

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Saat ini dunia industri telah memasuki era 4.0 dan perkembangan industri logam terbilang cukup pesat, hal ini disebabkan oleh beberapa aspek yang mendukungnya terutama teknologi proses dan teknologi material. Jika dicermati segala kebutuhan manusia tidak terlepas dari unsur logam. Oleh sebab itu manusia berusaha untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanik dari logam tersebut. Dalam dunia industri, sebagian bahan – bahan yang digunakan merupakan bahan yang berat salah satunya adalah baja. Selain jenisnya yang bervariasi, baja juga dapat diolah dan dibentuk sesuai yang diinginkan dan merupakan material yang sangat kuat. Baja karbon sangat banyak jenisnya, dimana dalam masing–masing pengaplikasiannya di sesuaikan berdasarkan komposisi kimia, sifat mekanis, ukuran, bentuk dan sebagainya sesuai spesifikasi yang diperlukan. Di dalam kandungan baja biasanya memiliki unsure seperti, *manganese, chromium, nikel, dan molybdenum*, akan tetapi untuk menentukan besi tersebut menjadi baja tergantung dari kadar karbonnya(Tarkono, dkk., 2012: 51).

Baja adalah besi paduan dengan kandungan karbon sampai 1,5%. Sedangkan besi dengan kandungan karbon diatas 1,5% disebut dengan besi cor. Sifat mekanik dari baja sangat tergantung pada struktur mikronya, sedangkan struktur mikro sangat mudah dirubah melalui proses perlakuan panas. Parameter dalam proses pengelasan dapat mempengaruhi struktur mikro dalam logam yang di las. Dalam hal itu sifat mekanik dari logam hasil pengelasan juga dapat terpengaruh. Salah satu sifat mekanik yang terpengaruh dan paling penting pada pengelasan adalah kekuatan (*strength*). yaitu kemampuan logam dalam menerima tegangan tanpa mengalami patah. Salah satu pengujian yang sering dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan suatu logam adalah pengujian kekuatan tarik, dimana kekuatan tarik sendiri diartikan sebagai tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh material ketika diregangkan atau ditarik sebelum material tersebut patah(Pratiwi dan Wibowo, 2019: 160).

Berkembangnya ilmu dan teknologi serta semakin majunya kehidupan manusia mengakibatkan meningkatnya kebutuhan manusia akan transportasi. Hal ini juga menuntut meningkatnya kualitas dan kuantitas dari alat transportasi

dalam hal ini adalah kendaraan. Kendaraan yang mampu menerima beban yang berat haruslah memilih rangka pegas yang dipakai yaitu adalah *leaf spring* atau pegas daun. Dipilihnya pegas daun dikarenakan pegas daun lebih kuat menerima beban besar daripada jenis pegas lain tanpa mengabaikan kondisi – kondisi seperti luasan tumpuan dari pegas. Pegas yang digunakan sebagai suspensi kendaraan darat baik untuk mobil maupun kendaraan roda 4 atau lebih lainnya berfungsi untuk menstabilkan getaran karoseri yang ditimbulkan oleh hentakan jalan pada roda. Selain itu juga menjamin roda tetap menampak pada jalan. Karena itu jika bila komponen pegas ini tidak diperhitungkan dengan baik akan menimbulkan efek negative terhadap kenyamanan penumpangnya. Disisi lain dengan kondisi pemasangan konstruksi pegas yang demikian diperlukan waktu untuk memasang ulang bilamana pegas atau salah satu lempeng pegas ini mengalami kepatahan atau rusak. Hal ini tentulah akan menyebabkan kerugian bagi pengguna kendaraan. Karena itu dengan melakukan estimasi dini terhadap kekuatan pegas sebelum digunakan pada kondisi pembebanan aslinya atau sesungguhnya akan bisa menghemat banyak hal seperti penghematan biaya produksi, penghematan biaya desain, dan lain-lain (Sudarsono dan Gunawan, 2012).

