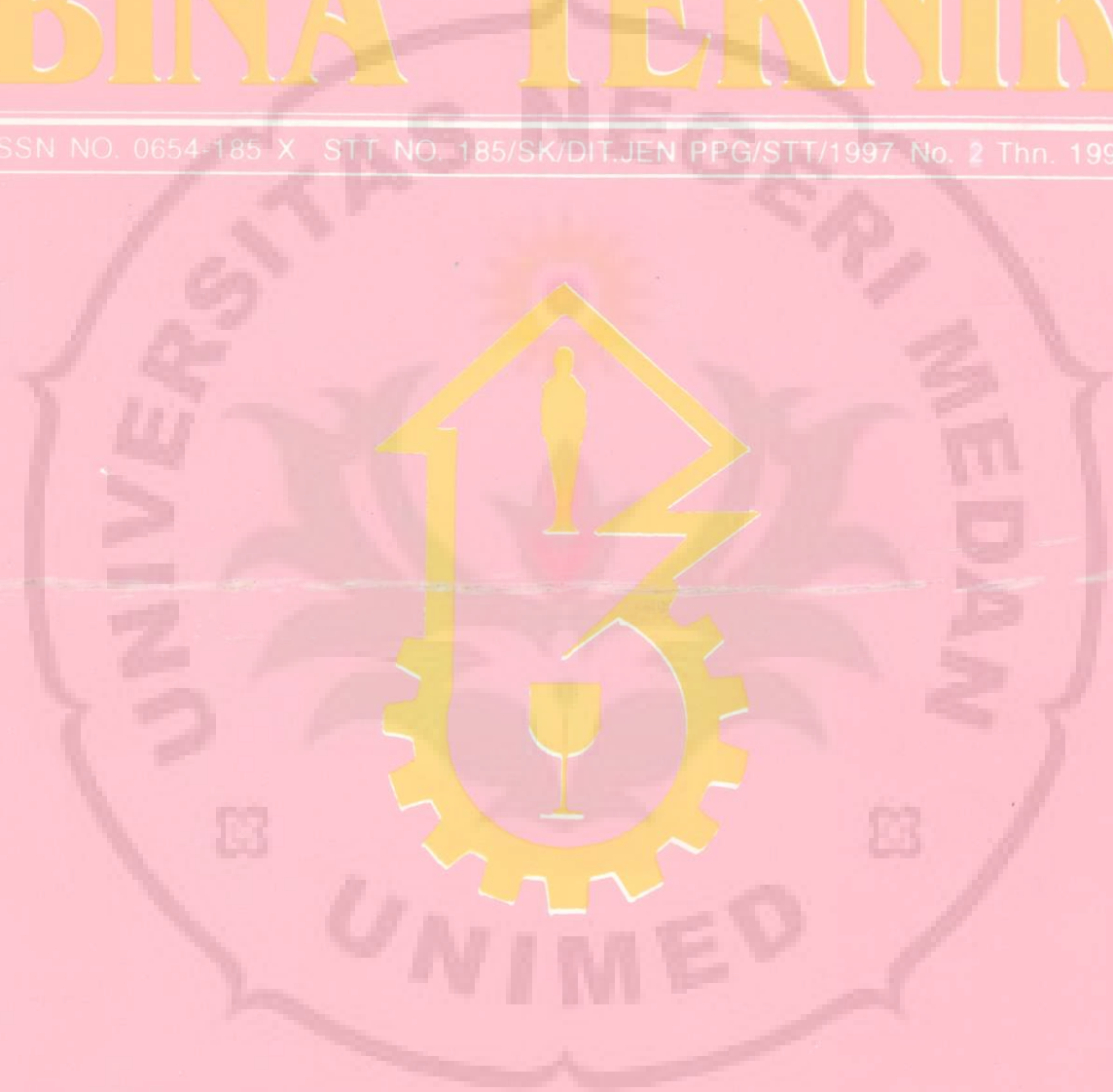


majalah ilmiah

BINA TEKNIK

ISSN NO. 0654-185 X STT NO. 185/SK/DIT.JEN PPG/STT/1997 No. 2 Thn. 1998



THE
Character Building
UNIVERSITY

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

IKIP MEDAN

SEPTEMBER 1998

Majalah Ilmiah BINA TEKNIK

Tim Redaksi: **Pelindung:** Rektor IKIP Medan, **Penanggung Jawab:** Dekan FPTK IKIP Medan, **Pemimpin Redaksi:** Gino Hartono, M.Sc., Ed.S., Ph.D. **Sekretaris Redaksi :** Selamat Triono, M.Sc., Ph.D. **Anggota Redaksi:** DR. Abdul Muin Sibuea, M.Pd., DR. Zainuddin, M.Pd., Drs. Manintin Banjarnahor, M.Pd., Drs. Ir. MP. Silitonga, M.Pd., Drs. Parulian Purba, M.Pd.. **Administrasi/Tata Usaha:** Drs. Burhan Simanjuntak, Drs. Hulman Hutabarat

Pengantar Redaksi

Majalah Ilmiah Bina Teknik kali ini tampil dengan format baru. Perubahan dalam bentuk format baru ini meliputi wajah, ukuran dan format isi dilakukan untuk menyesuaikan diri terhadap standar terutama standar yang dituntut oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Kiranya perubahan bentuk ini lebih dapat mengundang para pembaca untuk mengirimkan artikelnya ke Redaksi Majalah ini.

Pada edisi ini, Majalah Ilmiah Bina Teknik memuat artikel-artikel baik berupa gagasan maupun hasil temuan yaitu: deret fourrier dan Penerapannya dalam analisis rangkaian listrik, pendidikan teknologi; (suatu alternatif pendidikan pra kejuruan di sekolah-sekolah non kejuruan), pemanfaatan tahanan pentanahan instalasi listrik rumah tangga, manajemen laboratorium teknologi FPTK IKIP Medan terhadap kebijakan perluasan mandat (telaah dari perencanaan fasilitas), Aplikasi pengujian kekuatan tekan beton, pengeraman motor induksi dengan kapasitor, efektifitas penyelenggaraan praktek bengkel program D-3 teknik FPTK IKIP Medan melalui pengadaan unit produksi, penggunaan uni junction transistor (UJT) sebagai komponen kontrol utama pada pengaturan tegangan otomatis generator sinkron.

Redaksi Mengharapkan pembaca mengirimkan artikelnya dan melalui kesempatan ini redaksi mengucapkan terima kasih kepada pengirim naskah yang dimuat pada terbitan ini. Atas kerjasamanya diharapkan tetap dapat menyemarakkan majalah kita ini.

Medan, September 1998

Redaksi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
1. DERET FOURRIER DAN PENERAPANNYA DALAM ANALISIS RANGKAIAN LISTRIK Marsangkap Silitonga.....	1
2. PENDIDIKAN TEKNOLOGI : SUATU ALTERNATIF PENDIDIKAN PRA KEJURUAN DI SEKOLAH-SEKOLAH NON KEJURUAN S. Triono	10
3. PEMANFAATAN TAHANAN PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TANGGGA Sahat Siagian.....	16
4. MANAJEMEN LABORATORIUM TEKNOLOGI FPTK IKIP MEDAN TERHADAP KEBIJAKAN PERLUASAAN MANDAT (Telaah dari perencanaan fasilitas) Salman Bintang dan St. Wahidah	21
5. APLIKASI PENGUJIAN KEKUATAN TEKAN BETON Nathanael Sitanggung	29
6. Pengereman Motor Induksi dengan Kapasitor Maju Lumban Gaol.....	34
7. EFEKTIVITAS PENYELENGGARAAN PRAKTEK BENGKEL PROGRAM D3 TEKNIK FPTK IKIP MEDAN MELALUI PENGADAAN UNIT PRODUKSI Manintin Banjarnahor	41
8. PENGGUNAAN UNI JUNCTION TRANSISTOR (UJT) SEBAGAI KOMPONEN KONTROL UTAMA PADA PENGATURAN TEGANGAN OTOMATIS GENERATOR SINKRON Sukarman Purba	48

