

TUGAS AKHIR

**KAJIAN KELAYAKAN KONSTRUKSI
STRUKTUR EXISTING GEDUNG GRAND KARTINI AKIBAT
PELAPUKAN SEBAGIAN KONSTRUKSI**



Disusun Oleh:

NAMA : ACHMAD SUHARTONO

NIM : 41107110025

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2010**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2009/2010

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Kajian Kelayakan Konstruksi Struktur Existing gedung Grand Kartini akibat Pelapukan sebagian Konstruksi

Disusun oleh :

N a m a : Achmad Suhartono
N I M : 41107110025
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 19 Maret 2010.

Pembimbing

Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.

Jakarta, 19 Maret 2010

Mengetahui,
Ketua Sidang

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Edifrizal Darma, MT

Ir. Sylvia Indriany, MT.



**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Suhartono
Nomor Induk Mahasiswa : 4110711-0025
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 19 Maret 2010

Yang memberikan pernyataan

Achmad Suhartono

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai penerapan ilmu teknik sipil khususnya struktur yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Laporan ini membahas tentang pengujian kelayakan struktur existing, untuk selanjutnya pemeriksaan kekakuan, kekuatan dan kestabilan struktur existing gedung Grand Kartini akibat pelapukan sebagian konstruksi.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak.

Bersama ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir dan terima kasih banyak pak, atas waktu serta bimbingannya.
2. Ibu Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS selaku dosen struktur dan terima kasih banyak atas pembelajaran yang telah Ibu berikan.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT selaku koordinator tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil atas bimbingannya.

6. Karyawan TU Jurusan Teknik Sipil, terima kasih bantuannya dalam mengurus surat-surat pengantar dan kelengkapannya.
7. Bapak dan Ibu tercinta serta keluarga yang telah mendukung
8. Teman-teman Sipil yang telah memberikan dukungan moral dan persahabatan.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua.

Jakarta, 19 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tujuan	I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-2
1.4 Metodologi Pembahasan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II PENGUJIAN KELAYAKAN STRUTUR BETON	
2.1 Umum	II-1
2.2 Kemampuan Layan	II-2
2.3 Struktur Beton Bertulang	II-6
2.3.1 Beton	II-7
2.3.2 Tulangan	II-10
2.3.3 Korosi pada Tulangan Beton	II-11

2.4	Dasar-dasar Pengujian Struktur	II-12
2.4.1	Tahapan Perencanaan Pengujian	II-13
2.4.2	Tahapan Pelaksanaan	II-16
2.5	Test Struktur Beton	II-17
2.5.1	Hammer Test	II-17
2.5.2	Load Test	II-19
2.5.3	Ultrasonic Pulse Velocity	II-24
2.5.4	Coverneter Test	II-26
2.5.5	Corrothion Test	II-27
2.5.6	Vibration Test	II-28
2.5.7	Shock Test	II-28
2.5.8	Core Drill	II-29
BAB III METODOLOGI ANALISIS		
3.1	Diagram Alir.....	III-1
3.2	Metode Analisis... ..	III-2
3.3	Keluaran (Enginnering)	III-3
BAB IV PEMODELAN DAN PEMBEBANAN		
4.1	Data-data Struktur Existing (perencanaan).....	IV-1
4.1.1	Data Spesifikasi Material.....	IV-1
4.1.2	Data Geometrik Struktur.....	IV-1
4.1.3	Data Elemen Struktur.....	IV-2
4.1.4	Gambar Struktur.....	IV-4
4.2	Data-data Pengetesan.....	IV-5

4.2.1	Data-data hasil test pada kolom.....	IV-5
4.2.2	Data-data hasil test pada balok.....	IV-11
4.2.3	Data-data hasil test pada pelat.....	IV-14
4.3	Pemodelan dan Pembebanan.....	IV-16
4.3.1	Pembebanan.....	IV-16
4.3.2	Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-18
4.4	Keluaran Pembebanan.....	IV-21
4.4.1	Akibat Beban Mati.....	IV-22
4.4.2	Akibat Beban Gempa arah X.....	IV-28

