

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baja karbon adalah material logam yang terbentuk dari unsur-unsur kimia utama yaitu unsur besi ( Fe ) dan karbon ( C ) saja tanpa adanya bahan pemuat dan unsure lain. Namun ada juga terdapat campuran-campuran lain pada baja karbon seperti Si, Mn, P, dengan prosentase yang sangat kecil yang biasa dinamakan impurities (Hendro. S, 2010). Pada era saat ini kebutuhan akan material terutama logam sangatlah banyak. Besi dan baja merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar untuk suatu konstruksi, seperti pada konstruksi bangunan, konstruksi kapal, bumper mobil, rel kereta api, boiler dan lain-lain. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan hasil produksi pada dunia industri yang terus maju dan berkembang sebagai akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan hasil produksi harus didukung dengan kualitas peralatan produksi yang baik, layak pakai dan sesuai dengan fungsinya. Peralatan atau mesin yang di gunakan dapat berupa mesin bubut, *milling*, dan lainnya yang di sertai dengan pengujian-pengujian pada materialnya seperti uji tarik, uji tekan, uji *impact* dan lainnya, dengan tujuan untuk mengetahui nilai kekuatan, keuletan dan ketahanan material yang akan di gunakan untuk dapat mencapai kualitas produksi yang baik dan semua peralatan yang di gunakan harus berada dalam kondisi layak pakai.

Uji *impact* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan material. Oleh karena itu uji *impact* banyak di gunakan dalam bidang pengujian sifat mekanik yang dimiliki oleh suatu material. “Uji *impact* adalah pengujian dengan menggunakan pembebanan yang cepat (*rapid loading*). Pengujian *impact* merupakan suatu pengujian yang mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut. Inilah yang membedakan pengujian *impact* dengan pengujian tarik dan kekerasan, dimana

pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan. Pengujian *impact* merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba, contoh deformasi pada bumper mobil pada saat terjadinya tumbukan kecelakaan dan kapal yang menabrak karang saat berlayar di lautan.

Pada uji *impact* terjadi proses penyerapan energi yang besar ketika beban menumbuk spesimen. Energi yang diserap material ini dapat dihitung dengan menggunakan prinsip perbedaan energi potensial. Dasar pengujiannya yakni penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu dan menumbuk benda uji sehingga benda uji mengalami deformasi. Pada pengujian *impact* ini banyaknya energi yang diserap oleh bahan untuk terjadinya perpatahan merupakan ukuran ketahanan *impact* atau ketangguhan bahan tersebut". (Ginanjar, 2015)

Secara umum metode pengujian impak terdiri dari 2 jenis yaitu metode *charpy* dan metode *izod*, Metode *Charpy* adalah Pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal/ mendatar, dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Sedangkan metode *izod* adalah Pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi , dan arah pembebanan serah dengan arah takikan. (Wardany, 2010)

Dengan mengetahui tingkat ketangguhan logam, maka tentunya kita dapat memperkirakan kemampuannya dalam menerima energi tumbukan yang diberikan secara tiba-tiba sehingga dapat mematahkan suatu material. Untuk itulah dilakukan pengujian *impact* pada material yang nantinya akan digunakan dalam suatu konstruksi. Pengujian ini sangat penting dalam menentukan ketahanan suatu material terhadap perpatahan, berdasarkan energi yang diberikan oleh suatu tumbukan atau pembebanan secara tiba-tiba pada suatu material. Didalam kehidupan sehari-hari sangat banyak ditemukan pemakaian dari *impact test* ini contohnya pada material yang digunakan pada jembatan sebagai rangka pesawat, kerangka mobil, konstruksi kapal, rel kereta api dll. Ketangguhan suatu material terhadap beban tiba-tiba (kejut) sangat penting dalam proses produksi untuk

