

ANALISA PENGARUH PENDINGINAN PADA BAHAN BESI

Istianto Budhi Rahardja

Abstrak

Logam besi merupakan bahan logam ferro yang mempunyai kadar karbon 0,05 % - 0,30 % C yang dipergunakan pada bidang industri dan masyarakat umum.

Untuk mengetahui kekuatan bahan logam besi dapat dipergunakan pengujian dengan memberikan beban. Pemberian beban yang dilakukan adalah sebesar ½ kg, 1 kg, 1 ½ kg, dan 2 kg dengan tujuan untuk mengetahui jarak pengukuran lengkungan pada bahan logam besi berdiameter 6 mm serta panjang bahan 100 cm.

Dengan memberikan perlakuan pada bahan logam tersebut, yaitu dengan memanaskan logam sampai 200°C kemudian memberikan pendinginan secara cepat dengan zat cair (air, minyak goreng, dan oli), maka di peroleh jarak pengukuran lengkungan benda sebesar 15,25 % - 28,02 % dari bahan logam yang tidak dilakukan perlakuan.

Kata kunci : pemanasan, pendinginan, media cair.

PENDAHULUAN

Perkembangan di dalam industri sangat pesat sekali perkembangannya, baik di bidang manufaktur, di bidang pabrikasi, maupun bidang pengolahan dan perkebunan, serta pada masyarakat umum. Dengan perkembangan yang sangat pesat, beberapa industry membutuhkan bahan baku untuk pembangunan konstruksi, tempat tinggal, serta konstruksi bangunan lain yang dipergunakan sebagai fasilitas umum. Bahan baku ini dapat berupa bahan logam dan bahan bukan logam. Penggunaan dan pemilihan bahan baku logam ataupun bahan bukan logam dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu seperti : lingkungan yang mempengaruhi, beban kerja yang dipikul oleh bahan baku, biaya penggunaan, dan lain-lain.

Bahan baku logam merupakan bahan baku yang mempunyai karakteristik dapat menghantarkan panas yang baik, sebagai bahan konduktor yang baik, kekuatan dan keuletan yang

tinggi, dapat tertarik oleh medan magnetik, dan sebagainya. Adapun bahan bukan logam merupakan kebalikan karakteristik dari bahan logam, seperti : sebagai bahan isolator, penghantar panas yang buruk, tidak dapat tertarik oleh medan magnetik. Dengan mengetahui karakteristik dari kedua bahan tersebut, dapat dijadikan dasar pemilihan dan penggunaan untuk keperluan yang akan di buat.

Bahan logam yang sering berada di daerah industri, akan banyak sekali mengalami perlakuan panas ataupun dingin. Dengan melakukan perlakuan tersebut, maka bahan logam juga akan mengalami perubahan struktur dan kekuatan dari pengaruh panas yang diberikan pada logam tersebut. Di dalam memperoleh hasil kekuatan pada bahan logam yang akan digunakan untuk berbagai keperluan, maka dapat dipergunakan perlakuan proses pemanasan pada logam dan kemudian diproses dengan perlakuan pendinginan secara cepat dengan mempergunakan media cair. Dengan proses ini

akan mengetahui kekuatan yang lebih baik dari bahan baku sebelumnya.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2011. Adapun tempat pelaksanaan pengujian adalah di Workshop kampus Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi.

Alat dan Bahan

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan proses pengujian adalah sebagai berikut :

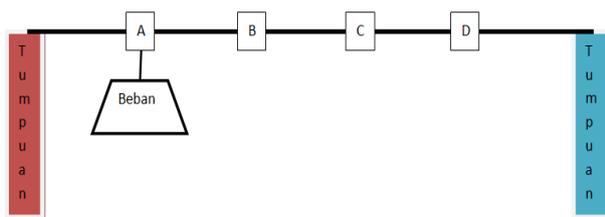
- Sumber panas dari pembakaran kayu bakar
- Jangka sorong sebagai alat ukur
- Thermometer

Adapun bahan yang dipergunakan dalam proses pengujian logam adalah sebagai berikut :

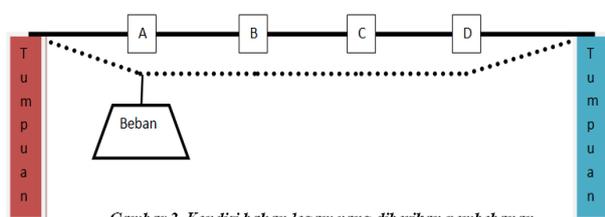
- Bahan baku logam berdiameter 6 mm, dengan panjang 100 cm.
- Bahan cair/media cair, yaitu : air, minyak goreng, oli.

