



# TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK VIII 2009

## PERAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DI PERGURUAN TINGGI DALAM MENDORONG KEMANDIRIAN BANGSA

**Auditorium Gedung Utama  
Universitas Tarumanagara  
25 NOVEMBER 2009**

**Diselenggarakan oleh :  
Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta**

MANAGED BY :



SUPPORTED BY :

PT. MATAHARI MEGAH

**BCI** ASIA

**2M**  
World Class Automation

**HONDA**

# PANITIA PELAKSANA

## **Pelindung**

Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M.Arch.  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

## **Penanggung Jawab**

Dr. Ir. Najid, MT.  
Pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

## **Komite Ilmiah**

Dr. Naniek Widayati  
Prof. Ir. Chaidir A. Makarim, MSCE, Ph.D  
Agustinus Purna Irawan, ST., MT.  
Dr. Ir. T. Yuri M. Z., M.Eng.Sc  
Ir. Hadian S. U., MSEE.  
Ir. Parino Rahardjo, MM.

## **Ketua Pelaksana**

Wilson Kosasih, ST., MT.

## **Sekretariat**

Euis Susanty, SH.  
Regina Suryadjaya, ST.

## **Bendahara**

Sutardi, B.Sc.

## **Seksi Makalah**

Ir. Bambang Prabudiantoro, MT.  
Ir. Henny Wiyanto, MT.  
Didi Widya Utama, ST.  
Ahmad, ST., MT.  
Suraidi, ST., MT.  
Ir. B. Irwan Wipranata, MT.  
Sugiyanto

## **Seksi Acara**

Lithrone Laricha Salomon, ST., MT.

## **Seksi Konsumsi**

Euis Susanty, SH.  
Elly Kusumaningsih, SE.

## **Seksi Publikasi & Sponsor**

I Wayan Sukania, ST., MT.  
Meyriana Kesuma, ST., MT.  
Ir. B. Irwan Wipranata, MT.

## **Seksi Dokumentasi**

Mariswan

## **Seksi Perlengkapan**

Amir Syarifuddin, Wagiarto,  
Sumarmo, Yadi

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Sambutan Ketua Panitia Pelaksana Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik VIII	iii
Sambutan Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara	iv
Susunan Acara	v
Panitia Pelaksana	xviii
Daftar Isi	xix

## MAKALAH KUNCI

Inovasi Iptek di Perguruan Tinggi Untuk Mendorong Kemandirian Bangsa <b>Budhi M. Suyitno</b>	1
---	---

## ARSITEKTUR

Pengentasan Kemiskinan melalui Kebijakan Perumahan, pengalaman : Jakarta <b>Darrundono</b>	I-1
Pemanfaatan Pekarangan/Halaman Depan Rumah sebagai Ruang Terbuka Hijau Privat <b>Samsu Hendra Siwi, Sutrisnowati MO</b>	I-9
Karakteristik Serangan Rayap dan Pendugaannya pada Indeks Kondisi Konstruksi Bangunan Tinggi <b>James Rilatupa</b>	I-21
Persepsi dan Pemaknaan atas Wujud Bangunan <b>Mieke Choandi</b>	I-32
Arsitektur Tropis <b>Joko Priyono S. Franky L</b>	I-45
Teknologi Struktur-Arsitektur Berbasis Sistem Arsitektural dalam Disain Bangunan Arsitektur <b>Ramos P. Pasaribu</b>	I-52
Konservasi Dapur Ageung Paseban Tripanca Tunggal Cigugur-Jawa Barat <b>Naniek W. Priyomarsono</b>	I-71

## TEKNIK SIPIL

Aplikasi Model SWMHMS untuk Menduga Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Debit Aliran Sungai <b>Hari Siswoyo, Suwanto Marsudi, Imam Hanafi</b>	II-1
---	------

- Komposisi Arus Lalu Lintas di Jalan Multi Lajur di Surabaya, Bandung dan Mataram  
**Leksmono Suryo Putranto, Cindy Noviyanti Tamtama** II-12
- Analisis Uji Pembebanan pada Pelat Studi Kasus Gedung Parkir Wisma Mulia  
**Widodo Kushartomo, Daniel Christianto** II-22
- Studi Analisis Kekakuan Pegas Penghubung Antara Struktur Dinding Geser dan Struktur Portal  
**Daniel Christianto, Yuskar Lase, Ignatius Haryanto** II-33
- Proper Design  
**Victor Sianipar** II-45
- Kapasitas Lentur dan Daktilitas Balok Beton Bertulang yang Dipasang Carbon Wrapping  
**Antonius, Januar Prihanantio** II-51
- Karakteristik Pemilikan dan Penggunaan Sepeda Motor di Kota Jakarta  
**Najid, Akbar** II-61
- Penerapan Manajemen Resiko pada Pelaksanaan Pemancangan Tiang Pancang Pembangunan Dermaga  
**Meliany K. Sari, Debby Willar, B.F. Sompie** II-74
- Dampak Pertumbuhan Jumlah Kendaraan di Persimpangan Tak Sebidang (*Fly Over*) Tanjung Barat Terhadap Kemacetan Yang Ada  
**Bertinus Simanihuruk dan Hikma Dewita** II-84
- Konservasi Situ Kelapa Dua Tangerang  
**Mardjono Notodihardjo, Arianti Sutandi, Gita Pusparini** II-92
- Analisis Dampak Getaran Pekerjaan Reklamasi Perluasan Areal Kegiatan Dermaga untuk Kepentingan Sendiri  
**Mardiaman, Sima Sebayang,** II-103
- Perilaku Pondasi Tiang dengan Dasar Diperlebar (Base Pier) Akibat Beban UpLift  
**Pratikso** II-112
- Perkembangan Teknik Pemeliharaan dan Perbaikan Perkerasan Jalan yang Berkesinambungan dan Ramah Lingkungan  
**Johannes Susanto** II-122
- Pengadaan Lahan dan Kompensasi untuk Tanah dan Bangunan untuk Proyek Jalan dan Jembatan  
**Ni Luh Shinta Eka Setyarini** II-131
- Pemanfaatan Big Gun Sprinkler pada Sistem Irigasi Curah  
**Wati Asriningsih Pranoto** II-144

Kajian Model Kuantifikasi dalam Manajemen Risiko Pekerjaan *bored pile* untuk Estimasi Biaya dan Durasi II-155  
**Gregorius S. Sandjaja, Basuki Anondho**

