

WI – TQ – 08

**PENGUJIAN BEBAN RETAK DAN ULTIMATE
PIPA BETON**

Disusun oleh :		Diperiksa Oleh:	Disetujui Oleh:
Technical & Quality Spi		Plant Manager	Operation Manager
Status Doc. :	No Copy :		
CONTROLLED			

REVISION NOTES

No.	Revision No	Issue Date	Description
1	00	27-Nov-2013	Initial Release
2	01	5-Nov-2015	<ul style="list-style-type: none">• Perubahan kode dokumen• Perubahan keterangan jabatan sesuai dengan struktur organisasi terbaru• Penambahan point 5 Keselamatan Kerja dan Lingkungan berkaitan dengan manajemen lingkungan

1. PERSIAPAN

- 1.1 Pastikan mesin pembebanan pipa dalam kondisi siap pakai, dan peralatan lainnya seperti rubber pad tersedia.
- 1.2 Pastikan bahwa Manometer terpasang dengan baik, dan manometer tersebut umur kalibrasinya masih hidup.
- 1.3 Siapkan Tabel Konversi Pembebanan Bacaan Manometer (kg.cm²) vs Besarnya Beban Dalam kN/m (kg/m) disiapkan.
- 1.4 Siapkan juga Tabel Beban Load Test untuk standard AS, ASTM, JIS dan BS disiapkan.
- 1.5 Siapkan form untuk pencatatan laporan hasil uji.

2. DEFINISI

2.1 Test Beban Retak

Adalah pengujian beban di mana beban yang dicatat adalah beban sampai dimana pipa tersebut terjadi keretakan sampai lebar yang dipersyaratkan dalam spesifikasi misalnya sampai lebar 0.10mm, 0.15mm, 0.20mm untuk AS 4058-1992 ; 0.05mm untuk JIS 5303-1991 ; 0.25mm untuk ASTM C-76 atau Standard Jasa Marga ; dan 0.30mm untuk AASHTO M-170. Pipa dikatakan lolos uji beban retak apabila pada saat terjadi lebar retak yang dipersyaratkan besarnya beban adalah > dari pada beban yang dipersyaratkan.

2.2 Test Beban Proof (Proof Load Test)

Adalah pengujian beban di mana beban yang diberikan adalah sampai sebesar beban yang dipersyaratkan dalam spesifikasi, misalnya untuk pipa 600mm clas-2 AS 4058-1992 beban retak adalah 20 kN/m, maka pipa dikatakan lolos uji ini apabila pada beban sebesar 20 kN/m tidak terjadi keretakan dengan lebar yang lebih besar yang dipersyaratkan yaitu 0.15mm.

2.3 Test Beban Ultimate / Beban Maksimum / Beban Hancur

Adalah pengujian beban di mana beban diteruskan sampai pipa tersebut tidak dapat menahan beban yang lebih besar lagi. Pada umumnya pipa tidak sampai benar-benar hancur tetapi jika diteruskan bebannya justru akan mengecil bacaan manomernya.

Pipa dikatakan lolos uji apabila beban maksimum yang dicatat lebih besar dari pada beban yang dipersyaratkan.

3. PROSEDUR DETAIL

PENGUJIAN BEBAN RETAK

- 3.1 Ambil pipa yang akan dites dari stok penyimpanan pipa dan pastikan bahwa pipa yang akan dites sudah cukup umur.

Catatan : Persyaratan pipa yang akan dites, kekuatannya harus mencapai min 90% dari kekuatan karakteristik beton pada umur 28 hari, biasanya akan tercapai pada umur 7-10 hari apabila steam curing dilakukan.

- 3.2 Tempatkan pipa yang dites pada posisi sedemikian rupa sehingga resultan gaya yang menekan pada pipa berada pada tengah-tengah dari panjang total pipa.

Catatan : Pada saat menempatkan pipa pada mesin tekan pipa harus hati-hati, dan posisi Top tepat dibalok pembebanan, dan pipa harus benar-benar center dengan garis pembebanan.

- 3.3 Atur mesin tekan pipa sedemikian sehingga pipa siap untuk diberi tekanan

- 3.4 Catat identitas pipa dan lihat spesifikasi beban retak (proof load) dan beban hancur (Maximum/Ultimate load) pada standard yang sudah ditentukan.

- 3.5 Lakukan tekanan secara bertahap tiap kelipatan 5 kg/cm² sampai mencapai tekanan standard beban retak.

- 3.6 Tahan tekanan selama 1 menit dalam setiap tahapan lalu periksa kondisi pipanya.