mengetahui sejauh mana bisa nantinya digunakan dalam pemakaian khususnya dikehidupan sehari-hari dengan kondisi lingkungan dan temperatur yang tidak menentu, Seperti di beberapa negara eropa suhu lingkungan rendah rata-rata  $-2^{\circ}\text{C}$  dan dapat lebih rendah hingga  $-30^{\circ}\text{C}$  dan suhu tinggi mencapai  $44^{\circ}\text{C}$  pada musim panas, sedangkan di daerah gurun suhu lingkungan tinggi mencapai  $60^{\circ}\text{C}$ . Dalam kasus ini tentunya harus mempertimbangkan material jenis apa yang cocok digunakan untuk pembuatan konstruksi didaerah dengan suhu tersebut agar tidak terjadi kegagalan material saat digunakan sehingga diadakan pengujian material terlebih dahulu. Contoh lain peningkatan suhu material terjadi pada kasus gesekan antara roda dan rel kereta yang suhunya dapat meningkat melebihi  $150^{\circ}\text{C}$  dan dengan adanya tekanan atau pembebanan yang besar dapat menyebabkan perubahan srtuktur material pada roda dan rel kereta sehingga diperlukan pengujian *impact* untuk mengetahui kekuatan dari material yang akan digunakan. Dahulu, untuk membuat rangka suatu jembatan, orang-orang hanya menggunakan material yang telah tersedia. Sebelum adanya pengujian *impact* mereka menggunakan material yang kuat dan getas sehingga mereka berpikiran bahwa material yang paling baik digunakan untuk pembuatan rangka jembatan adalah material yang kuat dan getas. Akan tetapi masih juga terjadi kegagalan seperti jembatan yang roboh atau jembatan yang secara tiba-tiba bias patah akibat beban dari kendaraan yang melintas dan fenomena alam seperti gempa dan tanah longsor. Oleh karena itu untuk mengurangi dan menghindari kemungkinan-kemungkinan terburuk maka sebelum menentukan material yang akan digunakan perlu diadakan suatu pengujian awal untuk mengetahui ketangguhan material yang akan digunakan dalam menahan beban kejut sehingga diadakan pengujian *impact*.

Pada umumnya semua logam tidak kehilangan tegangan serta kekakuannya dan bahkan memiliki kenaikan keuletan dengan kenaikan temperatur ruang. Para ahli mengatakan bahwa fase atau struktur dari logam berubah dengan kenaikan temperatur yang dengan sendirinya mempunyai konsekuensi terhadap sifat-sifat mekanisnya seperti : tarik, tekan, geser, puntir, lengkung dan tekuk. Maka bisa dimengerti bahwa akibat suhu ini bisa mengubah modulus elastisitas dari logam

akan menurun. Suhu juga bisa mengubah ikatan-ikatan antar atom, sehingga bukan hanya menimbulkan fungsi-fungsi mekanis tapi juga sifat elektrik (*elektrical propertis*) dari logam tersebut. Logam diberi perlakuan suhu pada suhu tertentu lalu diuji dengan sifat mekanik diantaranya kekerasan, tarik dan *impact*. Proses ini bisa mengubah karakteristik suatu logam. Perlakuan suhu dapat didefinisikan sebagai suatu kombinasi operasi suhu panas dan dingin terhadap logam dan paduannya, dimana perlakuan suhu ini diberikan pada logam atau paduan untuk memperoleh sifat-sifat tertentu. Pada pengujian ini akan fokus pada pengujian *impact* dengan perbedaan temperatur/suhu yaitu pada suhu rendah, suhu normal, dan suhu tinggi menggunakan metode *Charpy*. Dalam penelitian ini bahan utama yang akan digunakan yaitu baja karbon rendah.

Berdasarkan latar belakang yang tercantum, oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul “PENGARUH PERBEDAAN TEMPERATUR TERHADAP KEKUATAN *IMPACT* BAJA KARBON RENDAH”. Dengan ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan *impact* dari material yang diuji untuk dapat di gunakan baik dalam industri maupun kehidupan sehari-hari.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, ditemukan berbagai permasalahan yang muncul dalam penelitian ini. Fenomena perubahan temperatur yang tidak menentu mengakibatkan terjadinya perubahan karakteristik pada material konstruksi dan bangunan khususnya baja sehingga terjadi kegagalan material akibat pembebanan yang tidak seimbang, maka diperlukan penelitian yaitu bagaimana pengaruh perbedaan temperatur yang di terima oleh baja karbon rendah terhadap kekuatan *impactnya*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka agar pembahasan tidak melebar dan terarah dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Proses pengujian menggunakan alat uji *impact*.

2. Material yang digunakan adalah baja karbon rendah.
3. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kekuatan *impact*.
4. Variasi temperatur yang di gunakan adalah  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $28^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$  dan  $200^{\circ}\text{C}$ .

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan peneliti ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perbedaan temperatur terhadap ketahanan *impact* baja karbon rendah.
2. Memperoleh karakteristik material dilihat dari hasil perpatahan.

#### **1.5 Manfaat Peneliti**

Adapun manfaat dari peneliti ini adalah :

1. Penelitian ini memberikan manfaaat bagi peneliti bagaimana pengaruh perbedaan temperatur terhadap kekuatan *impact* baja karbon rendah.
2. Bagi pembaca hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan kegiatan praktek tentang pentingnya pengaruh perbedaan temperatur terhadap kekuatan baja karbon rendah.
3. Bagi pihak politeknik hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi tambahan bagi aktivitas akademik.
4. Bagi perusahaan, penelitian tentang pengaruh perbedaan temperatur terhadap kekuatan benda kerja pada pengujian *impact* ini dapat dijadikan pertimbangan untuk memilih material yang sesuai untuk dijadikan sebagai bahan utama pada produk yang akan dibuat.