Studi Pembangunan Rumah Permanen yang Mengacu pada Konsep Rumah Tahan Gempa di Kabupaten Bengkulu Utara II-167  
**Khairul Amri**

Korelasi Penentuan Daya Dukung Tiang Cara Empirik (CPT) dengan Pile Driven Analysis (PDA) di Kota Pekanbaru II-177  
**Soewignjo Agus Nugroho**

## TEKNIK MESIN

Analisis Penggunaan Campuran Minyak Tanah dengan Solar (Irek) terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel 4-Langkah III-1  
**Ahmad Syuhri, Hari Arbiantara, Muhamad Rizal**

Perbandingan Hasil Analisis Termodinamika PLTN Tipe PWR 1000 Mwe dengan dan Tanpa Memperhitungkan Pompa Primer III-11  
**Suroso**

Pengaruh Aliran Dua Fasa Gas-Cair terhadap Getaran pada Pengecilan Penampang Pipa Horizontal III- 18  
**Muhammad Irsyad**

Sintesis dan Karakterisasi Serbuk Nanokomposit Hidroksiapatit-Zirkonia melalui Teknik Kopersipitasi untuk Aplikasi Filler Tambal Gigi III-27  
**Bambang Sunendar P., Nur Indria Lisdiani**

Pemanfaatan *Red Mud* Sebagai *Ceramic Coating* pada Baja untuk Modifikasi Permukaan III-39  
**Bambang Sunendar P., Silmy Mawaliya Muslim, Agus Wahyudi**

Disain dan Fabrikasi Sensor pH Menggunakan elektroda Referensi Ag/AgCl dan Elektroda Indikator Antimoni (Sb) dibuat dengan Metode Screen tension dan deflection Teknologi Thick Film III-51  
**Aminuddin Debataraja**

Pengembangan Kursi Orang Cacat Kaki dengan Metoda *Quality Function Deployment* III-62  
**Zuliantoni**

Studi Pengaruh Perlakuan Annealing Terhadap Laju Korosi pada Baja SCM 440 di Lingkungan HCl Dengan Penambahan Inhibitor Mercaptobenzothiazole III-69  
**Hendri Hestiawan**

Karakteristik Bantalan Luncur Menggunakan Pelumas SAE 90 <b>Agustinus Purna Irawan dan Safrizal</b>	III-75
Karakterisasi Dasar Robot Beroda Omnidirectional Pada Robotino <b>Agus Halim</b>	III-81
Dampak Negatif Alat Penghemat BBM "Elektrolizer", pada Mesin Mobil <b>Arijanto</b>	III-91
<b>TEKNIK INDUSTRI</b>	
Perbaikan Produk Plester Bergambar Dengan Analisis Kano <b>Indra Yadi., Bambang Tjitro S., Yenny Sari</b>	IV-1
Analisa Perencanaan, Pengendalian Produksi dan Persediaan pada Lini Produksi Shaft Balancer E8 dan Shaft Decompress RD 75-115 di PT. PTT <b>Lina Gozali, Lamto Widodo, Williem</b>	IV-9
Decision Support System untuk Merancang Display Human Machine Interface Operator Panel (HMI-OP) <b>Vivi Triyanti, Mila Octresia</b>	IV-19
Analisis Beban Kerja Melalui Pendekatan Biomekanika (Studi Kasus : Stasiun Kerja <i>Packaging Table</i> PT. X) <b>Vivi Triyanti , Kemal Ramadhan</b>	IV-32
Metode Pengukuran Konvensional dalam Survei Antropometri : Ilustrasi Pengukuran, Instrumen Pengukuran, Penelitian yang Sudah dilakukan dan Keterbatasan Metode Pengukuran <b>St.Nugroho Kristono, Yanto,</b>	IV-39
Perancangan Alat Bantu Material Handling untuk Pemindahan Produk Kansteen dari Stasiun Kerja Press ke Area Penyimpanan di PT. JMA <b>St. Nugroho Kristono, Yanto, Venansius P.P.</b>	IV-46
Perancangan dan Pembuatan Instrumen Pengukuran Data Antropometri untuk Posisi Duduk Statis <b>St. Nugroho Kristono, Yanto, Sonny P.W.</b>	IV-55
Analisis Peran dan Kandungan Teknologi Pada Proses Produksi Pipa Baja Ulir <b>Yen Yen Heryadi, E. Kartiko, Muchdi dan A. Sofwan</b>	IV-62
Analisa Eergonomi Kegiatan Mengangkat Beban Studi Kasus Mengangkat Galon Air ke Atas Dispense: <b>I Wayan Sukania</b>	IV-72
Pendekatan Algoritma Tabu Search untuk Penataan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Studi Kasus : PT. SBF). <b>Hotma Antoni Hutahaean, Jimmy P.D. Tarigan</b>	IV-80

Usulan Perancangan Pengukuran Kinerja dengan Menggunakan Metode <i>Balanced Scorecard</i> (Studi Kasus : PT. X) <b>Hotma Antoni Hutahaean, Manaula Siloendae</b>	IV-91
Usulan peningkatan Kualitas Proses Dengan Pendekatan Kerangka Metodologi DMAIC Six Sigma (Studi Kasus : PT. X) <b>Wilson Kosasih</b>	IV-103
Analisis Kebisingan dan Waktu Terpapar Operator Pada Proses Produksi Gula di PT. XXX <b>Lamto Widodo, Heru Heryadi</b>	IV-114
Usulan Perancangan <i>Balanced Scorecard</i> Sebagai Alat Ukur Kinerja Pada PT. MI (Studi Kasus Pada Departemen Produksi) <b>Lithrone Laricha, Delvis Agusman, Agustiono</b>	IV-126