Skema Alat

Proses pengujian pada bahan logam dapat ditampilkan pada skema alat pada **Gambar 1 dan 2**.



Gambar 1. Proses pemberian beban pada bahan logam



Gambar 2. Kondisi bahan logam yang diberikan pembebanan

Proses pengujian

Proses pengujian bahan logam dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

a. Proses pemanasan

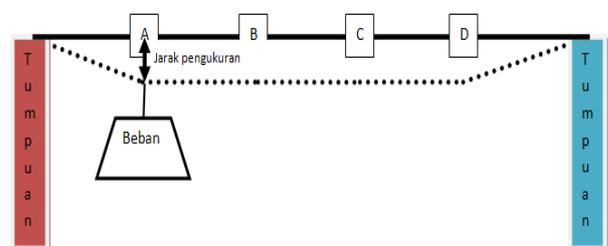
Dalam proses pemanasan bahan baku yang akan diuji melalui beberapa proses, yaitu:

- 1) Pemberian sumber panas pada bahan logam dengan menyalakan kayu bakar.
- 2) Meletakkan bahan logam pada sumber panas sampai temperature 200°C.
- 3) Mendinginkan secara cepat bahan logam dengan media cair (air, minyak goreng, oli).
- 4) Membersihkan dari kototran yang melekat pada bahan logam.

b. Proses pembebanan

Pada proses ini bahan logam yang telah dilakukan pemanasan dengan suhu 200°C, kemudian akan dilakukan pemberian beban. Adapun proses pemberian beban adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tanda/penandaan pada logam yang akan diuji dengan jarak 20 cm setiap titik.
- 2) Meletakkan bahan logam pada tumpuan.
- 3) Melakukan pembebanan pada logam pada titik yang telah ditentukan dengan pembebanan yang bervariasi, yaitu: ½ kg, 1 kg, 1 ½ kg, 2 kg.
- 4) Melakukan pengukuran pada benda kerja dengan mempergunakan jangka sorong, dimulai dari titik awal sebelum diberikan pembebanan sampai logam yang diberikan beban.(dapat dilihat pada **Gambar 3**).
- 5) Mencatat hasil pembebanan.



Gambar 3. Jarak pengukuran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian bahan logam yang diberikan pembebanan secara bertahap dapat diperlihatkan pada **Tabel 1** sampai **4** di bawah ini:

Tabel 1. Pengukuran jarak logam tanpa perlakuan

No	Beban	Jarak Pengukuran (mm)			
		A	B	C	D
1	1/2 kg	11.8	24.83	24.58	11.3
	1 kg	21.38	47.83	46.48	19.75
	1 1/2 kg	26.8	64.95	64.15	24.38
	2 kg	27.7	68.95	88.25	35.6

Tabel 2. Pengukuran jarak logam dengan pendinginan air

No	Beban	Jarak Pengukuran (mm)			
		A	B	C	D
1	1/2 kg	10	22.5	25.25	13
	1 kg	15.35	41.55	41.25	15.35
	1 1/2 kg	21.1	59.85	60.6	26.15
	2 kg	29.05	69.65	72.4	33.05

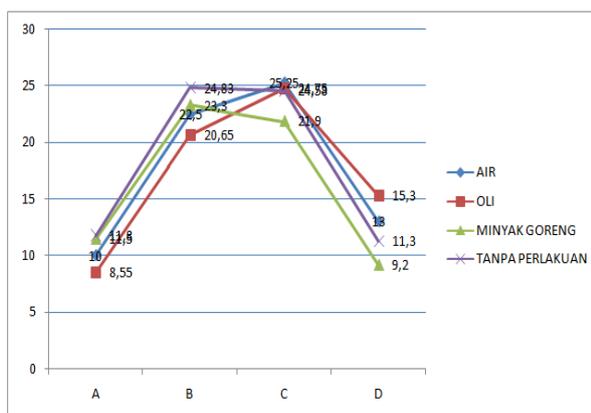
Tabel 3. Pengukuran jarak logam dengan pendinginan minyak goreng

