

TUGAS AKHIR

**Analisis Pengaruh Perhitungan Kekangan Sengkang
Terhadap Kekakuan dan Kekuatan Struktur Beton Bertulang
Berlantai Banyak**

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Starta I (S-1)



Dosen : Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Disusun Oleh:

Fani Supriyanti

41112010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2016**



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

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

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Perhitungan Kekangan Senggang Terhadap Kekakuan dan Kekuatan Struktur Beton Bertulang Berlantai Banyak

Disusun oleh :

N a m a : Fani Supriyanti
N I M : 41112010015
Jurusan/ Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 26 Agustus 2016.

Jakarta, 2 September 2016

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Zainal Abidin Shahab, MT



Ketua Penguji

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fani Supriyanti
 Nomor Induk Mahasiswa : 41112010015
 Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

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 dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 2 September 2016

Yang memberikan pernyataan



(Fani Supriyanti)

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Kekangan Beton Terhadap Penambahan Jumlah Lantai Bangunan” disusun berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari desain perencanaan struktur. Selama pengerjaan Tugas Akhir ini penulis dapat mengetahui pengaruh kekangan pada kolom akibat efek confinement dan pengaruhnya terhadap penambahan jumlah lantai.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis secara moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan dengan sebaik-baiknya. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

- 1) Allah SWT atas segala Hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat mengerjakan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
- 2) Keluarga dan orang terdekat yang tidak berhenti mendukung penulis yaitu berupa kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa yang tulus yang sangat memotivasi penulis.
- 3) Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, Terimakasih banyak Bapak telah sabar membimbing dan memberikan penulis nasihat-nasihat yang baik.
- 4) Ir. Mawardi Amin selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil yang membantu mempercepat serta memudahkan proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

- 5) Kepada seluruh staf TU Fakultas Teknik yang telah membantu penulis memudahkan proses administrasi dari awal sampai akhir.
- 6) Teman-teman seperjuangan yang juga sedang mengerjakan maupun sudah selesai dalam pengerjaan Tugas Akhir.
- 7) Kepada senior yang telah mendukung dan memberi saran serta masukan-masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- 8) Kepada junior yang selalu memberi semangat kepada penulis.
- 9) Terima kasih teman-teman angkatan 2012 yang saling membantu mengerjakan dan memberikan semangat lebih selama proses penyelesaian Tugas Akhir semaksimal mungkin.
- 10) Dan seluruh Keluarga Besar Teknik Sipil Mercubuana (KBTS) yang selalu mensupport dan membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 2 September 2016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Fani Supriyanti

DAFTAR ISI

COVER JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN i

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ii

ABSTRAK iii

KATA PENGANTAR..... iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR TABEL xiii

BAB I PENDAHULUAN..... I-1

1.1 Latar Belakang I-1

1.2 Maksud dan Tujuan..... I-1

1.3 Ruang Lingkup I-2

1.4 Batasan Masalah..... I-2

1.5 Sistematika Penulisan..... I-3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA II-1

2.1 Kerangka Berfikir..... II-1

2.2 Referensi Penelitian..... II-2

2.3 Landasan Teori..... II-2

2.3.1 Faktor Reduksi Kekuatan II-2

2.3.2 Asumsi dan Perancangan	II-4
2.3.3 Analisis Beban	II-4
2.3.4 Kombinasi Beban	II-12
2.3.5 Preliminary Design	II-13
2.3.6 Analisis Periode Struktur.....	II-15
2.3.7 Penetapan Prosedur Analisis	II-17
2.3.8 Menghitung Berat Struktur	II-18
2.3.9 Menghitung Koefisien Respon Seismik	II-19
2.3.10 Menghitung Gaya Geser Dasar	II-19
2.3.11 Distribusi Vertikal Gaya Gempa	II-20
2.3.12 Hasil Titik Perpindahan	II-21
2.3.13 Menentukan Eksentrisitas Rencana	II-21
2.3.14 Input Beban Gempa Statik	II-21
2.3.15 Simpangan Struktur	II-22
2.4 Model Analisis Kekangan Pada Kolom Persegi	II-22
2.4.1 Kuat Tarik Dari Beton	II-23
2.4.2 Beton Terbatas	II-24
2.5 Penambahan Jumlah Lantai.....	II-29
2.6 Pertimbangan terhadap Pondasi	II-29
BAB III METODOLOGI	III-1
3.1 Pendekatan	III-1