- 3.7 Bila retak, catat bebannya dan lebar retaknya. Bila tidak terjadi keretakan terus tekan sampai pipa retak selebar yang dipersyaratkan dalam standar pengujian (AS, ASTM, JIS, BS atau standar lainnya), lalu catat tekanan yang ditunjukkan pada jarum manometer lalu hitung dengan rumus :

$$\text{Kekuatan pipa /m'} = \frac{P \times 2 \text{ piston} \times A}{L}$$

P = Tekanan manometer (kg/cm²)

A = Luas piston (260,15 cm² untuk Load tester I, 314,16cm² untuk load tester II)

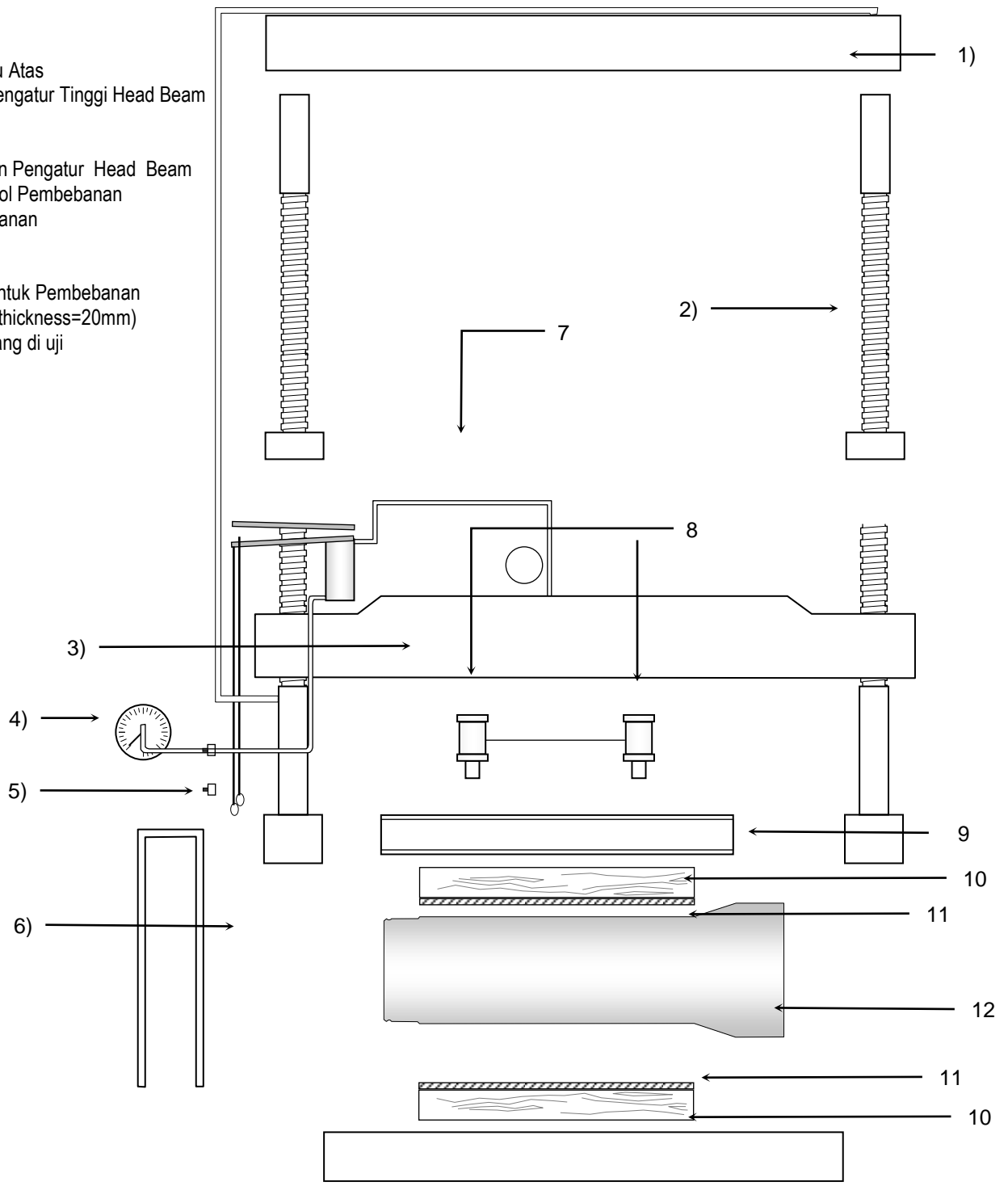
L = Panjang efektif pipa

Catatan : Apabila digunakan 1 piston, maka luas piston tidak dikalikan dengan 2, dan luas piston mungkin berbeda dengan luas piston tersebut diatas, dan harus diukur berapa luas piston tersebut.