APLIKASI PENGUJIAN KEKUATAN TEKAN BETON

Nathanael Sitanggang^{*)}

Abstrak

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kekuatan tekan beton. Sampel uji beton yang dibutuhkan minimal 20 benda uji yang berbentuk kubus ukuran (150 x 150 x 150) mm atau berbentuk silinder berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Dengan mengasumsikan nilai-nilai dan hasil pengujian benda uji berdistribusi normal, maka kekuatan tekan beton ditentukan dengan rumus $\delta_{bk} = \delta_{bm} - 1,64 S$.

Kata kunci : Pengujian, kekuatan tekan, beton

Pendahuluan

Rekayasa Sipil adalah salah satu profesi rekayasa dalam bidang teknologi. Proses pencapaian secara optimal dalam rekayasa sipil adalah pendidikan yang dalam implementasinya tidak terlepas dari kegiatan laboratorium. Fungsi laboratorium adalah mendukung tercapainya tujuan pendidikan dan dalam prakteknya tidak terlepas dari pengujian material dan struktur yang mengacu pada standar tertentu dan metode pengujian yang baku. Berkaitan dengan uraian di atas, FPTK IKIP Medan baru-baru ini menyelenggarakan Pelatihan Penggunaan Alat-alat Laboratorium

Beton dan Mekanika Tanah, tepatnya tanggal 13 s.d. 21 Oktober 1998 yang diikuti oleh Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan FPTK IKIP Medan.

Dalam pelatihan tersebut, berbagai penggunaan alat-alat laboratorium telah dilaksanakan, salah satu diantaranya adalah penggunaan alat-alat laboratorium beton untuk pengujian kekuatan tekan beton. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kekuatan tekan beton.

Berdasarkan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971), yang diartikan dengan kekuatan tekan beton ialah

^{*)} Drs. Nathanael Sitanggang, M.Pd. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan FPTK IKIP Medan

kubus yang berisi 15 ($\pm 0,06$) cm pada umur 28 hari. Lebih lanjut ditegaskan dalam PBI 1971, apabila kekuatan tekan beton tidak ditentukan dengan benda uji kubus yang bersisi 15 cm, tetapi dengan benda uji kubus yang bersisi 20 cm atau dengan benda uji silinder dengan diameter 16 cm dan tinggi 30 cm, maka perbandingan antara kekuatan tekan yang didapat, harus diambil menurut tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan Kekuatan Tekan Beton Pada Berbagai Bentuk dan Ukuran Benda Uji

No	Bentuk dan Ukuran Benda Uji	Perbandingan Ke Kuatan Tekan
1	Kubus 15x15x15 cm	1,00
2	Kubus 20x30x20 cm	0,95
3	Silinder 15x30 cm	0,83

Dari tabel 1 diatas jelas terlihat bahwa perbandingan kekuatan beton berhubungan dengan bentuk cetakan benda uji beton. Tetapi untuk memelihara keluwesan terhadap peraturan dari negara-negara lain seperti Amerika Serikat dan Jepang, maka di dalam peraturan yang terbaru di Indonesia yang di kenal dengan SNI T-15-1991-03, benda uji kubus beton tidak lagi dipertahankan, tetapi dengan menggunakan silinder beton berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm (Wahyudi dan Rahim, 1997). Peraturan di Amerika Serikat dikenal

dengan American Standard for Testing Material (ASTM), dan di Jepang dikenal dengan Japanese Industrial Standard J15. Meskipun demikian, masih dimungkinkan lagi untuk menggunakan benda uji kubus bersisi 150 mm, tetapi dengan mengadakan konversi ke dalam kuat tekan silinder melalui rumus :