## TEKNIK ELEKTRO

Antena Parabola Wajan untuk Repeater Akses Wifi 2,4 Ghz <b>Henry Candra, Mahardika Ardiansyah</b>	V-1
Piranti Lunak Sistem <i>Polling</i> Berbasis SMS <b>Raymond Bahana, Felix Fabianto, Sri Mulyanti</b>	V-9
Antena Mikrostrip Planar <i>Array</i> 16 Elemen untuk Aplikasi Radar Maritim <b>Indra Surjati, Yuli KN, Yunarko</b>	V-19
Optimasi Biaya Operasi Ekonomis Pembangkit pada Kondisi Kontingensi (N-1) <b>Anizar Indriani</b>	V-26
Sistem Pemeliharaan Prediktif Transformator Daya 0,25MVA Berdasarkan Analisa Kualitatif Berbasis <i>Thermograph</i> <b>A. Sofwan, Suhardi, H.E. Widodo</b>	V-43
Sistem Pengaturan Tata Suara Mobile Home Audio Berbasis Telepon Genggam <b>Achmad Priyadi, R. Soleman, A. Sofwan</b>	V-54
Komunikasi Data Pengandali Kecepatan Motor DC Berbasis Penerapan Touch Key <b>Novizal, A. Sofwan</b>	V-60
Perancangan Jam Digital Berbasis Mikrokontroler dengan <i>Automatically Rechargeable Battery</i> <b>Endah Setyaningsih, Jumkimo Pramono, Aris Saputra</b>	V-69
Pengontrolan Robot Penjelajah Ruang yang Menggunakan <i>Radio Frequency Identification</i> dengan Metode Logika <i>Fuzzy</i> <b>Joni Fat</b>	V-75

Analisis Penambahan Transistor Penguat pada Rangkaian Penerima Infra Red  
untuk Menambah Jarak Penerimaan Signal V-80  
**Suraidi**

Synthesis Realization for Wave Digital Filter Using Analog Filter Prototype V-87  
**Hadiyanta Kristiadji**

Perancangan Alat Pencatat Radius Sudut Putar Pada Kendaraan V-99  
Roda Empat Berbasis Mikrokontroler  
**Haryono, Dede Lia Zariatn, Yohannes Dewanto**

## **PLANOLOGI**

Pengembangan Wilayah Perbatasan Republik Indonesia dengan Pendekatan VI-1  
Kesejahteraan, Keamanan dan Berkelanjutan (Kasus Kabupaten Natuna)  
**Parino Rahardjo**

Pembentukan Badan Layanan Umum Perumahan Sederhana (BLU) VI-9  
**Sylvie Wirawati**

Kajian Pengaturan dan Sosialisasi Penamaan Jalan pada Kota yang Cepat Tumbuh VI-19  
**Retno Susanti**

Komunitas Kreatif ; Solusi Kreatif Permasalahan Kota VI-30  
(Studi Kasus : Komunitas Tanaman Hias Rawa Belong & Industri Tekstil Cipadu)  
**Meyriana Kesuma**



## ANALISIS UJI PEMBEBANAN PADA PELAT (Studi Kasus Gedung Parkir Wisma Mulia)

Widodo Kushartomo, Daniel Christianto  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara  
Jakarta

### Abstrak

Uji pembebanan dilakukan pada elemen struktur bangunan untuk mengetahui beban maksimum yang masih mampu dipikul elemen tersebut. Pengujian ini dilakukan apabila metode pengujian merusak dan tidak merusak yang biasa dilakukan untuk mengevaluasi mutu beton dan kekuatan struktur tidak dapat lagi diterima oleh pihak-pihak yang berkepentingan. Dalam uji pembebanan ini harus diperhatikan prosedur dan perhitungan pengujian sesuai dengan peraturan yang berlaku baik mengacu pada peraturan dalam negeri (SNI) maupun luar negeri (ACI, BS dll). Pemilihan beban air dalam metode uji pembebanan sangat dianjurkan mengingat kemudahannya dalam pemberian beban dan pengurangan beban serta persiapannya. Pengawasan terus menerus terhadap pembacaan dial setiap jam selama pemberian beban dan pengurangan beban diperlukan guna mendapatkan hasil yang akurat. Defleksi maksimum terukur pada uji pembebanan pelat gedung parkir Wisma Mulia lebih kecil dari defleksi yang diijinkan sehingga masih memenuhi syarat penerimaan berdasarkan peraturan SNI 03 - 2847 - 2002.

Kata Kunci : uji pembebanan, beban maksimum, mutu beton, defleksi

### I. Latar Belakang

Pemeriksaan mutu beton pada bangunan yang telah jadi sering kali dilakukan oleh pemilik bangunan melalui tenaga ahli untuk mengetahui kualitas bangunan agar perasaan aman dan tenteram terpenuhi selama bangunan tersebut digunakan atau difungsikan. Biasanya pemeriksaan mutu beton pada bangunan yang telah jadi dilakukan jika bangunan tersebut berubah fungsi, akan direnovasi, setelah terbakar ataupun jika mutu beton yang diinginkan tidak sesuai. Untuk maksud tersebut maka pemilik bangunan akan menghungi tenaga ahli untuk melakukan pemeriksaan melalui perguruan tinggi atau lembaga provisional yang bergerak dalam bidang konstruksi bangunan.

Pertanyaan yang biasa di ajukan oleh pemilik bangunan kepada tenaga ahli adalah apakah bangunan ini kuat untuk alasan tertentu, maka tenaga ahli akan memberikan jawaban-jawaban sesuai dengan tata laksanaan pemeriksaan bangunan yang salah satunya adalah pemeriksaan mutu beton bangunan tersebut. Dalam pemeriksaan mutu beton pada bangunan yang sudah jadi dibedakan dalam dua kategori yaitu pemeriksaan merusak (destructive), dan pemeriksaan tak merusak (non destructive). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan mutu beton melalui cara merusak maupun tidak merusak. Pemilihan metode ini didasarkan pada yang pertama adalah perkiraan kasar, kedua perkiraan akurat dan yang ketiga adalah kehendak pemilik bangunan.

Permasalahan yang sering kali timbul dalam pemeriksaan mutu beton ini adalah apabila kedua metode tersebut di atas tidak dapat memberikan hasil yang memuaskan bagi pihak-pihak yang berkepentingan, maka bagaimana kita dapat memberikan interpretasi yang tepat terhadap mutu beton suatu bangunan sehingga dapat dipertanggung jawabkan, sebab informasi ini sangat penting untuk dipakai sebagai satu kesatuan dalam evaluasi struktur bangunan. Sebagai langkah terakhir biasanya diajukan pengujian pembebanan pada struktur yang bermasalah, dengan pertimbangan bahwa pengujian ini menyatakan kondisi nyata beban yang mampu dipikul oleh struktur yang bermasalah tersebut dan diharapkan hasil dari pengujian ini dapat diterima oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Tulisan ini memuat tentang studi kasus pengujian pembebanan dan pertimbangan-pertimbangan yang perlu dilakukan dalam pengujian pembebanan

## II. Metode Uji Beban

### II.1. Umum

Metode uji beban pada dasarnya adalah untuk membuktikan bahwa tingkat keamanan suatu struktur atau bagian struktur sudah memenuhi persyaratan peraturan bangunan yang ada, yang bertujuan untuk menjamin keselamatan umum. Oleh karena itu biasanya metode uji beban hanya dipusatkan pada bagian-bagian struktur yang dicurigai tidak memenuhi persyaratan tingkat keamanan berdasarkan data-data hasil pengujian material dan hasil pengamatan.