No	Beban	Jarak Pengukuran (mm)			
		A	B	C	D
1	1/2 kg	11.5	23.3	21.9	9.2
	1 kg	23.4	39.3	34.9	12.05
	1 1/2 kg	22.7	54.26	51.9	23.5
	2 kg	23.75	41.65	70.25	34

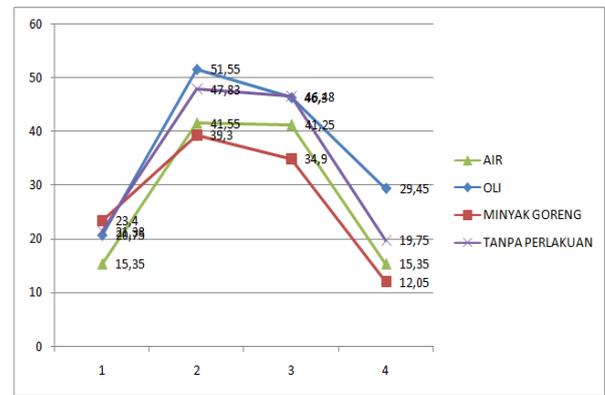
Tabel 4. Pengukuran jarak logam dengan pendinginan oli

No	Beban	Jarak Pengukuran (mm)			
		A	B	C	D
1	1/2 kg	8.55	20.65	24.75	15.3
	1 kg	20.75	51.55	46.3	29.45
	1 1/2 kg	25.8	54	58.95	31.6
	2 kg	28.6	69.05	70.4	32.45

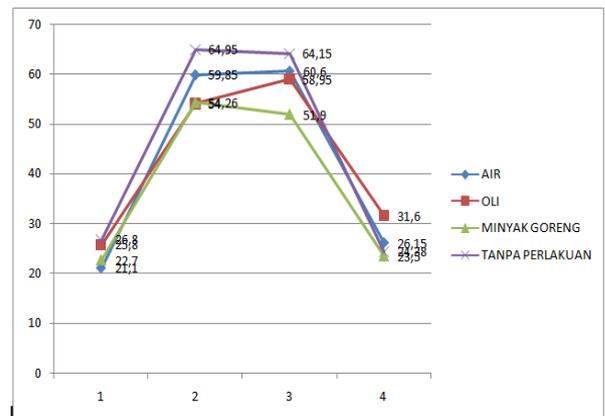
Adapun grafik pengujian dari bahan logam dengan beberapa pendinginan (air, minyak goreng, oli) serta beberapa pembebanan, dapat diperlihatkan pada gambar di bawah ini:



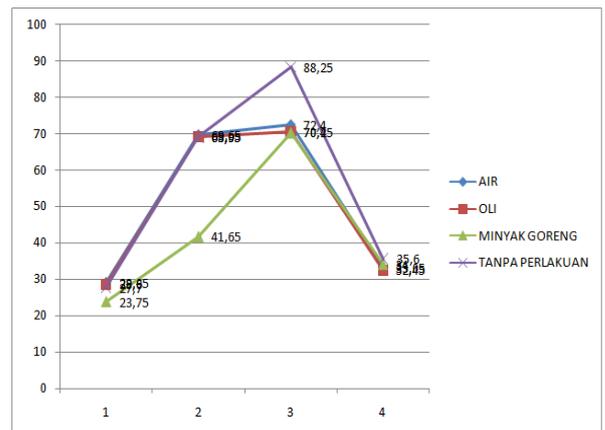
Gambar 4. Grafik pengujian logam pada pembebanan 1/2 kg



Gambar 5. Grafik pengujian logam pada pembebanan 1 kg



Gambar 6. Grafik pengujian logam pada pembebanan 1 1/2 kg



Gambar 7. Grafik pengujian logam pada pembebanan 2 kg

Dengan melihat hasil **Tabel 1** pengujian pada bahan logam, yang diberikan pembebanan sebesar 1/2 kg pada setiap jarak 20 cm, dari titik A, B, C, dan D, bahan uji mengalami lengkungan karena beban tersebut. Kenaikan angka pengukuran jarak dari titik awal sampai titik lengkungan terjadi sangat besar dimana dititik A mengalami pengukuran jarak sebesar 10,88 mm,

kemudian logam dibebani oleh beban sebesar $\frac{1}{2}$ kg di titik B mengalami pengukuran jarak sebesar 22,88 mm, di titik C sebesar 24,58 mm, serta di titik D sebesar 11,3 mm. Pada saat pemberian beban di titik A dan D lebih kecil dari pada di titik B dan C, dikarenakan beban yang diterima oleh bahan logam di titik A dan D berdekatan dengan tumpuan, sehingga sebagian beban yang diterima oleh bahan logam di terima pula oleh tumpuan. Adapun di titik B dan C mengalami lengkungan yang lebih besar (52,47%) dari pada bahan logam yang berada dititik A dan D, dikarenakan bahan logam hampir menerima secara ke seluruhan beban yang dipikulnya.

