

NO: 224 / 7 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PERPUSTAKAAN
BALAI PENELITIAN
DAN
PENGEMBANGAN INDUSTRI
SURABAYA

4353

L A P O R A N
P E L A T I H A N P E N G U J I A N L O G A M
D I
B A L A I B E S A R B A H A N D A N B A R A N G T E K N I K
B A N D U N G

DISUSUN OLEH
PRAYITNO SLAMET

BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
S U R A B A Y A

DISPERPUSIP JATIM

53

KATA PENGANTAR.

Laporan ini kami susun sebagai dari latihan pengujian logam yang dilaksanakan di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik Bandung mulai tanggal 13 Juli sampai dengan 15 Juli 1992.

Dalam pelaksanaannya latihan langsung dilakukan pada Laboratorium Logam, karena terbatasnya waktu, sehingga yang kami tulis dalam laporan ini adalah apa -- yang kami amati dalam latihan tersebut dan di tambah -- dari buku-buku sebagai pembanding dan pelengkapan sebagai tersusunnya laporan ini.

Penyusunan laporan ini pada dasar prinsip pokok pengujian logam yang meliputi :

- Pengujian tarik (tension test).
- Pengujian kekerasan (hardness test)
- Pengujian lengkung

Dengan tersusunnya laporan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- Bapak Kepala Balai Besar Bahan dan Barang -- Teknik Bandung beserta Stafnya.
- Bapak Pembimbing dan Instruktur Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.

Sudah barang tentu bahwa dalam laporan ini masih b banyak kekurangan-kekurangan yang memerlukan penyempurnaan lebih lanjut.

Surabaya , Juli 1992.

Penyusun.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| - KATA PENGANTAR | i |
| - DAFTAR ISI | ii |
| BAB.I. CARA UJI TARIK | 1 |
| I.1. Dasar Teori | 2 |
| I.2. Pelaksanaan Pengujian | 2 |
| I.3.1. Benda Uji/Spesimen | 2 |
| I.3.2. Mesin Tarik dan Peralatan | 2 |
| I.3.3. Langkah Pengujian | 2 |
| I.3.4. Hasil Pengujian | 3 |
| BAB.II. PENGUJIAN KEKERASAN | 6 |
| II.2. Dasar Teori | 6 |
| II.2. Pengujian Kekerasan Brinell | 7 |
| II.2.1. Melaksanakan Pengujian | 8 |
| BAB.III. PENGUJIAN LENGKUNG | 10 |
| III.1. Pelaksanaan Uji | 10 |
| III.1.2. Duri pelengkung & sudut Lengkung | 11 |

P E N D A H U L U A N .

Dalam rangka meningkatkan kemampuan bidang pengujian logam, maka telah dilaksanakan latihan pengujian - di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik di Bandung.

Latihan-latihan tersebut kami telah mendapat tambahan pengalaman atau wawasan yang mana dalam bidang -- pengujian logam.

Disamping dapat memberikan kata-kata data hasil Pengujian yang akurat dalam rangka menunjang program-program Penelitian dan Pengembangan di Bidang Logam.

Untuk maksud diatas maka materi latihan yang diperlukan adalah :

1. Pengujian tarik.
2. Pengujian kekerasan
3. Pengujian lengkung.

B A B. I.

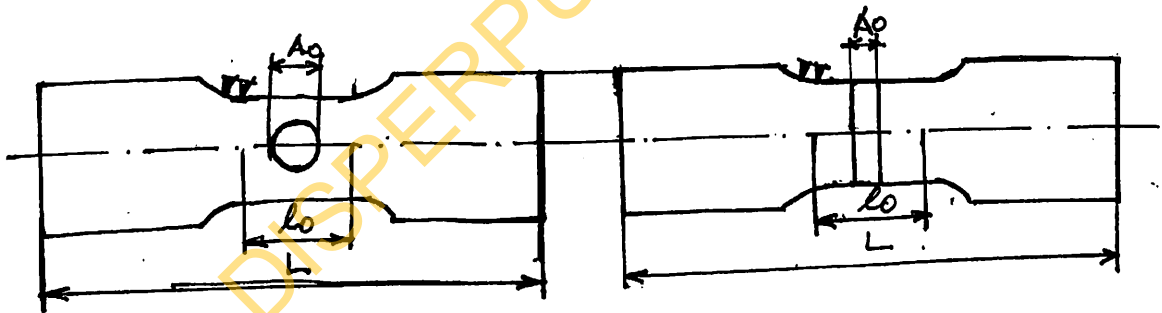
PENGUJIAN TARIK.