BAB V PEMERIKSAAN KEKAKUAN, KEKUATAN DAN KESTABILAN STRUKTUR BANGUNAN EXISTING

5.1	Pemeriksaan Kekakuan Struktur Existing.....	V-1
5.2	Pemeriksaan Kekuatan Struktur Existing.....	V-11
5.2.1	Pemeriksaan Kekuatan Kolom.....	V-11
5.2.2	Pemeriksaan Kekuatan Balokm.....	V-32
5.3	Perhitungan Test Beban (<i>Load Test</i>).....	V-40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi	I-5
Gambar 1.2	Potongan Gedung Grand Kartini	I-5
Gambar 1.3	Struktur Balok yang mengalami retak	I-6
Gambar 1.4	Struktur Pelat yang mengalami retak	I-6
Gambar 1.5	Struktur Kolom yang mengalami korosi	I-6
Gambar 2.1	Pemodelan Struktur Rangka Kaku dengan Podium	II-6
Gambar 2.2	Keefektifan Corrosion Inhibitor	II-12
Gambar 2.3	Pengetesan dengan Hammer Test	II-18
Gambar 2.4	Pengetesan dengan metode Load Test	II-23
Gambar 2.5	Pengujian Ultrasonic Pulse Velocity	II-24
Gambar 2.6	Konfigurasi Transducer dan Receiver pada UPV	II-25
Gambar 2.7	Pengujian dengan Profometer	II-27
Gambar 2.8	Pelaksanaan Core Drill	II-30
Gambar 3.1	Potongan Tower B (Hotel).....	III-2
Gambar 4.1	Struktur Model 3D.....	IV-4
Gambar 4.2	Respon Spektrum Gempa Rencana.....	IV-18
Gambar 4.3	Tampak 3D, pembebanan Gempa Statik.....	IV-21
Gambar 4.4	Hasil Run Etabs tampak 3D.....	IV-22
Gambar 4.5	Deformasi akibat beban mati arah X.....	IV-23
Gambar 4.6	Deformasi akibat beban mati arah Y.....	IV-24
Gambar 4.7	Bidang momen akibat beban mati arah X.....	IV-24

Gambar 4.8	Bidang momen akibat beban mati arah Y.....	IV-25
Gambar 4.9	Gaya Aksial akibat beban mati arah X.....	IV-26
Gambar 4.10	Gaya Geser akibat beban mati arah Y.....	IV-27
Gambar 4.11	Deformasi akibat beban gempa arah X.....	IV-28
Gambar 4.12	Deformasi akibat beban gempa arah Y.....	IV-29
Gambar 4.13	Bidang momen akibat gempa arah X.....	IV-29
Gambar 4.14	Bidang momen akibat gempa arah Y.....	IV-30
Gambar 4.15	Gaya Aksial akibat beban gempa arah X.....	IV-31
Gambar 4.16	Gaya Geser akibat beban gempa arah Y.....	IV-32
Gambar 5.1	Grafik simpangan Δ_s akibat beban Combo-5.....	V-9
Gambar 5.2	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-12
Gambar 5.3	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-13
Gambar 5.4	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-13
Gambar 5.5	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-14
Gambar 5.6	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-14
Gambar 5.7	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-15
Gambar 5.8	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-16
Gambar 5.9	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-16
Gambar 5.10	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-16
Gambar 5.11	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-17
Gambar 5.12	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-3.....	V-18
Gambar 5.13	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-18
Gambar 5.14	Diagram Interaksi Pu & Mu33 terbesar combo-2.....	V-19
Gambar 5.15	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-3.....	V-19

Gambar 5.16	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-20
Gambar 5.17	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-3.....	V-19
Gambar 5.18	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-6.....	V-21
Gambar 5.19	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-22
Gambar 5.20	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-23
Gambar 5.21	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-23
Gambar 5.22	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-24
Gambar 5.23	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-24
Gambar 5.24	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-25
Gambar 5.25	Diagram Interaksi Pu terbesar combo-2.....	V-26
Gambar 5.26	Diagram Interaksi Mu22 terbesar combo-4.....	V-26
Gambar 5.27	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-5.....	V-27
Gambar 5.28	Diagram Interaksi Pu & Mu22 terbesar combo-3.....	V-28
Gambar 5.29	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-6.....	V-28
Gambar 5.30	Diagram Interaksi Pu & Mu22 terbesar combo-3.....	V-29
Gambar 5.31	Diagram Interaksi Mu33 terbesar combo-6.....	V-29
Gambar 5.32	Pemeriksaan balok kondisi 1 & 2.....	V-33

DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1	Persyaratan untuk pengaruh lingkungan khusus	II-8
Tabel. 2.2	Persyaratan untuk pengaruh lingkungan yang mengandung sulfat	II-8
Tabel. 2.3	Kandungan Ion Klorida maksimum untuk perlindungan baja tulangan terhadap korosi	II-10
Tabel. 2.4	Acuan Nilai Ultrasonic Pulse Velocity	II-25
Tabel. 4.1	Tinggi lantai.....	IV-1
Tabel. 4.2	Dimensi Kolom Rencana.....	IV-2
Tabel. 4.3	Dimensi Balok Rencana.....	IV-3
Tabel. 4.4	Dimensi Shearwall Rencana.....	IV-4
Tabel. 4.5	Hasil Hammer Test Kolom	IV-5
Tabel. 4.6	Hasil UPV Test Kolom	IV-8
Tabel. 4.7	Hasil Coring Test Balok.....	IV-11
Tabel. 4.8	Hasil Hammer Test Balok.	IV-12
Tabel. 4.9	Hasil Coring Test Pelat.....	IV-14
Tabel. 4.10	Hasil Berat sendiri gedung.....	IV-16
Tabel. 4.11	Gaya gempa tiap lantai dengan T_i	IV-19
Tabel. 4.12	Pembebanan Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-20
Tabel. 5.1	Analisis Kinerja Batas Layan Δ_s akibat beban mati.....	V-2
Tabel. 5.2	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δ_m akibat beban mati.....	V-2
Tabel. 5.3	Analisis Kinerja Batas Layan Δ_s akibat beban hidup.....	V-3

Tabel. 5.4	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat beban hidup...	V-3
Tabel. 5.5	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat beban EQX.....	V-3
Tabel. 5.6	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat beban EQX.....	V-4
Tabel. 5.7	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat beban EQY.....	V-4
Tabel. 5.8	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat beban EQY.....	V-4
Tabel. 5.9	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-1.....	V-5
Tabel. 5.10	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-1.....	V-5
Tabel. 5.11	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-2.....	V-5
Tabel. 5.12	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-2.....	V-6
Tabel. 5.13	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-3.....	V-6
Tabel. 5.14	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-3.....	V-6
Tabel. 5.15	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-4.....	V-7
Tabel. 5.16	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-4.....	V-7
Tabel. 5.17	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-5.....	V-7
Tabel. 5.18	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-5.....	V-8
Tabel. 5.19	Analisis Kinerja Batas Layan Δs akibat combo-6.....	V-8
Tabel. 5.20	Analisis Kinerja Batas Ultimit Δm akibat combo-6.....	V-8
Tabel. 5.21	Analisis T. Rayleigh	V-10
Tabel. 5.22	Data terbesar Kolom K1A~D lantai-1.....	V-12
Tabel. 5.23	Data terbesar Kolom K1A~D lantai-2~3.....	V-14
Tabel. 5.24	Data terbesar Kolom K1A~D lantai-4~5.....	V-15
Tabel. 5.25	Data terbesar Kolom K2B & B' lantai-1.....	V-17
Tabel. 5.26	Data terbesar Kolom K2B & B' lantai-2~3.....	V-19
Tabel. 5.27	Data terbesar Kolom K2B & B' lantai-4~5.....	V-20

Tabel. 5.28	Data terbesar Kolom K1C & D lantai-1.....	V-22
Tabel. 5.29	Data terbesar Kolom K1C & D lantai-2~3.....	V-24
Tabel. 5.30	Data terbesar Kolom K1C lantai-2 (axis 17'/F).....	V-26
Tabel. 5.31	Data terbesar Kolom K3 lantai-1.....	V-27
Tabel. 5.32	Data terbesar Kolom K3 lantai-1 (axis 18/B).....	V-29
Tabel. 5.33	Resume pemeriksaan kuat geser kolom.....	V-31
Tabel. 5.34	Profil-profil Balok	V-36
Tabel. 5.35	Momen Kapasitas Balok lantai-2 pada Kondisi 1.....	V-37
Tabel. 5.36	Momen Kapasitas Balok lantai-2 pada Kondisi 2.....	V-37
Tabel. 5.37	Momen Kapasitas Balok lantai-3 pada Kondisi 1.....	V-37
Tabel. 5.38	Momen Kapasitas Balok lantai-3 pada Kondisi 2.....	V-38
Tabel. 5.39	Momen Kapasitas Balok lantai-4 pada Kondisi 1.....	V-38
Tabel. 5.40	Momen Kapasitas Balok lantai-4 pada Kondisi 2.....	V-38
Tabel. 5.41	Momen Kapasitas Balok lantai-5 pada Kondisi 1.....	V-38
Tabel. 5.42	Momen Kapasitas Balok lantai-5 pada Kondisi 2.....	V-39
Tabel. 5.43	Momen Kapasitas Balok lantai-6 pada Kondisi 1.....	V-39
Tabel. 5.44	Momen Kapasitas Balok lantai-6 pada Kondisi 2.....	V-39