Dari hasil pengamatan data yang diperoleh dari **Tabel 1**, lengkungan yang paling besar adalah pada saat di titik C pada saat pemberian beban sebesar 2 kg.

Dengan mengamati kembali hasil pengujian dari bahan logam dengan memperhatikan tabel 1 dan tabel 2, pada saat pemberian beban sebesar $\frac{1}{2}$ kg, terdapat perbedaan lengkungan pengukuran jarak di titik A, yaitu: tanpa perlakuan pada pada bahan logam maka diperoleh jarak pengukuran sebesar 11,8 mm, sedangkan bahan logam yang mempergunakan pendinginan secara cepat memperoleh jarak pengukuran sebesar 10 mm. Bahan logam mempunyai nilai kekuatan bahan dari proses pemanasan dan pendinginan secara cepat sebesar 15.25%.

Dapat dilihat pula dengan jelas antara perbedaan kelengkungan dari hasil pembebanan di titik A, dengan mempergunakan proses pemanasan dan pendinginan dengan menggunakan oli adalah sebesar 27,54 %. Ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemanasan dan pendinginan secara cepat kepada

bahan logam untuk mempertahankan kekuatan bahan yang dimilikinya, apabila diberikan beban pada bahan logam tersebut.

Hasil pengamatan **Gambar 4**, tentang grafik hasil pembebanan $\frac{1}{2}$ kg pada bahan logam terlihat sangat jelas sekali perbedaan posisi/lokasi bahan logam yang tidak menggunakan proses pemanasan dan pendinginan secara cepat (pendinginan dengan media cair (air, minyak goreng, oli), berada pada posisi paling atas dibandingkan dengan posisi bahan logam yang dilakukan perlakuan.

Pada **Gambar 5**, tentang grafik hasil pembebanan 1 kg, terdapat bahan logam yang didinginkan secara cepat dengan menggunakan oli melebihi sedikit dari bahan yang tidak dilakukan perlakuan. Namun pada **Gambar 6** dan **7**, memperlihatkan bahan yang tidak dilakukannya perlakuan pemanasan dan pendinginan masih berada di posisi teratas. Dengan dasar inipula bahwa bahan logam yang tidak dilakukan perlakuan, mempunyai lengkungan jarak pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan logam yang mempergunakan proses pemanasan 200°C dan pendinginan secara cepat dengan mempergunakan media cair (air, minyak goreng, dan oli).

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengujian bahan logam yang dilakukan perlakuan pemanasan 200°C dan pendinginan secara cepat menggunakan media cair (air, minyak goreng, dan oli) memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Titik teratas dari bahan adalah 88,25 mm dari bahan logam tanpa melakukan perlakuan panas dan pendinginan secara cepat (tanpa pendinginan), dengan pembebanan 2 kg di titik C.
- 2) Jarak pengukuran yang paling besar antar tumpuan dari bahan logam adalah 64,74 % antara titik A dan B pada bahan logam yang dilakukan pendinginan dengan air, dengan memberikan beban 1 ½ kg.
- 3) Perbandingan yang terbesar dari bahan logam tanpa pemanasan dan mempergunakan pendinginan adalah pada saat di titik B, dengan pembebanan 2 kg sebesar 39,59% (tanpa pendinginan dengan minyak goreng)

DAFTAR PUSTAKA

Amanto, Drs. Hari dan Drs. Daryanto; Ilmu Bahan, Penerbit Bumi Aksara.

Nugroho, Sri dan Gunawan Dwi Haryadi; Pengaruh Media *Quenching* Air Tersirkulasi (*Circulated Water*) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pada Baja Aisi 1045, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, 2005.

Sukamto, Fakultas Teknik Mesin Universitas Janabadra, Pengaruh Media Pendingin Terhadap Hasil Pengelasan TIG Pada Baja Karbon Rendah, 2009.

Yuwono, Akhmad Herman; Buku Panduan Praktikum Karakteristik Material 1 Pengujian Merusak (Destructive Testing), Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2009.