Pada suspensi roda depan maupun belakang menggunakan pegas daun sebagai komponen pendukung system suspensi. Pegas daun yang dipasang di bawah *axle* roda belakang berfungsi menopang berat kendaraan secara keseluruhan baik berat *body*, mesin, penumpang, rangka, asesoris, maupun beban-beban lain yang ditopang diatasnya, menyerap kejutan dari jalan dan getaran roda-roda agar tidak diteruskan *body* kendaraan secara langsung serta menambah kemampuan cengkeram ban terhadap permukaan jalan, namun pegas mempunyai kekuatan tertentu yang terbatas untuk menahan beban kerja yang dialaminya. *Leaf spring* sebagai bagian dari sistem suspensi ini biasanya terdiri dari beberapa pelat datar yang di jepit bersama untuk mendapatkan efisiensi produk dengan menggunakan bahan logam kadang memerlukan kekerasan serta ketahanan aus yang tinggi, Baja karbon sedang (baja jis sup 9) merupakan material yang mempunyai kemampuan las keuletan dan ketangguhan yang baik. Proses pengerjaan baja sangat tergantung pada proses perlakuan panas dan media pendingin yang digunakan untuk mendapatkan kualitas produk yang baik. Produk yang di hasilkan akan memilih sifat mekanis, seperti sifat kekerasan, Oleh karena itu baja yang sudah di bentuk memerlukan

proses pemanasan dan pendinginan yang tepat terlebih dahulu, guna mendapatkan sifat mekanis yang diinginkan. Untuk memperoleh kuat tarik yang diinginkan, maka diperlukan proses pemanasan, waktu penahanan media pendinginan dan juga suhu pemanasan yang tepat, serta melihat perbandingan antara sebelum dan sesudah pemanasan terhadap sifat mekanis dan struktur mikro akibat pengaruh perbedaan temperatur pemanasan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis dan struktur mikro akibat pengaruh temperatur pemanasan, Dengan perbedaan temperatur pemanasan tersebut, maka akan dihasilkan sifat mekanis dan struktur mikro yang berbeda, sifat mekanis yang di maksud adalah kekuatan tarik.(Setiawan dan Nur, 2008).

Perlakuan panas (*Heat Treatment*) adalah suatu proses mengubah sifat logam dengan jalan mengubah struktur mikro melalui proses pemanasan, penahanan waktu dan pengaturan kecepatan pendinginan dengan tanpa atau merubah komposisi kimia yang bersangkutan. Tujuan dilakukannya proses perlakuan panas yaitu untuk merekayasa atau memanipulasi sifat mekanik baja sesuai dengan kebutuhan dan keperluan yang diinginkan. Proses perlakuan panas pada baja umumnya akan melibatkan transformasi atau dekomposisi austenit yang nantinya akan menentukan sifat fisik dan mekanik baja. Parameter yang membedakan proses laku panas satu dengan proses laku panas yang lain yaitu tinggi temperatur pemanasan, lamanya waktu penahanan dan laju pendinginan. Perlakuan panas atau Heat Treatment adalah suatu metode yang bertujuan merubah sifat-sifat mekanik dari logam, seperti contoh kekerasan, kekuatan atau keuletannya. Proses perlakuan panas bertujuan untuk meningkatkan sifat – sifat mekanis, meningkatkan ketahanan terhadap korosi, meningkatkan ketahanan panas, dan mengubah sifat mekanis pada logam. Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil dari perlakuan panas mencakup: suhu atau temperatur saat perlakuan panas (Heat Treatment), waktu penahanan (Holding Time), dan media pendinginan. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai kebutuhan, dapat dilakukan variasi berupa temperatur yang berbeda pada saat heat treatment. (Purwanto, dkk., 2016).

Proses *annealing* Kebanyakan logam paduan yang akan dipakai untuk aplikasi teknik harus mempunyai kombinasi kekuatan (strength) dan keuletan (ductility) yang baik. Logam dapat menjadi lebih keras apabila mendapat pengerjaan dingin (cold working). Dalam beberapa hal pengerasan ini kurang disukai, oleh karena itu untuk menghilangkan efek pengerasan ini logam dapat

dilunakkan dengan cara annealing. Dengan dilakukan proses annealing maka akan terbentuk kristal austenite dan bila didinginkan dengan lambat maka akan dihasilkan kristal ferrit dan pearlite pada baja hypoeutectoid atau pearlite dan sementit network pada baja hypereutectoid, (Nugroho, 2017).