3.2 Asumsi Desain.....	III-3
3.2.1 Geometri Struktur	III-3
3.2.2 Preliminary Design	III-5
3.3 Permodelan Struktur.....	III-6
3.4 Pembebanan	III-6
3.5 Analisis Kapasitas Penampang Struktur	III-7
3.6 Analisis Besarnya Pengaruh Beton Terkekang.....	III-7
3.7 Penambahan Jumlah Lantai.....	III-7
3.8 Kapasitas Pondasi.....	III-8
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	VI-1
4.1 Permodelan Struktur.....	IV-1
4.1.1 Desain Perencanaan Struktur	IV-1
4.1.2 Data Struktur	IV-3
4.2 Preliminary Design.....	IV-3
4.2.1 Preliminary Design Balok	IV-3
4.2.2 Preliminary Design Pelat	IV-6
4.2.3 Preliminary Design Kolom	IV-7
4.3 Pembebanan dan Parameter Struktur	IV-8
4.3.1 Beban Mati	IV-8
4.3.2 Beban Hidup	IV-9
4.3.3 Perencanaan Beban Gempa	IV-9

4.4 Analisis Penampang Struktur	IV-14
4.4.1 Permodelan Struktur	IV-14
4.4.2 Beban Yang Bekerja Pada Struktur.....	IV-15
4.4.3 Kombinasi Pembebanan	IV-16
4.4.4 Input Pembebanan	IV-16
4.4.5 Analisis Periode Struktur	IV-17
4.4.6 Penetapan Prosedur Analisis	IV-20
4.4.7 Menghitung Berat Struktur	IV-22
4.4.8 Menghitung Koefisien Respon Seismik	IV-25
4.4.9 Menghitung Gaya Geser Dasar	IV-26
4.4.10 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	IV-26
4.4.11 Hasil Titik Perpindahan Gedung	IV-29
4.4.12 Menentukan Eksentrisitas Rencana.....	IV-31
4.4.13 Input Beban Gempa Statik	IV-32
4.4.14 Simpangan Struktur.....	IV-32
4.4.15 Perhitungan Senggang Kolom.....	IV-35
4.4.16 Perhitungan Pengekangan Kolom	IV-38
4.5 Penambahan Jumlah Lantai.....	IV-45
4.6 Pertimbangan Terhadap Pondasi.....	IV-55
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Simpulan.....	V-1

5.2 Saran..... V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Daftar Gambar

Gambar 2-1 Beton Dengan Sengkang dan Beton Tanpa Sengkang	II-1
Gambar 2-2 Variasi ϕ dengan regangan tarik neto dalam baja tarik terluar, ε_t ,	II-3
Gambar 2-3 a. Gambar Peta Percepatan Batuan Dasar Periode Pendek	II-8
Gambar 2-3 b. Gambar Peta Percepatan Batuan Dasar Periode 1 Detik	II-8
Gambar 2-4 Kurungan Beton Spiral dan Persegi.....	II-24
Gambar 2-5 Bagian Kolom Dengan Transverse Longitudinal	II-25
Gambar 2-6 Tegangan Regangan Untuk Loading	II-26
Gambar 2-7 Kekuatan Kompresi Penentuan Beton Terbatas	II-28
Gambar 3-1 Diagram Alir.....	III-2
Gambar 3-2 Denah Lantai.....	III-4
Gambar 3-3 Tampak dan Pot Bangunan	III-4
Gambar 4-1 Denah Bangunan.....	IV-1
Gambar 4-2 Tampak Bangunan	IV-2
Gambar 4-3 Potongan Memanjang Dan Melintang Bangunan.....	IV-2
Gambar 4-4 Denah Struktur Balok	IV-4
Gambar 4-5 Peta Wilayah Gempa	IV-10
Gambar 4-6 Respon Spektrum Wilayah Samarinda	IV-11
Gambar 4-7 Permodelan Struktur	IV-15
Gambar 4-8 Waktu Getar Struktur Mode 1	IV-18
Gambar 4-9 Waktu Getar Struktur Mode 2	IV-18
Gambar 4-10 Drift Displacement Arah X.....	IV-29
Gambar 4-11 Drift Displacement Arah Y.....	IV-30