$$f_c' = [0,76 + 0,2^{10} \log (f_{ck}'/15)] f_{ck}'$$

dimana : f_{ck}' = kekuatan tekan

karakteristik beton kubus dalam MPa

Kalau diperhatikan rumus di atas, terlihat bahwa konversi tersebut tidak mengikuti bilangan konstan, tetapi bersifat variabel, yang tergantung dari mutu beton. Tetapi yang jelas, penggunaan benda uji kubus bersisi 15 cm, di dalam SNI T-15-1991-03 tetap dimungkinkan. Yang menjadi permasalahan sekarang ialah Bagaimanakah aplikasi pengujian kekuatan tekan beton itu? untuk itulah didalam tulisan ini dilakukan pembahasan mengenai aplikasi pengujian kekuatan tekan beton.

Pembahasan

Untuk melakukan pengujian kekuatan tekan beton, haruslah berdasarkan petunjuk pelaksanaan pengujian

yang baku. Di dalam tulisan ini, penulis menggunakan petunjuk pelaksanaan pengujian beton yang dipakai ketika mengikuti Pelatihan Penggunaan Alat-alat laboratorium Beton pada tanggal 13 dan 14 Oktober 1998 di FPTK IKIP Medan, yang disusun Marpaung (1998). Untuk melakukan pengujian kekuatan tekan beton, maka terlebih dahulu mempersiapkan peralatan pengujian. Peralatan Pengujian yang umum digunakan adalah :

- 1) Cetakan kubus ukuran (15x15x15) cm atau cetakan silinder diameter 15 cm, tinggi 30 cm
- 2) Tongkat pemadat, diameter 16mm, panjang 60 cm dengan ujung dibulatkan
- 3) Bak perendam beton kedap air
- 4) Timbangan dengan ketelitian 0,3% dari berat contoh
- 5) Satu set alat pelapis
- 6) Satu set alat pemeriksa slump
- 7) Satu set alat pemeriksa berat isi beton
- 8) Peralatan tambahan; ember, sekop, sendok perata dan talam Pan).

Untuk memperoleh sampel (beton muda) yang lebih baik, maka pengadukan/pencampuran sebaiknya dilakukan dengan menggunakan mesin

pengaduk (Concrete Machine Mixing). Selanjutnya isilah cetakan dengan adukan beton muda dalam tiga lapis, tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 25 kali tusukan secara merata, pada saat melakukan pemadatan lapisan kedua, tongkat pemadat boleh masuk kira-kira 25,4 mm kedalam lapisan dibawahnya ratakan permukaan beton dan tutuplah segera dengan bahan yang kedap air dan tahan karat. Kemudian biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam dan diletakkan pada tempat yang bebas dari getaran. Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan sampel. Rendamlah bahan uji dalam bak perendam berisi air yang telah memnuhi persyaratan untuk pematangan (Curing), selama waktu yang dikehendaki. Dalam rangka persiapan pengujian sampel, maka ambillah sampel yang akan ditentukan kekuatan tekannya dari bak perendam, kemudian bersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel dengan kain lembab, tentukan berat dan ukuran benda uji dengan mortar belerang. Selanjutnya, pelaksanaan pengujian dapat dilakukan. Adapun ukuran pelaksanaan pengujian kekuatan tekan beton adalah sebagai berikut :

- 1) Letakkan sampel pada mesin tekan secara sentris
- 2) Jalankan mesin tekan (compression Machine) dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 - 4 kg/cm² per detik.
- 3) Lakukan pembebanan sampai sampel menjadi hancur dan catatlah beban maximum yang terjadi selama pemeriksaan sampel.
- 4) Gambar bentuk pecahan pada sampel tersebut dan catatlah keadaan sampel tersebut.