I.1. Dasar Teori.

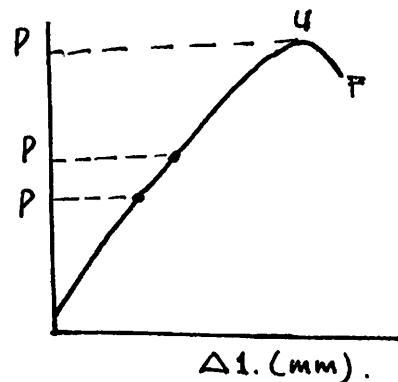
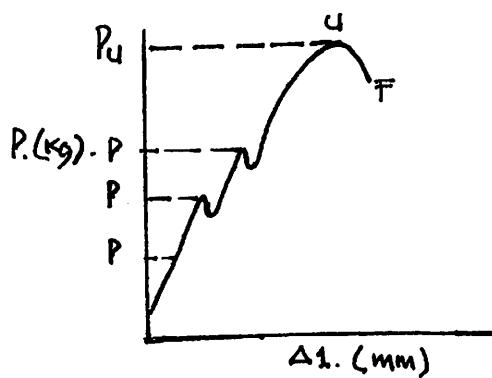
Diagram hasilnya tarik.

Penampang benda uji yang digunakan dalam pengujian tarik yang berbentuk lingkaran dan ada -- yang berbentuk segi empat, pada pengujian tarik - benda uji akan dikenai beban aksial yang semakin besar dan konsinya pada gambar dibawah ini penampang benda uji yang berbentuk lingkaran dan bersegi empat.

Gambar benda uji.



Perubahan panjang benda uji terhadap besarnya beban oleh mesin tarik menjadi diagram ($P - \Delta l$). Seperti pada gambar,



I.2. Gambar diagram hasil uji tarik.

- P. Titik batas proporsional
- E. Batas elastisitas
- F. Titik patah
- Y. Titik batas luluh.

I.3. Pelaksanaan Pengujian.

I.3.1. Benda uji/Spesimen.

Benda uji dibuat sesuai dengan standard SII.

I.3.2. Mesin tarik dan peralatan yang digunakan pada test pengujian tarik adalah mesin tarik logam dengan kapasitas maksimum 100.000 kg.

Disamping itu peralatan yang di gunakan adalah

- Jangkar sorong, untuk pengukuran panjang benda uji/spesimen.

I.3.3. Langkah Pengujian :

- Cacat data mesin tarik.
- Ukuran demensi spesimen, tiap dimensi diukur 3(tiga) kali pengukuran agar ketelitiannya tepat.
- Spesimen dipasang pada penjepit.
- Skala pembebanan.
- Diagram/grafik

$$\begin{aligned}\sigma_{s1} &= \sigma_{t1} / (1 + \epsilon_{t1}) \\ &= 15.005 \text{ kg/mm}^2 (1 + 0,063) \\ &= 15,95 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_{s1} &= \ln (1 + \epsilon_{t1}) \\ &= \ln (1 + 0,063) \\ &= 0,061\end{aligned}$$

Dalam pengujian ini menggunakan bahan baja tulangan polos (BJT)

Diketahui

$$A_0 = 165,04 \text{ mm}^2$$

$$L_0 = 128,1 \text{ mm}$$

$$P_{\max} = 7940 \text{ kg.}$$

$$Y_{\max} = 37,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}P_1 &= \frac{Y_1}{Y} \times P_{\max} \\ &= \frac{25}{37,5} \times 7940 \text{ kg.} \\ &= 5233,3 \text{ kg.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{t1} &= \frac{P_1}{A_0} \text{ ---- } \frac{5233,3 \text{ kg}}{165,04 \text{ mm}^2} \\ &= 32,07 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_{t1} &= \frac{\Delta L_1}{L_0} \times 100 \% \\ &= \frac{8}{128,1} \times 100 \% \\ &= 6,2 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{s_1} &= \sigma_{t_1} (1 + \epsilon_{t_1}) \\ &= 32,07 \text{ kg/mm}^2 (1 + 0,062) \\ &= 34,1 \text{ kg/mm}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_{s_1} &= \epsilon_a (1 + \epsilon_{t_1}) \\ &= \epsilon_a (1 + 0,062) \\ &= 0,06\end{aligned}$$

Dari hasil tes hitungan dapat dibuat tabel dibawah ini :

| No. | Y(mm) | L(mm) | P (kg) | σ_t (kg/mm ²) | ϵ_t (%) | σ_s (kg/mm ²) | ϵ_s (%) |
|-----|-------|-------|--------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1. | 10 | 8 | 2115 | 15,005 | 6,3 | 15,95 | 0,06 |
| 2. | 25 | 8 | 5293,3 | 32,07 | 6,2 | 34,1 | 0,06 |

B A B. II

PENGUJIAN KEKERASAN

2.1. Pendahuluan.

Kekerasan suatu bahan merupakan salah satu sifat praktis yang penting.

