

**ANALISIS KOMPARASI KEKANGAN KOLOM BERSENGKANG (*HOOP*)
DENGAN SPIRAL AKIBAT BEBAN GRAVITASI DAN LATERAL GEMPA
ZONA KDS D PADA GEDUNG GOLD VITEL HOTEL SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

DIMAS MAHAESPURBA
1453010090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**

**ANALISIS KOMPARASI KEKANGAN KOLOM BERSENGKANG (*HOOP*)
DENGAN SPIRAL AKIBAT BEBAN GRAVITASI DAN LATERAL GEMPA
ZONA KDS D PADA GEDUNG GOLD VITEL HOTEL SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian akhir semester

Disusun Oleh :

DIMAS MAHAESPURBA
1453010090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOMPARASI PENGEKANGAN KOLOM
BERSENGKANG (HOOP) DENGAN SPIRAL AKIBAT BEBAN
GRAVITASI DAN LATERAL GEMPA ZONA KDS D PADA
GEDUNG GOLD VITEL HOTEL SURABAYA**

Oleh :

Dimas Mahaespurba
NPM. 1453010090

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada tanggal 13 September 2019

Dosen Pembimbing I



Ir. Wahyu Kartini, MT.
NIP. 3 6304 94 0031 1

Dosen Pembimbing II



DR. Ir. Made Dharma Astawa, MT.
NIP. 19530919 198601 1 00 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**ANALISIS KOMPARASI KEKANGAN KOLOM BERSENGKANG (*HOOP*)
DENGAN SPIRAL AKIBAT BEBAN GRAVITASI DAN LATERAL GEMPA
ZONA KDS D PADA GEDUNG GOLD VITEL HOTEL SURABAYA**

Oleh :

DIMAS MAHAESPURBA

1 4 5 3 0 1 0 0 9 0

ABSTRAK

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 1726:2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non-gedung yang terbaru, kota Surabaya masuk dalam KDS D. Tingginya zona gempa yang ada di kota Surabaya perlu diperhatikan beberapa kriteria, antara lain kriteria kekuatan, perilaku daktilitas pada taraf gempa rencana. Salah satu cara antisipasi dengan memberikan tulangan pengekang yang tepat pada inti elemen struktur kolom. Melakukan analisa komparasi kolom beton bertulang berpenampang bulat bersenglang (*hoop*) dan berspiral dengan Ø1000 mm menerima beban aksial $P_u = 11971,19$ kN dan gaya lateral sebesar 257,956 kN. Kolom bersenglang (*hoop*) dengan beban aksial sebesar (ΦP_n) 15686,554 kN dan menerima gaya lateral sebesar (V_n) 2699,63 kN, sedangkan kolom berspiral dengan beban aksial sebesar (ΦP_n) 18099,87 kN dan menerima gaya lateral sebesar (V_n) 4359,445.

Hasil analisa daktilitas yang ditinjau dari hasil kontrol batas simpangan (*drift*) arah x dan arah y didapat, pada kolom bersenglang (*hoop*) hasil arah x terbesar pada lantai 17 Δ_i (simpangan) = $25 \leq \Delta_a$ (simpangan ijin perlantai) = 66 dan arah y terbesar pada lantai 5 $\Delta_i = 25 \leq \Delta_a = 66$. Sedangkan pada kolom berspiral hasil arah x terbesar pada lantai 14 $\Delta_i = 65 \leq \Delta_a = 66$ dan arah y terbesar pada lantai 5 $\Delta_i = 65 \leq \Delta_a = 66$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kolom bersenglang (*hoop*) lebih daktil daripada kolom berspiral dengan persentase dari kolom berspiral pada beban aksial 20,159% dan gaya lateral 643,447%.