Pengaruh variasi temperatur pada proses *annealing leaf spring dumb truck* bekas terhadap nilai kekerasan baja jis sup 9. Penelitian ini menggunakan baja jis sup 9 yang mengandung komposisi 0,50% sampai 1,00% dan beberapa unsur paduan yang lainnya. Kemudian dilakukan perlakuan panas annealing pada suhu 450°C, 550°C dan 650°C dan waktu penahanan (*holding time*) 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Kemudian didinginkan menggunakan media pendingin udara ruangan selama 3 jam. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan kenaikan temperatur *annealing* dan waktu penahanan (*holding time*) mempengaruhi tingkat kekerasan (Istiqbaliah dan Rohman, 2016).

*Holding time* dilakukan untuk mendapatkan kekerasan maksimum dari suatu bahan pada proses *annealing* dengan menahan pada temperatur pengerasan untuk memperoleh pemanasan yang homogen sehingga struktur austenitnya homogen atau terjadinya kelarutan karbida ke dalam austenite, difusi karbon dan unsur paduan. Pedoman untuk menentukan *holding time* dari berbagai jenis baja pada yang umumnya *holding time* yang di pakai pada variasi temperature yang di tentukan yaitu (*holding time*) 30 menit 60 menit dan 90 menit. Kemudian di dinginkan dalam di dalam dapur.

Salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah uji bending. Uji bending atau kekuatan lengkung adalah tegangan bending terbesar yang dapat diterima akibat pembebanan luar tanpa mengalami deformasi yang besar atau kegagalan. Besar kekuatan bending tergantung pada jenis material dan pembebanan. Akibat pengujian bending, bagian atas spesimen mengalami tekanan, sedangkan bagian bawah akan mengalami tegangan tarik. Uji lengkung (*bending test*) merupakan salah satu bentuk pengujian untuk menentukan mutu suatu material secara visual. Selain itu uji bending digunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan dan kekenyalan dari spesimen (Harun, 2016).

Dilihat dari pengolahan *leaf spring dumb truck* bekas agar dapat digunakan kembali, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dari sebelum dan sesudah dilakukannya proses *annealing* dengan memvariasikan besarnya temperaur dan lamanya *holding time*.

## B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pada proses *annealing leaf spring dump truck* bekas terhadap nilai kekuatan bending?
2. Bagaimana pengaruh variasi *holding time* pada proses *annealing leaf spring dump truck* bekas terhadap nilai kekuatan bending?

## C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi temperatur pada proses *annealing leaf spring dump truck* bekas terhadap nilai kekuatan bending
2. Mengetahui pengaruh variasi *holding time* pada proses *annealing leaf spring dump truck* bekas terhadap nilai kekuatan bending

## D. Kegunaan Penelitian

1. Untuk mengetahui besarnya temperatur dan lamanya *holding time* yang tepat pada proses *annealing leaf spring dump truck* bekas terhadap nilai kekuatan bending
2. Untuk mengetahui apa yang di hasilkan ketika *leaf spring dump truck* bekas di lakukan proses *annealing* untuk di lakukan uji kekuatan bending terhadap spesimen yang di buat.

## E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian dapat berjalan lancar secara terarah dan mencapai tujuan yang diinginkan, batasan masalah yang di perlukan sebagai berikut :

1. Bahan yang di gunakan *leaf spring damb truc* bekas, dengan material baja karbon sedang (sup 9) dengan komposisi 0,50% sampai 1,00%.
2. Variasi temperatur yang di gunakan 450°C, 550°C dan 650°C.
3. Variasi *holding time* yang digunakan 30 menit, 60 menit dan 90 menit.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekuatan bending
5. Ukuran sampel material *leaf spring* menyesuaikan standar ukuran spesimen uji bending ASTM D790.