan oli/minyak mineral maupun tumbuhan sebagai cairan pendingin dalam proses *quenching* menunjukkan bahwa kedua minyak tersebut menunjukkan hasil akhir yang relatif sama (Totten, 1993). Oli/minyak mempunyai kelebihan diantaranya dapat digunakan pada berbagai temperatur secara efektif. Secara umum, oli/ minyak mempunyai laju pendinginan yang lebih lambat dibandingkan dengan air atau air garam. Oleh karena itu, media pendingin ini dapat memberikan hasil *quenching* dengan distorsi dan retak yang lebih kecil. Oli mempunyai titik nyala yang beragam antara 130⁰C- 290⁰C. Dalam aplikasinya temperatur bak pendingin biasanya antara 75⁰C-110⁰C dibawah titik nyalanya untuk menghindari kemungkinan oli terbakar.

Dalam proses *cutting die* terdapat permasalahan, permasalahan tersebut adalah hausnya *die* yang berefek ke umur pakai, yang seharusnya 7 hari umur pakainya, akan tetapi aktual dilapangan hanya bertahan 4-5 hari. Hausnya *die* dikarenakan proses *cutting die* yang mengalami penekanan dan gesekan pada saat membentuk komponen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara sifat fisik oli seperti viskositas terhadap sifat mekanik baja (kekuatan impak dan kekerasan) setelah mengalami proses *quenching*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh media *quenching* variasi viskositas oli terhadap kekerasan dan kekuatan impak material baja SKD 11.
2. Bagaimana pengaruh media *quenching* variasi viskositas oli terhadap struktur mikro pada material baja SKD 11.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas, maka penulis membatasi permasalahan tersebut guna memperjelas bagian mana dari persoalan yang akan dikaji dan bagaimana yang tidak dikaji, serta untuk mempersempit ruang lingkup penjelasan agar tidak menyimpang dari topik permasalahan yang utama. Batasan masalah tersebut meliputi:

1. Material yang digunakan material ini adalah baja SKD 11
2. Temperatur *hardening* baja SKD 11 mencapai 1000⁰C dengan penahanan waktu selama 60 menit.
3. Temperatur *tempering* baja SKD 11 mencapai 220⁰C dengan penahanan waktu selama 90 menit.
4. Media pendingin yang digunakan adalah oli dengan variabel bebas kekentalan (SAE 10W - 10, SAE 10W - 40, SAE 10W - 90)
5. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian impak, pengujian kekerasan (*Brinell*) dan pengujian struktur mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan dibuatlah beberapa tujuan penelitian. Berikut ini merupakan tujuan dari pelaksanaan penelitian:

1. Mengetahui pengaruh media *quenching* variasi viskositas oli terhadap kekerasan dan kekuatan impak material baja SKD 11.
2. Mengetahui pengaruh media *quenching* variasi viskositas oli terhadap struktur mikro material baja SKD 11.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan umur die dalam proses *cutting die*
2. Dapat memperbaiki sifat mekanik dan struktur mikro, material SKD 11 dengan variasi *quenching* terhadap viskositas oli.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan suatu pemahaman penulisan, dimana pembaca dapat mengerti isi dari penelitian yang dibuat. Berdasarkan hal tersebut, maka akan dibahas mengenai sistematika penulisan:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mengupas tentang topik penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tempat dan waktu penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian, tahapan penelitian, proses penelitian, alat dan bahan pengujian, prosedur pengujian, variabel pengujian, dan metode pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari penelitian dalam bentuk data, gambar, foto maupun tabel beserta pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan akhir sebagai jawaban atas tujuan penelitian serta saran, terkait dengan hasil penelitian.