Kata kunci : bersenglang (*hoop*), berspiral, komparasi daktilitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugrah dan hikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian dengan judul **Analisis Komparasi Kekangan Kolom Bersengkang (*Hoop*) dengan Spiral Akibat Beban Gravitasi dan Lateral Gempa Zona KDS D pada Gedung Gold Vitel Hotel Surabaya**. Penyusunan proposal penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas terselesaikannya proposal ini dan terlaksananya dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengizinkan semua ini terjadi dan atas berkat tuntunann-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan dan beserta jajaran para pengurus Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Wahyu Kartini, MT, selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Dr. Ir. Made Dharma A, MT., selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

6. Sumaidi ST.,MT., selaku Dosen Penguji Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
7. Semua Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
8. Papa Bambang Purbowaseso, Mama Sri Susilo Wati dan Ratu Mahardika Santy Dharma yang telah memberikan kasih sayang dan motivasi sampai menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Yunita Prastika Intan Permata Sari yang sudah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
10. Teman-teman yang sudah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
11. Keluarga Besar Resimen Mahasiswa Periode 2014 yang telah memberikan pengalaman berorganisasi yang luar biasa.
12. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Periode 2016 yang telah memberikan pengalaman berorganisasi yang luar biasa.
13. Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari, dalam proposal ini jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan generasi penerus Teknik Sipil, khususnya untuk mahasiswa Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, September 2019

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Studi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Umum	5
2.2. Kolom Bulat Bersengkang (Hoop)	6
2.3. Kolom Bulat Bersengkang Spiral	6
2.4. Pembebanan Struktur Utama	7
2.4.1. Beban Mati	7
2.4.2. Beban Hidup	8
2.4.3. Beban Gempa.....	8
2.5. Balok	8
2.6. Sambungan Balok-Kolom.....	8
2.7. Pengekang Kolom Beton Bertulang.....	9
2.8. Prinsip Beton Terkekang.....	11

2.8.1.	Pengaruh Beban Aksial Pada Kolom	11
2.8.2.	Pengaruh Beban Lentur Pada Kolom.....	12
2.8.3.	Tulangan	12
2.8.4.	Batasan Kondisi untuk Konfigurasi Tulangan.....	13
2.9.	Kegagalan Struktur Utama.....	14
BAB III METODOLOGI ANALISIS		16
3.1.	Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir	16
3.2.	Studi Literatur	17
3.3.	Pengumpulan Data	18
3.4.	Optimasi Dimensi Struktur	19
3.5.	Pemodelan Kolom	20
3.6.	Pembebanan	21
3.7.	Kombinasi Pembebanan.....	22
3.8.	Pemodelan Struktur	22
3.9.	Pekerjaan Struktur Kolom	23
BAB IV ANALISA STRUKTUR		26
4.1.	Deskripsi Komponen Struktur Existing	26
4.1.1.	Denah Gedung	26
4.1.2.	Spesifikasi Data Gedung	27
4.2.	Pembebanan Struktur Pelat Lantai.....	30
4.2.1.	Pembebanan Setiap Lantai	30
4.2.2.	Desain Tangga	33
4.2.3.	Pembebanan Dengan Metode Amplop	36
4.2.4.	Analisa Beban Gempa (Beban Tiap Lantai)	38