PENGUJIAN BEBAN ULTIMATE:

- 3.8 Tekan pipa terus sampai pipa hancur atau sampai jarum manometer tepat pada saat akan turun karena kehilangan tekanan.
- 3.9 Lepas tekanan lalu matikan mesin.
- 3.10 Pindahkan pipa yang sudah di tes ke area tumpukan pipa reject.
- 3.11 Catat dan hitung kekuatan pipa berdasarkan rumus diatas.
- 3.12 Masukkan semua data pada formulir tes tekan pipa.

1. Beam Pengaku Atas
2. Rangka dan Pengatur Tinggi Head Beam
3. Head beam
4. Manometer
5. Tombol ON dan Pengatur Head Beam
6. Tuas Pengontrol Pembebanan
7. Pipa Oli bertekanan
8. Hydraulic Jack
9. Loading Beam
10. Balok Kayu untuk Pembebanan
11. Rubber Pad (thickness=20mm)
12. Pipa Beton yang di uji



UJI TEKAN PIPA

4. PERSYARATAN UJI SAMPLING

- 4.1 Ambil secara acak satu buah pipa yang mewakili 100 buah untuk dilakukan uji tekan retak, apabila dari uji beban tersebut hasilnya tidak sesuai maka ambil kembali sample yang lain dalam batch tersebut. Jika sample kedua tetap tidak sesuai maka batch yang diwakili tersebut direject atau diturunkan kelasnya.

Atau dilakukan uji satu persatu, yang sesuai akan tetap dimasukkan dalam standardnya sedangkan yang tidak sesuai akan direject atau diturunkan kelasnya.

Pipa yang telah dilakukan uji tekan retak tetap masih dianggap produk utama / saleable karena setelah uji beban retak akan tertutup kembali dan/atau retak tersebut mengecil (residual crack) dan umumnya masih termasuk dalam kriteria cacat tipe-1 (dapat diterima tanpa perbaikan) akan tetapi apabila lebar retak masuk dalam kriteria cacat tipe-2, maka harus dilakukan perbaikan sebelum dipindahkan ke stock utama.

- 4.2 Untuk setiap desain baru, ambil minimum 1 pipa secara acak untuk dilakukan uji beban ultimate, apabila hasilnya tidak sesuai maka ambil 4 buah lagi untuk dilakukan uji kembali, dalam hal salah satu dari 4 sampel tersebut masih tidak sesuai maka pipa yang diwakili tersebut harus diturunkan kelasnya, dan desain diganti dan kemudian dilakukan pengambilan sample untuk uji beban ultimate.
- 4.3 Pengambilan sample untuk uji beban retak dapat diperlonggar misalnya 1 per 250 pipa apabila dalam 10 pengujian beban retak hasilnya sesuai dan dapat pula diperketat 1 per 50 pipa apabila dalam 10 pengujian pipa lebih dari 3 buah tidak masuk. Sebagai alternative desain pipa dapat dirubah.

PENGUJIAN BEBAN RETAK & ULTIMATE UNTUK PIPA PRESSURE

- 4.4 Besarnya beban retak dan beban ultimate untuk pipa bertekanan (sewer atau pipa pressure) dikoreksi sesuai dengan beban kerja yang didesain sebagai berikut :

$$T_{cp} = T_c \left[\frac{P_t}{P_t - P_w} \right]^{1/3}$$

T_{cp} = Beban Uji Retak Untuk Pipa Bertekanan

T_c = Beban Uji Retak untuk Pipa Normal sesuai kelasnya

P_w = Tekanan Kerja (Internal Pressure)

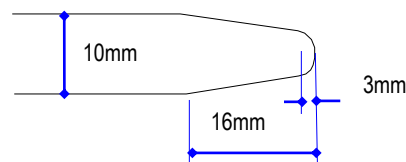
P_t = Tekanan Uji Hidraustatik (Internal Pressure)

P_t = 1.2 P_w s/d 2.4 P_w (tergantung persyaratan)

PENGUKURAN LEBAR RETAK

- 4.5 Lebar retak diukur dengan filler gauge yang mana mempunyai ukuran dari 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50, 0.80, 1 mm.

Retak yang diukur adalah retak dengan panjang kira-kira 30cm atau lebih.



5. Keselamatan Kerja dan Lingkungan

- Gunakan Alat Pelindung Diri Keselamatan Kerja (APD) seperti **Sepatu Safety** dan **Helm**.
- Patuhi rambu-rambu keselamatan kerja dan lingkungan
- Apabila terjadi situasi darurat atau pencemaran lingkungan segera laporkan ke atasan atau Bagian HSE.