### II.2 Pemakaian uji pembebanan

Uji pembebanan biasanya perlu dilakukan untuk kondisi-kondisi seperti berikut ini:

- Analisis tidak memungkinkan untuk dilakukan karena keterbatasan informasi mengenai detail dan geometri struktur.
- Kinerja struktur yang sudah menurun karena adanya penurunan kualitas bahan, akibat serangan zat kimia, ataupun karena adanya kerusakan fisik yang dialami bagian-bagian struktur, akibat kebakaran, gempa, pembebanan yang berlebihan dan lain-lain.
- Tingkat keamanan struktur yang rendah akibat jeleknya kualitas pelaksanaan ataupun akibat adanya kesalahan pada perencanaan yang sebelumnya tidak terdeteksi.
- Struktur direncanakan dengan metode-metode yang non standard, sehingga menimbulkan kekhawatiran mengenai tingkat keamanan struktur tersebut.
- Perubahan fungsi struktur, sehingga menimbulkan pembebanan tambahan yang belum diperhitungkan dalam perencanaan.
- Diperlukannya pembuktian mengenai kinerja suatu struktur yang baru saja direnovasi.

### II.3. Pengujian pembebanan di tempat

Tujuan utama dari pembebanan ini adalah untuk memperhatikan apakah perilaku suatu struktur pada saat diberi beban kerja memenuhi persyaratan bangunan yang pada dasarnya dibuat agar keamanan masyarakat umum terjamin. Perilaku struktur tersebut dinilai berdasarkan pengukuran lendutan yang terjadi. Selain itu penampakan struktur pada saat retak-retak yang terjadi selama pengujian masih dalam batas-batas yang wajar.

Pemilihan bagian struktur yang akan diuji dilakukan dengan mempertimbangkan :

- Permasalahan yang ada
- Tingkat keutamaan bagian struktur yang akan diuji
- Kemudahan pelaksanaan

Bagian struktur yang akan memikul bagian struktur yang akan diuji dan beban ujinya juga harus dipertimbangkan/dilihat apakah kondisinya baik dan kuat selain itu "scaffolding" juga harus dipersiapkan untuk mengantisipasi beban-beban yang timbul jika terjadi keruntuhan bagian struktur yang diuji.

Beban pengujian harus direncanakan sedemikian rupa sehingga bagian struktur yang dimaksud benar-benar mendapatkan beban yang sesuai dengan yang direncanakan. Hal ini

kadang kala sulit direncanakan, terutama untuk pengujian struktur lantai. Hal ini dikarenakan adanya keterkaitan antara bagian struktur yang diuji dengan bagian struktur lain yang ada disekitarnya. Sehingga timbul apa yang disebut pengaruh pembagian pembebanan (*Load sharing effect*). Pengaruh ini juga bisa ditimbulkan oleh elemen-elemen non structural yang menempel pada bagian struktur yang akan diuji, sebagai contoh "ceiling board", elemen non structural ini dapat berfungsi mendistribusikan beban pada komponen-komponen struktur dibawahnya yang sebenarnya tidak saling berhubungan. Untuk menghindari terjadinya distribusi beban yang akan diinginkan maka bagian struktur yang akan diuji sebaiknya diisolasikan dari bagian struktur yang ada disekitarnya.

SNI 03 - 2847 - 2002 mengisyaratkan bahwa besarnya beban yang harus diaplikasikan selama metode uji beban (termasuk beban mati yang sudah ada pada struktur) adalah :

$$\text{Beban total} = 0,85 (1,2D + 1,6L)$$

dimana: D = beban mati

L = benda hidup (termasuk faktor reduksinya)

Beban mati harus diaplikasikan 48 jam sebelum metode uji beban dimulai. Sebelum beban diterapkan, terlebih dahulu dilakukan pembacaan lendutan setelah nantinya dijadikan sebagai acuan untuk pembacaan lendutan setelah penerapan beban. Pembebanan harus dilakukan bertahap dan perlahan-lahan, sehingga tidak menimbulkan beban kejutan pada struktur.

Setelah beban-beban yang direncanakan berada pada struktur yang diuji selama 24 jam, pembacaan lendutan bisa dilakukan. Setelah pembacaan beban bisa dilepaskan dari struktur. 24 jam setelah itu pembacaan lendutan dilakukan kembali.

Kriteria umum yang harus dipenuhi dari hasil metode uji beban ini adalah struktur tidak boleh memperlihatkan tanda-tanda keruntuhan seperti terbentuknya retak-retak berlebihan atau terjadi lendutan yang melebihi persyaratan keamanan yang telah ditetapkan dalam peraturan-peraturan bangunan.

Lendutan maksimum yang terukur harus memenuhi salah satu dari kondisi berikut ini:

- Lendutan maksimum terukur :

$$\Delta_{maks} \leq \frac{\lambda_i^2}{20000.h} \tag{1}$$

$\lambda_i$  = panjang bentang komponen struktur yang diuji beban.....mm

h = tebal total dari komponen struktur .....mm

- Lendutan permanen terukur :