4.2.5.	Beban Total Bangunan	45
4.2.6.	Perhitungan Berat Efektif	47
4.2.7.	Perencanaan Gempa 1726:2012	47
4.3.	Permodelan Struktur dan Hasil Analisa	51
4.3.1.	Kombinasi Pembebanan	52
4.3.2.	Kontrol Desain.....	52
4.4.	Penulangan Struktur Sekunder	62
4.5.	Perencanaan Kolom Bersengkang (<i>Hoop</i>) K1 1000	63
4.6.	Perencanaan Kolom Bersengkang Spiral K1 1000	67
4.7.	Perencanaan Kolom Bersengkang (<i>Hoop</i>) K2 800	71
4.8.	Perencanaan Kolom Bersengkang Spiral K2 800	75
4.9.	Perencanaan Kolom Bersengkang (<i>Hoop</i>) K3 500	79
4.10.	Perencanaan Kolom Bersengkang Spiral K3 500	83
4.11.	Interpretasi Data	87
BAB V PENUTUP		91
5.1.	Kesimpulan	91
5.2.	Saran	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Gedung Gold Vitel Hotel Surabaya	4
Gambar 2.1. Pengekang dengan Persegi dan Lingkaran	10
Gambar 2.2. Distribusi Tegangan Terhadap Penampang Kolom.....	10
Gambar 2.3. Jenis Kolom Berdasarkan Letak Beban Aksial.....	11
Gambar 2.4. Diagram Interaksi Kolom M - N.....	12
Gambar 2.5. Kolom dengan sengkang Hoop.....	14
Gambar 2.6. Kolom dengan sengkang Spiral	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Perencana.....	16
Gambar 3.2. Kolom Interior	20
Gambar 3.2. Kolom Eksterior.....	21
Gambar 4.1. Denah Gedung	26
Gambar 4.2. Denah Tangga	33
Gambar 4.3. Potongan Tangga	34
Gambar 4.4. Detail Pelat Tangga.....	34
Gambar 4.5. Pola Pembebanan Lantai A1 dan A2	36
Gambar 4.6. Pola Pembebanan A1	36
Gambar 4.7. Pola Pembebanan A2	37
Gambar 4.8. 3D Pemodelan Gedung	52
Gambar 4.9. Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	57
Gambar 4.10. Skema Beban Aksial	64
Gambar 4.11. Skema Gaya Gempa.....	64
Gambar 4.12. Skema Gaya Gempa.....	67
Gambar 4.13. Skema Beban Aksial	68

Gambar 4.14. Skema Gaya Gempa.....	68
Gambar 4.15. Skema Gaya Gempa.....	70
Gambar 4.16. Skema Beban Aksial	72
Gambar 4.17. Skema Gaya Gempa.....	72
Gambar 4.18. Skema Gaya Gempa.....	75
Gambar 4.19. Skema Beban Aksial	76
Gambar 4.20. Skema Gaya Gempa.....	76
Gambar 4.21. Skema Gaya Gempa.....	78
Gambar 4.22. Skema Beban Aksial	79
Gambar 4.23. Skema Gaya Gempa.....	80
Gambar 4.24. Skema Gaya Gempa.....	82
Gambar 4.25. Skema Beban Aksial	83
Gambar 4.26. Skema Gaya Gempa.....	84
Gambar 4.27. Skema Gaya Gempa.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Dimensi Kolom.....	19
Tabel 3.2. Dimensi Balok	19
Tabel 4.1. Dimensi Balok Existing	28
Tabel 4.2. Dimensi Kolom Bulat dengan Luas Penampang (A_g) Kolom Bulat = Luas Penampang (A_g) Kolom Persegi (Existing)	30
Tabel 4.3. Koefisien Situs F_a	48
Tabel 4.4. Koefisien Situs F_v	48
Tabel 4.5. Hasil Software Terhadap Partisipasi Massa	53
Tabel 4.6. Hasil Software Terhadap Waktu Getar	54
Tabel 4.7. Hasil Output Base Shear & Respon Spectrum	55
Tabel 4.8. Hasil Output Gaya Geser Akibat Beban Gempa Setelah Dikalikan Dengan Faktor Skala	55
Tabel 4.9. Hasil Simpangan Kolom Bersengkang (<i>Hoop</i>) Arah X Akibat Beban Gempa	58
Tabel 4.10. Hasil Simpangan Kolom Bersengkang (<i>Hoop</i>) Arah Y Akibat Beban Gempa	59
Tabel 4.11. Hasil Simpangan Kolom Berspiral Arah X Akibat Beban Gempa.....	60
Tabel 4.12. Hasil Simpangan Kolom Berspiral Arah Y Akibat Beban Gempa.....	61
Tabel 4.13. Kontrol Kapasitas Beban Aksial Kolom & Gaya Geser Maksimum.....	87