Gambar 4-12 Diaphragma Struktur	IV-31
Gambar 4-13 Grafik Simpangan Antar Lantai arah X.....	IV-33
Gambar 4-14 Grafik Simpangan Antar Lantai arah Y	IV-34
Gambar 4-15 Notasi Rumus	IV-35
Gambar 4-16 Dimensi Kolom.....	IV-38
Gambar 4-17 Grafik Pengekangan Senggang Kolom.....	IV-40
Gambar 4-18 Grafik Displacement Fcc Arah X	IV-42
Gambar 4-19 Grafik Displacement Fcc Arah Y	IV-42
Gambar 4-20 Grafik Displacement Fcc dan Fc Arah X	IV-43
Gambar 4-21 Grafik Displacement Fcc dan Fc Arah Y	IV-43
Gambar 4-22 Grafik Displacement Fcc Ditambah 1 Lantai Arah X	IV-46
Gambar 4-23 Grafik Displacement Fcc Ditambah 1 Lantai Arah Y	IV-47
Gambar 4-24 Grafik Perbandingan Semua Model Arah X.....	IV-48
Gambar 4-25 Grafik Perbandingan Semua Model Arah Y.....	IV-49
Gambar 4-26 Grafik Displacement Fcc Ditambah 2 Lantai Arah X	IV-51
Gambar 4-27 Grafik Displacement Fcc Ditambah 2 Lantai Arah Y	IV-42
Gambar 4-28 Grafik Perbandingan Semua Model Arah X.....	IV-53
Gambar 4-29 Grafik Perbandingan Semua Model Arah Y.....	IV-54

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Penentuan Prosedur Analisis Beban Gempa	II-6
Tabel 2.2 Kategori Resiko Bangunan.....	II-7
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan Gempa.....	II-7
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs.....	II-9
Tabel 2.5 a. Koefisien Situs Periode Pendek.....	II-10
Tabel 2.5 b. Koefisien Situs Periode 1 Detik	II-10
Tabel 2.6 Periode Fundamentan	II-12
Tabel 2.7 Nilai Parameter Untuk Ct dan x	II-15
Tabel 2.8 Koefisien Batas Atas Periode yang Dihitung	II-16
Tabel 2.9 Prosedur Analisis Perencanaan Beban Gempa.....	II-17
Tabel 4.1 Hasil Preliminary Design Balok	IV-6
Tabel 4.2 Hasil Preliminary Design Kolom	IV-7
Tabel 4.3 Koefisien Situs	IV-11
Tabel 4.4 Parameter Nilai R	IV-13
Tabel 4.5 Spektrum Respon Ragam	IV-13
Tabel 4.6 Parameter Desain Spektrum	IV-14
Tabel 4.7 Parameter Pendekatan Untuk Ct dan x.....	IV-17
Tabel 4.8 Koefisien Batas Atas Periode Yang Dihitung	IV-19
Tabel 4.9 Perhitungan Selisih Periode Setiap Mode	IV-20
Tabel 4.10 Prosedur Analisis Perencanaan Beban Gempa.....	IV-21
Tabel 4.11 Berat Sendiri Gedung Setiap Lantai	IV-22
Tabel 4.12 Berat Struktur Gedung Keseluruhan	IV-25

Tabel 4.13 Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai	IV-28
Tabel 4.14 Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Arah Y	IV-28
Tabel 4.15 Displacement Arah X	IV-29
Tabel 4.16 Displacement Arah Y	IV-30
Tabel 4.17 Output Nilai Pusat Massa dan Nilai Pusat Rotasi	IV-32
Tabel 4.18 Simpangan Struktur Arah X.....	IV-33
Tabel 4.19 Simpangan Struktur Arah Y	IV-34
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Sengkang	IV-37
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Sengkang Kolom	IV-41
Tabel 4.22 Displacement Fcc Arah X	IV-41
Tabel 4.23 Displacement Fcc Arah Y	IV-42
Tabel 4.24 Perbedaan Hasil Momen Balok Fc dan Fcc	IV-44
Tabel 4.25 Perbedaan Hasil Momen Kolom Fc dan Fcc	IV-45
Tabel 4.26 Displacement Fcc+Penambahan Jumlah Lantai Arah X	IV-46
Tabel 4.27 Displacement Fcc+Penambahan Jumlah Lantai Arah Y	IV-47
Tabel 4.28 Displacement Fcc+Penambahan Jumlah Dua Lantai Arah X	IV-50
Tabel 4.29 Displacement Fcc+Penambahan Jumlah Dua Lantai Arah Y	IV-51
Tabel 4.30 Safety Factor dari Penambahan 1 Lantai	IV-56
Tabel 4.31 Safety Factor dari Penambahan 2 Lantai	IV-57