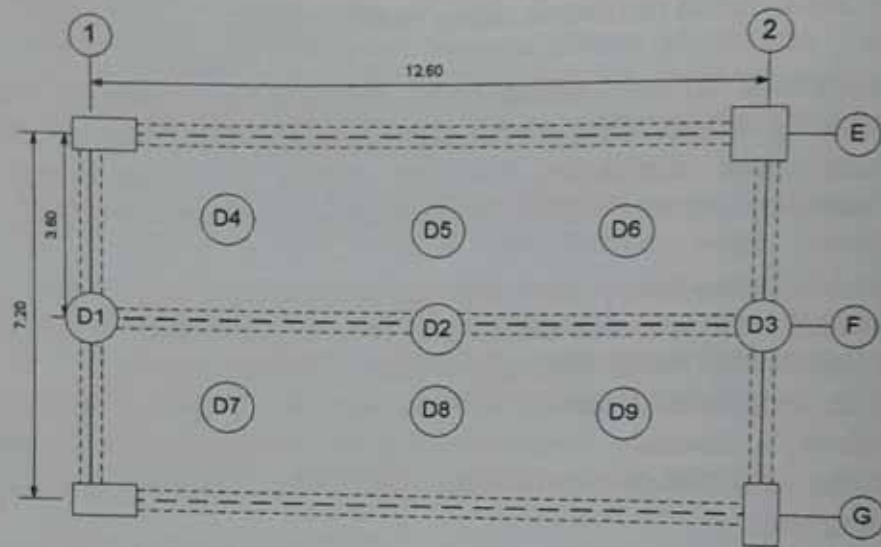
$$\Delta_{r,maks} \leq \frac{\Delta_{maks}}{4} \tag{2}$$

$\Delta_{maks}$  = lendutan/defleksi maksimum terukur..... mm  
 $\Delta r_{maks}$  = lendutan/defleksi residual terukur..... mm

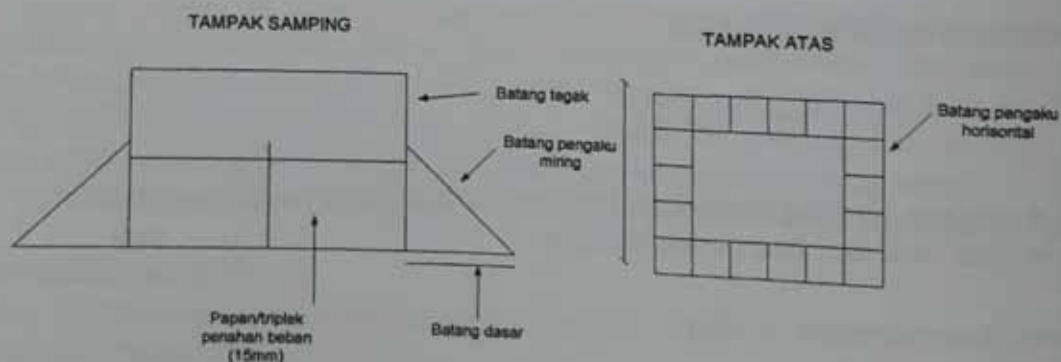
### III. Pengujian di Lapangan

#### III.1. Data – data pengujian.

Berdasarkan data - data yang diperoleh di lapangan, bagian struktur yang akan dilakukan pengujian adalah zona yang dibatasi oleh as 9 – 10 dan as A – D, dengan luas areal sebesar 90.72 m<sup>2</sup>. Benda yang akan digunakan sebagai beban adalah air, dengan pertimbangan mudah dalam pelaksanaannya. Beban rencana adalah  $SDL = 125 \text{ kg/m}^2$  dan  $LL = 250 \text{ kg/m}^2$  maka tinggi air yang direncanakan adalah 49 cm, yang dibagi menjadi 7 tahapan pengisian air. Sedangkan balok yang akan diuji mempunyai lebar (B) = 400 mm dan tinggi (H) = 800 mm sedangkan pelat mempunyai ketebalan 12 cm.



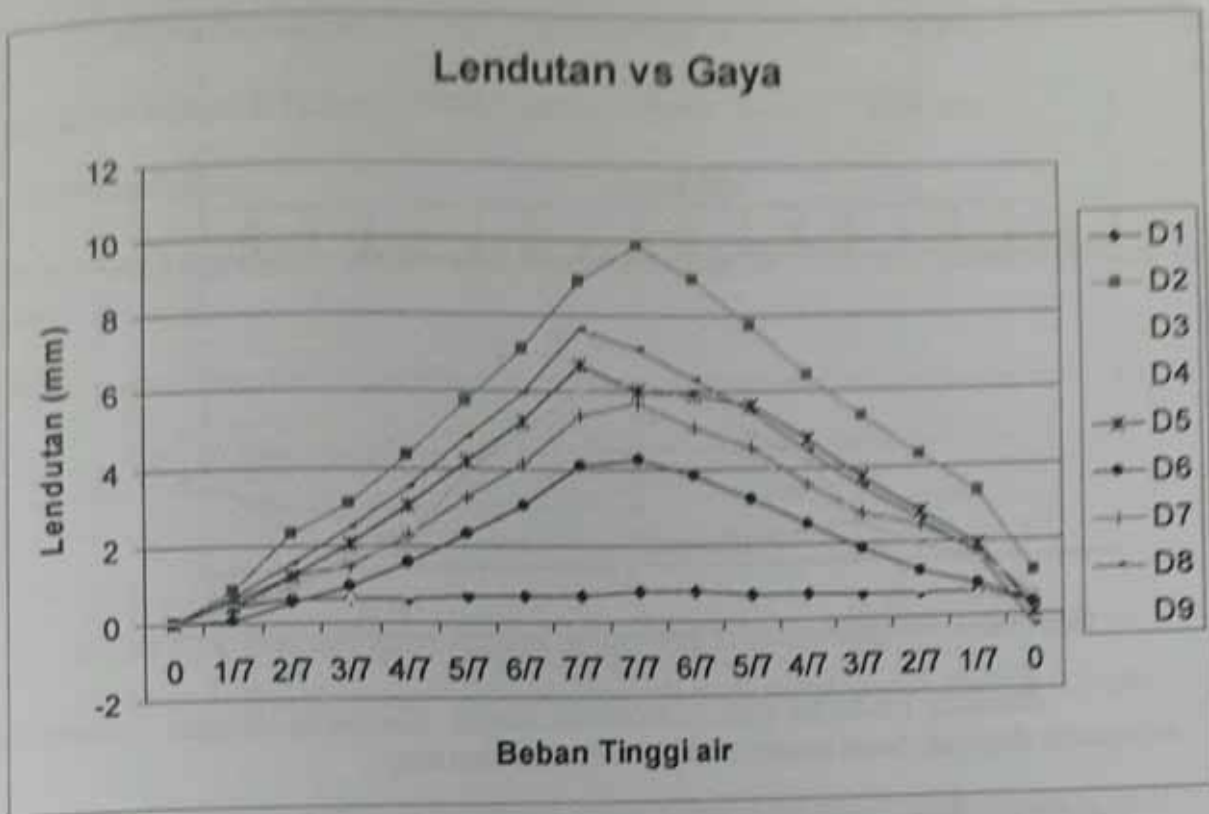
Gambar 1. Posisi dial gauge dan denah pelat yang akan dilakukan uji pembebanan



Gambar 2. Diagram bak penampungan air

#### III.2. Hasil Pengujian

Dari pengujian di lantai 9 wisma mulia, didapat data lendutan yang terjadi selama pembebanan bertahap, hasil lendutan tersebut dibuat grafik yang dapat dilihat di bawah ini.

