

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL ROYAL ISNIN 10 LANTAI MENGGUNAKAN METODE SISTEM GANDA DI KOTA SURABAYA



**OLEH,
MOCHAMAD ERWIN ISNIN DIANSYAH
NPM: 15.11.00.11**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.) di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh:

Mochamad Erwin Isnin Diansyah

NPM: 15.11.0011

Tanggal Ujian : 9 Juli 2019

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,




Ir. Utari Khatulistiani, MT

NIP/NIK : 93190 - ET

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik,

Ketua
Program Studi Teknik Sipil,



Johan Paing H.W., ST., MT
NIP/NIK : 196903102005011002



Dr. Ir. Soebagio, MT
NIP/NIK : 94249 - ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

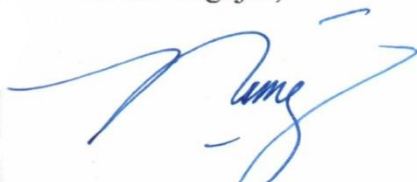
Judul : Perencanaan Struktur Gedung Hotel Royal Isnin 10
Lantai Menggunakan Metode Sistem Ganda di Kota
Surabaya
Nama : Mochamad Erwin Isnin Diansyah
NPM : 15.11.00.11

Tanggal : 22 Juli 2019

Disetujui oleh :

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Ir. Soerjandani PM, MT
NIP/NIK : 94245-ET

Andaryati, ST, MT
NIP/NIK : 197411032005012002

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Ir. Utari Khatulistiani, MT
NIP/NIK : 93190-ET

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Erwin Isnin Dinasyah
NPM : 15110011
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Struktur Gedung Hotel Royal
Isnin 10 Lantai Menggunakan Metode Sistem
Ganda Di Kota Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Tugas Akhir ini benar-benar saya kerjakan sendiri. Karya tulis dalam Tugas Akhir ini bukan merupakan plagiat, pemuatan karya orang lain, pengambilan hasil karya milik orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, disengaja atau tidak, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara asli dan otentik.

Bila kemudian hari terjadi bukti kuat atas dugaan atau fakta adanya ketidaksesuaian dengan pernyataan yang di buat, maka saya bersedia diproses oleh tim Fakultas / Program Studi yang dibentuk untuk memerlukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa **pembatalan kelulusan / kesarjanaan.**

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik ini.

Surabaya, 9 Juli 2019

yang menyatakan,



Mochamad Erwin Isnin Dinasyah

NPM : 15.11.00.11

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL ROYAL ISNIN 10 LANTAI MENGGUNAKAN METODE SISTEM GANDA DI KOTA SURABAYA

Nama Mahasiswa : Mochamad Erwin Isnin Dinasyah
NPM : 15.11.00.11
Program Studi : Teknik Sipil FT-UWKS
Dosen Pembimbing : Ir. Utari Khatulistiani, MT

Abstrak

Surabaya membutuhkan tempat tinggal sementara seperti hotel, untuk keperluan wisata maupun pekerjaan masyarakat dari dalam atau luar Surabaya. Perencanaan gedung Hotel Royal Isnin terdiri dari 10 lantai dan atap, lokasi gedung berada di wilayah gempa 5. Struktur yang digunakan dalam perencanaan ialah beton bertulang dengan menggunakan sistem ganda.

Perhitungan beban gempa pada gedung menggunakan analisis statik ekuivalen. Perencanaan gedung berdasarkan SNI 2847:2013, SNI 1726:2012, dan SNI 1727:2013. Analisa struktur menggunakan SAP 2000, sedangkan rasio penulangan pada kolom, dinding geser, dan sloof menggunakan PCA Coloumn.