Dari hasil pemeriksaan dapat dilakukan perhitungan kekuatan tekan beton, dengan menggunakan rumus :

$$\delta = \frac{P U}{A_s} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

dimana :

P_u = Beban maximum yang mengakibatkan sampel hancur (kg)

A_s = Luas penampang sampel (cm²)

Nilai uji yang diperoleh dari setiap benda uji akan berbeda, karena beton merupakan material heterogen, yang kekuatannya dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk dan ukuran, kecepatan pembebanan, dan oleh kondisi lingkungan pada saat pengujian. Oleh

karena itu, metode statistik diperlukan untuk menentukan kekuatan tekan beton tersebut. Dengan menganggap bahwa nilai-nilai hasil pengujian tersebut berdistribusi normal, maka kekuatan tekan beton rata-rata dapat ditentukan dengan rumus : $\delta_{bk} = \delta_{bm} - 1,64 S$ dan deviasi standar diinformasikan sebagai :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\delta b' - \delta b'm)^2}{N - 1}}$$

dimana :

S = Deviasi standar (kg/cm)

δb = Kekuatan tekan beton yang didapat dari masing-masing benda uji (kg/cm²)

δ_{bm} = Kekuatan tekan beton rata-rata (kg/cm²)

N = Jumlah seluruh nilai hasil pemeriksaan jumlah seluruh benda uji yang diperiksa, yang harus diambil minimum 20 buah.

Untuk memudahkan pengertian dapat diperhatikan contoh berikut : 1 buah benda uji terdapat pada interval 120-140 kg/cm²; 1 buah benda uji terdapat pada interval 140-160 kg/cm²; 3 buah benda uji terdapat pada interval 160-180 kg/cm²; 4 buah benda uji terdapat pada interval 180-200 kg/cm²; 2

buah benda uji terdapat pada interval 200-220 kg/cm²; 3 buah benda uji terdapat pada interval 220-240 kg/cm²; 4 buah benda uji terdapat pada interval 240-260 kg/cm²; 2 buah benda uji terdapat pada interval 260-280 kg/cm²

Diminta : Menghitung kekuatan tekan beton dari hasil benda-benda uji tersebut diatas. pemeriksaan

Perhitungan : Untuk memudahkan perhitungan data-data diatas disusun dalam suatu tabel (N= 20)

Inter val kg/cm	Banyak Benda Uji Ni	Inter Val Tengah δ b kg/cm ²	Ni δ b kg/cm ²	δ b. δ b m	Ni δ b. δ bm
120 - 140	1	130	130	-80	6400
140 - 160	1	150	150	-60	3600
160 - 180	3	170	510	-40	4800
180 - 200	4	190	760	-20	1600
200 - 220	2	210	420	0	0
220 - 240	3	230	690	+20	1200
240 - 260	4	250	1000	+40	6400
260 - 280	2	270	540	+60	7200
	N = 20		4200	0	31200

$$\delta'_{bm} = \frac{\sum N_i \delta' b}{N} = \frac{4200}{20} = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Deviasi standar :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\delta' b - \delta'_{bm})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{31200}{19}} = 40,52$$

maka : Kekuatan tekan beton

$$\delta'_{bk} = b_m - 1,64 S$$

$$\delta'_{bk} = 210 - 1,64 (40,52)$$

$$\delta'_{bk} = 143,55 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dengan demikian, kalau kekuatan tekan beton diatas dikaitkan dengan mutu beton, maka beton tersebut tergolong ke dalam K 125

Penutup

Untuk mendapatkan informasi tentang kekuatan tekan beton adalah melalui pengujian yang dilakukan di Laboratorium Beton. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekuatan tekan beton. Kekuatan tekan beton yang diperoleh juga akan menggambarkan mutu beton, apakah tergolong ke dalam K 125, K 175 atau K 225.

Daftar Pustaka

Marpaung, Hotman (1998). Petunjuk Pelaksanaan Pengujian. Medan: Sitim Valley Engineering.

Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. Jakarta: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen PUTL.

Wahyudi, Laurentius dan Rahim Syahril (1997). Struktur Beton Bertulang Standar Baru SNI T-15-1991-03. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.