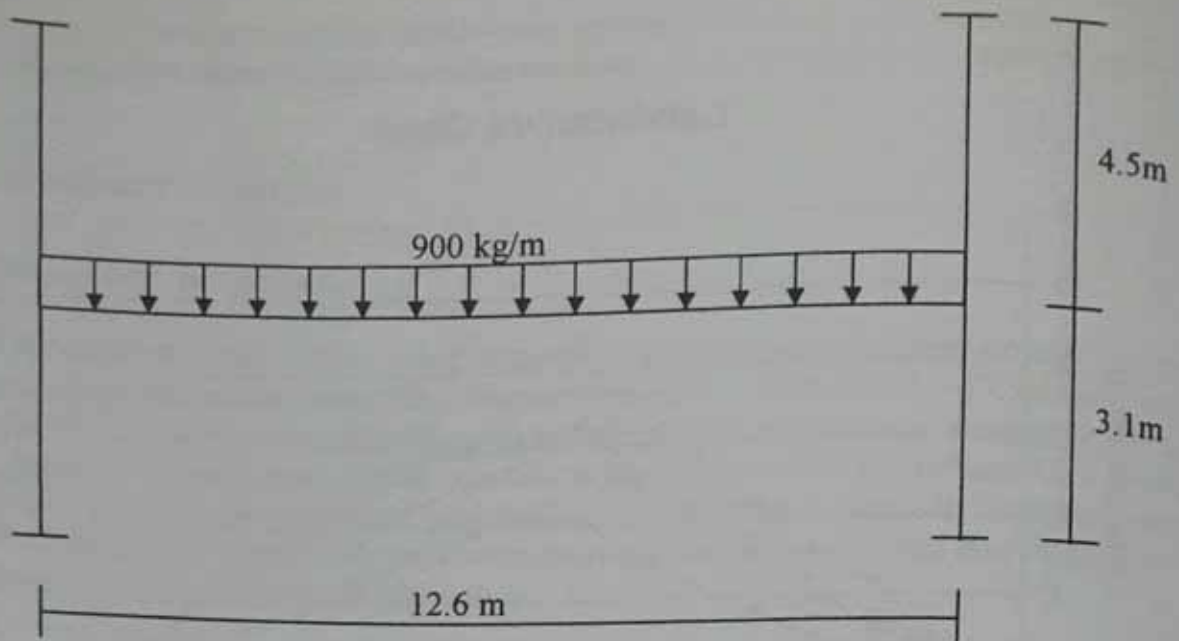


Gambar 3. Diagram lendutan vs beban air

### III.3. Diskusi

Berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 diperoleh lendutan izin balok sebesar 9.9 mm dan lendutan permanen izin balok setelah pembebanan sebesar 2.48 mm. sedangkan lendutan izin plat maksimum sebesar 4.59 mm dan lendutan permanen izin pelat setelah pembebanan sebesar 1.148 mm. Untuk mendapatkan lendutan yang terjadi pada balok dan pelat, terlebih dahulu dicari lendutan yang terjadi pada balok di as E, G dan as F.

- a. Untuk mencari lendutan yang terjadi pada balok di as E dan G, dibuat pemodelan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram model gaya yang bekerja pada balok di as E dan G.

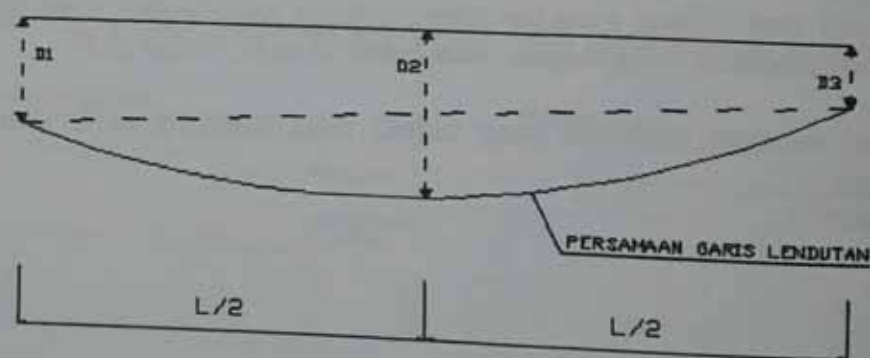
Analisis lendutan dari pemodelan diatas dilakukan dengan bantuan program komputer dan dari hasil analisis adalah sebagai berikut:

Lendutan yang terjadi pada jarak  $X = 3.15$  m adalah sebesar  $Y_{E3.15} = 1.2465$  mm

Lendutan yang terjadi pada jarak  $X = 6.3$  m adalah sebesar  $Y_{E6.3} = 2.0919$  mm

Lendutan yang terjadi pada jarak  $X = 9.45$  m adalah sebesar  $Y_{E9.45} = 1.2465$  mm

- b. Untuk mendapatkan lendutan yang terjadi pada balok di as F, dibuat persamaan garis lendutan sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram model persamaan garis lendutan pada balok di as F

Persamaan garis lendutan dibuat berdasarkan pendekatan persamaan garis parabola dengan memperhatikan kondisi batas yang sudah ada. Maka persamaan garis parabola yang didapat adalah sebagai berikut:

$$Y = -0.219602 X^2 + 2.82159 X + 0.786$$

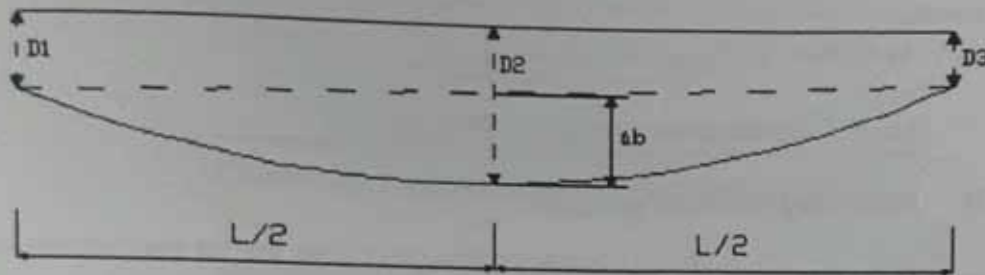
Lendutan pada ujung  $X = 3.15$  adalah sebesar  $Y_{F3.15} = 7.495$  mm