Adapun definisi kekerasan sangat tergantung cara pengujian yang dilakukan.

Beberapa definisi adalah :

1. Ketahanan terhadap identasi permanen akibat beban dinamis.
- Kekerasan terhadap goresan-goresan.
- Ketahanan terhadap pemasangan.

Pengujian kekerasan yang banyak dilakukan atau yang dilaksanakan adalah yang berdasarkan identitas permanen.

2.2. Dasar teori.

Hasil pengujian kekerasan tidak dapat digunakan dalam desain seperti halnya hasilnya tarik.

Sebab hasilnya dapat digunakan sebagai :

- Sebagai kontrol kualitas suatu produk seperti mengetahui homogenitas akibat suatu panas pembentukan dingin, pemadam, heat treatment dan sebagainya.

Pengujian kekerasan dengan penggoresan dan pengujian kekerasan ini berdasarkan material yang lebih keras dan dapat menggoreskan material yang lemah. Pengujian kekerasan yang berdasarkan pementrasi sebagai berikut :

- Brinel
- Rocwell
- Vickers
- Mikro Hardness

2.2. Pengujian Kekerasan Brimal.

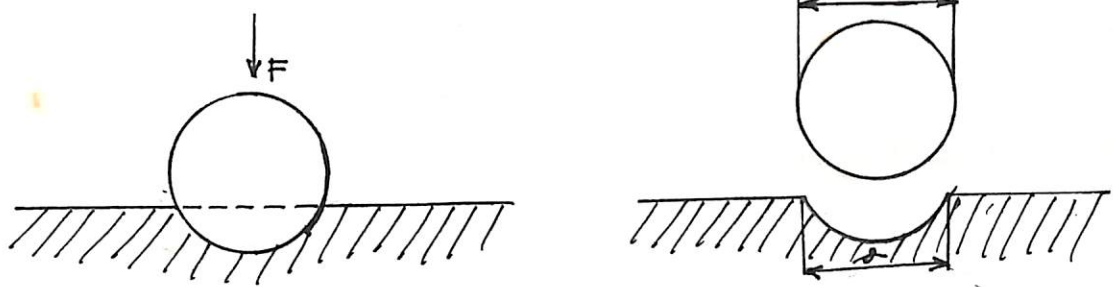
Pengujian kekerasan Brimal umumnya dilakukan dengan pemakaian pada situang bola baja yang hanya berdiameter D. dan itu telah ditentukan alat gaya tertentu F dan memerlukan tekanan beberapa waktu t pada bahan yang telah diuji atau bahan yang akan diukur kekerasannya.

Adapun angka kekerasan Brimal dari sperinma adalah beban (P) dibagi dengan luas permukaan dengan identasi sebagai berikut :

$$HBN = \frac{2 \cdot p}{D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}$$

Dimana :

- HBN = Angka kekerasan Brimal (kg/mm²)
- P = Beban (kg)
- D = Diameter bola (mm)
- d = Diameter rata2 identasi (mm)



Untuk memperoleh hasil yang sama dalam pengujian kekerasan ada suatu perbandingan tertentu, antara gaya dan jenis garis tengah peluruh.

Suatu peluruh yang lebih kecil akan memperoleh bekas tekanan yang lebih kasar dalam gaya yang sama.

Garis tengah peluruh yang paling banyak dipergunakan 2,5 mm dan perbandingan yang banyak dipergunakan F.300.100.50. untuk logam dan paduan ketitik lumer tinggi 15 dan seterusnya.

II.2.1. Melaksanakan Pengujian.

Pengujian kekerasan brimal yang dilakukan pada percobaan memakai bahan kuningan dengan beban P. sebesar 62,5 kg.