Lendutan pada ujung  $X = 6.3$  adalah sebesar  $Y_{F6.3} = D2 = 9.846 \text{ mm}$

Lendutan pada ujung  $X = 9.45$  adalah sebesar  $Y_{F9.45} = 7.839 \text{ mm}$

c. Lendutan balok:

Lendutan yang diukur pada balok berlokasi pada  $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ , dimana terukur sebagai berikut :



Gambar 6. Diagram lendutan yang terjadi pada balok untuk dial  $D1$ ,  $D2$  dan  $D3$ .

Lendutan maksimum terjadi pada tengah bentang (berlokasi di  $D2$ ) adalah :

$$D1 = 0.786 \text{ mm} ; D2 = 9.846 \text{ mm} ; D3 = 1.474 \text{ mm}$$

$$\Delta_b = D2 - \frac{1}{2} (D3 + D1)$$

$$(\Delta_b = 8.716 \text{ mm}) < (\Delta_{izin} = 9.9 \text{ mm})$$

Setelah 24 jam beban ditiadakan, lendutan yang terjadi pada balok adalah

$$D1 = 0.33 \text{ mm} ; D2 = 1.136 \text{ mm} ; D3 = 0.274 \text{ mm}$$

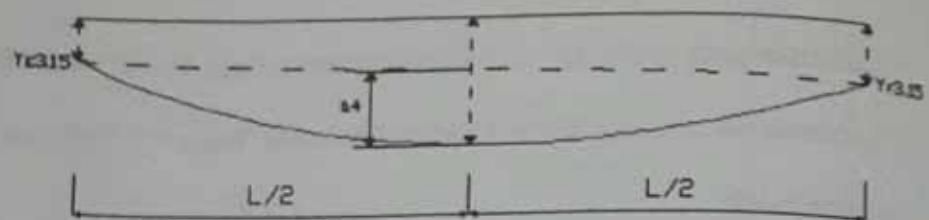
$$(\Delta_b = 0.834 \text{ mm}) < (\Delta_{izin} = 2.48 \text{ mm})$$

Jadi lendutan maksimum terukur dan lendutan permanen terukur yang terjadi pada balok masih di bawah lendutan maksimum dan lendutan permanen yang diizinkan.

d. Lendutan pelat:

1) Pelat yang berlokasi pada  $D4$ .

$$D4 = 5.57 \text{ mm}; Y_{E3.15} = 1.2465 \text{ mm}; Y_{F3.15} = 7.495 \text{ mm}$$



Gambar 7. Diagram lendutan pelat pada dial D4

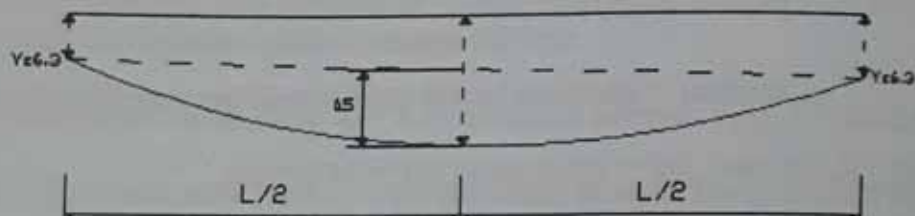
Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

$$\Delta_4 = D4 - \frac{1}{2} (Y_{F3.15} - Y_{E3.15}) - Y_{E3.15}$$

$$(\Delta_4 = 1.19925 \text{ mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

2) Pelat yang berlokasi pada D5

$$D5 = 6 \text{ mm}; Y_{E6.3} = 2.0919 \text{ mm}; Y_{E6.3} = D2 = 9.846 \text{ mm}$$



Gambar 8. Diagram lendutan pelat pada dial D5

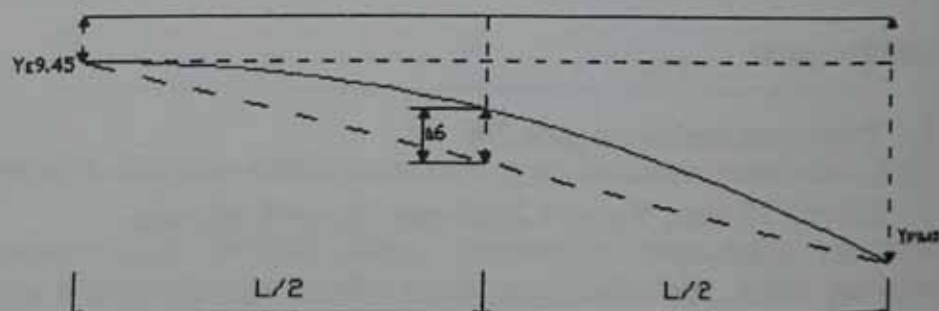
Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

$$\Delta_5 = D5 - \frac{1}{2} (Y_{F6.3} - Y_{E6.3}) - Y_{E6.3}$$

$$(\Delta_5 = 0.03105 \text{ mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

3) Pelat yang berlokasi pada D6

$$D6 = 4.22 \text{ mm}; Y_{E9.45} = 1.2465 \text{ mm}; Y_{F9.45} = 7.839 \text{ mm}$$



Gambar 9. Diagram lendutan pelat pada dial D6

Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

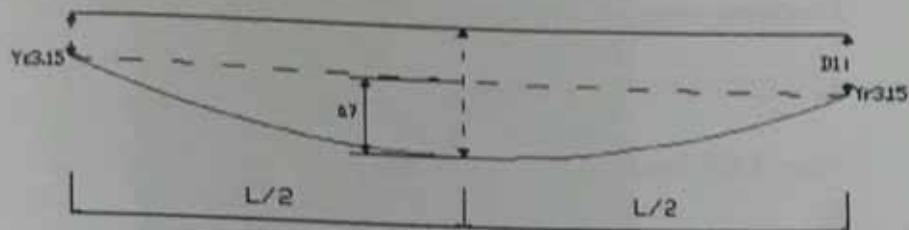


$$\Delta_6 = D6 - \frac{1}{2} (Y_{F9.45} - Y_{E9.45}) - Y_{E9.45}$$

$$(\Delta_6 = -0.32275 \text{ mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

- 4) Pelat yang berlokasi pada D7

$$D7 = 5.69 \text{ mm}; Y_{E3.15} = 1.2465 \text{ mm}; Y_{F3.15} = 7.495 \text{ mm}$$



Gambar 10. Diagram lendutan pelat pada dial D7

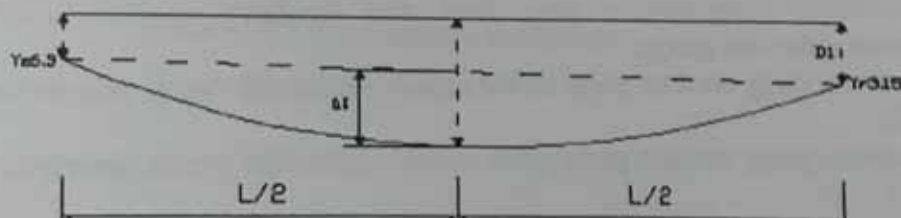
Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

$$\Delta_7 = D7 - \frac{1}{2} (Y_{F3.15} - Y_{E3.15}) - Y_{E3.15}$$

$$(\Delta_7 = 1.31925 \text{ mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

- 5) Pelat yang berlokasi pada D8

$$D8 = 7.13 \text{ mm}; Y_{E6.3} = 2.0919 \text{ mm}; D2 = 9.846 \text{ mm}$$



Gambar 11. Diagram lendutan pelat pada dial D8

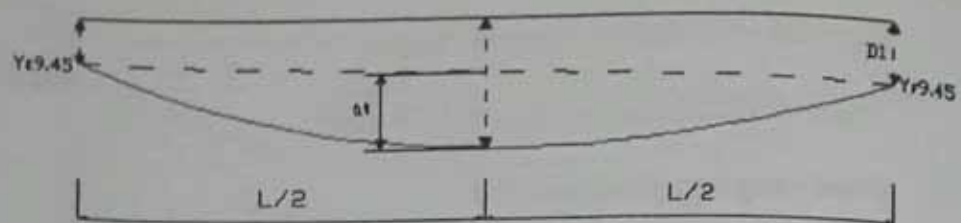
Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

$$\Delta_8 = D8 - \frac{1}{2} (Y_{F6.3} - Y_{E6.3}) - Y_{E6.3}$$

$$(\Delta_8 = 1.161 \text{ mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

- 6) Pelat yang berlokasi pada D9

$$D9 = 6.22 \text{ mm}; Y_{E9.45} = 1.2465 \text{ mm}; Y_{F9.45} = 7.839 \text{ mm}$$



Gambar 12. Diagram lendutan pelat pada dial D9

Lendutan yang terjadi pada pelat adalah sebagai berikut:

$$\Delta_9 = D9 - \frac{1}{2} (Y_{F9.45} - Y_{E9.45}) - Y_{E9.45}$$

$$(\Delta_9 = 1.677\text{mm}). < (\Delta_{izin} = 4.59 \text{ mm})$$

#### IV. Kesimpulan

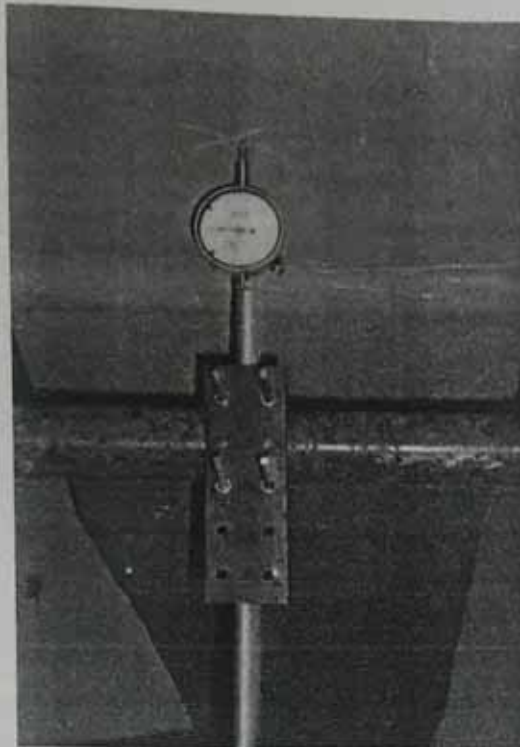
Dari SNI 03 – 2847 – 2002 pada pasal 22.5 butir 2, mengatakan bahwa lendutan maksimum terukur harus memenuhi salah satu dari lendutan maksimum terukur izin atau lendutan permanen terukur.

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji pembebanan merupakan alternative terakhir yang dapat dilakukan untuk menilai kekuatan struktur yang sebenarnya.
2. Uji pembebanan memerlukan waktu yang cukup lama dan persiapan yang cukup.
3. Diperlukan pemahaman yang baik terhadap prosedur pengujian pembebanan berdasarkan peraturan yang ada.
4. Diperlukan pengetahuan yang baik dari perilaku struktur untuk penentuan lokasi pemasangan dial gauge.
5. Lendutan yang terukur pada balok masih memenuhi syarat penerimaan SNI 03 – 2847 – 2002.
6. Lendutan yang terukur pada pelat masih memenuhi syarat penerimaan SNI 03 – 2847 – 2002.

#### V. Daftar Pustaka

1. ACI 437R-67. Strength evaluation of existing concrete buildings
2. ACI 318R-99. Commentary
3. ACI 318-99. Building code requirements for structural concrete
4. SNI 03 - 2847 – 2002. Tatacara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung



Gambar 13. Pemasangan dial gauge



Gambar 14. Proses pengisian beban air



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA

*Sertifikat*



Diberikan kepada:

*Widodo Kushartomo, S.Si., M.Si.*

Sebagai PEMAKALAH

Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik VIII 2009  
Di Auditorium Gedung Utama Kampus I Universitas Tarumanagara

Diselenggarakan oleh: Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Jakarta, 25 November 2009  
Dekan,

Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M.Arch.