Dalam pengujian ini kita lakukan sebanyak 3(tiga) kali pengujian. Sedangkan identasinya memakai $D = 2,5 \text{ mm}^2$

Hasil 3(tiga) kali pengujian sebagai berikut :

- Pertama : 0,9
- Kedua : 0,9
- Ketiga : 0,8

Kita ambil rata-rata dari tiga pengujian itu men
jadi $d = 0,86 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
 \text{HSN} &= \frac{2 \cdot P}{D - (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\
 &= \frac{2 \cdot 62,5}{3,14 \cdot 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 0,86^2})} \\
 &= \frac{125}{7,85 \cdot 0,15} \\
 &= 70,42 \text{ kg/mm.}
 \end{aligned}$$

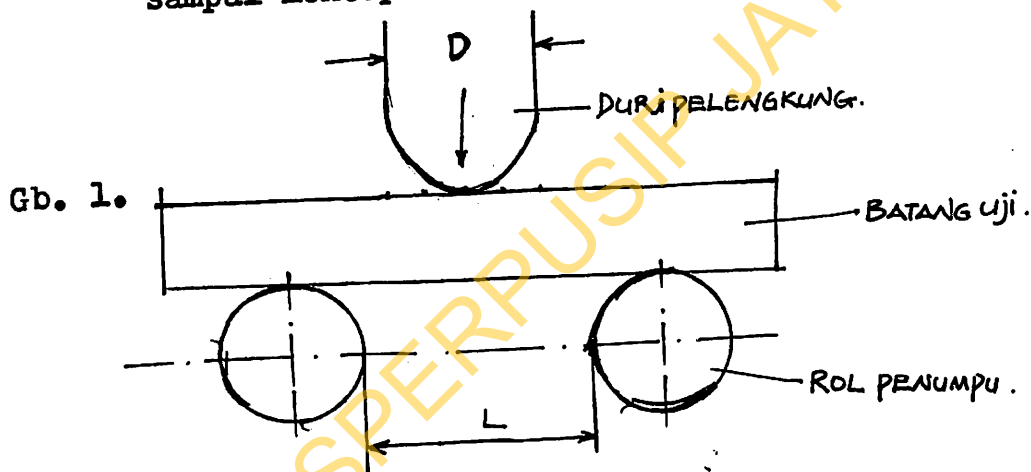
DISPERPUSIP JATIM

B A B. III
PENGUJIAN LENGKUNG.

III.1. Prinsip uji lengkung.

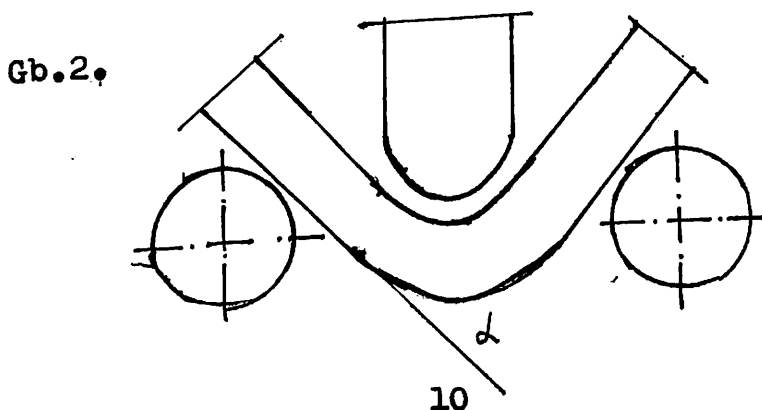
Untuk mengetahui sirat kenyataannya dari bahan logam terhadap lengkung.

Batang uji dilengkungkan ditengahhkan dengan dari pelengkung dengan ditumpa pada jarak lengkung tertentu oleh dua buah penumbuk yang dapat berputar sampai mencapai sudut lengkung.



Keterangan gambar,

1. $L = \text{jarak lengkung} = D + 3.a$
2. $D = \text{diameter dari pelengkung}$
3. $a = \text{total batang uji}$
4. $j = \text{sudut lengkung.}$



III.1.2. Duri pelengkung & sudut lengkung.

Diameter duri pelengkung dan sudut lengkung biasanya ditentukan berdasarkan duri kelas bahan yang diuji.

Diameter duri pelengkung antara 0 sampai dengan 5, dan sudut lengkung antara 90° sampai dengan 180°

Sedangkan pelengkungan diatas rak penumpu hanya mencapai 170°

Jenis baja konstruksi.

| Jenis baja | Kuat tarik kgr/mm ² | Diameter duri pelengkung |
|------------|--------------------------------|--------------------------|
| St. 34 | 34 - 42 | 0,5. a |
| St. 37 | 37 - 45 | 1. a |
| St. 42 | 42 - 50 | 2. a |
| St. 44 | 44 - 52 | 2. a |
| St. 52 | 52 - 62 | 2. a |