Dari hasil perhitungan diperoleh, pembagian gaya yang diterima oleh dinding geser dengan SRPM sudah memenuhi ketentuan SNI 1726:2012 pasal 7.2.5.1 yaitu SRPM menerima $\geq 25\%$ dari total gaya yang terjadi dan untuk dinding geser $\leq 75\%$ dari total gaya yang terjadi. Tebal dinding geser 30 cm dengan tulangan horisontal 81D25, tulangan longitudinal 86D25, dan tulangan elemen pembatas 7D12. Pondasi Dinding Geser menggunakan 49 buah tiang pancang dengan kedalaman 20 m, pile cap ukuran 900 x 900 x 200 cm dengan tulangan arah X 41D32 dan tulangan arah Y 47D32 sudah mampu menerima gaya yang bekerja dan telah memenuhi syarat geser pons sesuai pasal 11.11.2.1 SNI 2847:2013.

Kata kunci : sistem ganda, beton bertulang, dinding geser.

ROYAL ISNIN 10th FLOOR HOTEL BUILDING STRUCTURE PLANNING USING A DUAL SYSTEM METHODS IN SURABAYA CITY

Student Name : Mochamad Erwin Isnin Dinasyah
NPM : 15.11.00.11
Study Program : Civil Engineering FT-UWKS
Supervisor : Ir. Utari Khatulistiani, MT

Abstract

Surabaya needs temporary shelter like hotels, for tourism purposes and community work from Inside or outside people who live in Surabaya. The planning of the Royal Isnin Hotel building consists of 10 floors and roofs, the building location is in the earthquake area 5. The structure used in the planning is reinforced concrete using a dual system. Seismic load analysis in buildings use equivalent static. Building planning based on SNI 2847:2013, SNI 1726:2012, and SNI 1727:2013. Structure analysis using SAP 2000, while reinforcement ratios on columns, shear walls, and sloof using PCA Column.

From the calculation results obtained, the distribution of force received by the shear wall with SRPM has fulfilled the provisions of SNI 1726:2012 article 7.2.5.1, namely SRPM receives $\geq 25\%$ of the total force that occurs and for shear walls $\leq 75\%$ of the total force that occurs. Sliding wall thickness of 30 cm with horizontal reinforcement 81D25, longitudinal reinforcement 86D25, and reinforcement of limiting elements 7D12. Sliding Wall Foundation uses 49 pieces of piles with a depth of 20 m, pile cap size 900 x 900 x 200 cm with reinforcement X 41D32 and direction Y 47D32 has been able to accept working forces and meet the requirements of sliding pons according to article 11.11.2.1 SNI 2847:2013.

Keywords: *dual system, reinforced concrete, shear wall.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan kepada penyusun, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Struktur Gedung Hotel Royal Isnin 10 Lantai Menggunakan Metode Sistem Ganda di Kota Surabaya” ini dapat terselesaikan tepat waktu yang ditentukan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terima kasih disampaikan kepada :

- 1) Bapak Johan Paing H W, ST, MT selaku dosen wali, dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 2) Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 3) Ibu Ir. Utari Khatulistiani, MT selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.
- 4) Bapak Ir. Soerjandani PM, MT selaku dosen penguji yang telah membimbing penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.
- 5) Ibu Andaryati, ST, MT selaku dosen penguji yang telah membimbing penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.

- 6) Bapak dan ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 7) Orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat yang sangat membantu dalam penyusunan.
- 8) Teman-teman dan kakak kelas Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan yang telah diberikan kepada penyusun.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penyusun sebagai mahasiswa. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dan kelengkapan Tugas Akhir ini. Penyusun berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua.

Surabaya, Juli 2019
Penyusun,

Mochamad Erwin Isnin Diansyah
NPM : 15.11.00.11

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Perencanaan	3
1.5 Manfaat Perencanaan	4
1.6 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beton dan Beton Bertulang	5
2.2 Pembebanan Struktur	7
2.3 Komponen Struktur Sekunder	8
2.3.1 Plat	8
2.3.2 Tangga	12

2.4	Sistem Ganda	13
2.5	Beban Gempa Pada Perencanaan	15
2.5.1	Klasifikasi Situs	17
2.5.2	Menentukan Respon Spektral	18
2.5.3	Kategori Desain Seismik	18
2.5.4	Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan	22
2.5.5	Pemilihan Sistem Struktur	24
2.5.6	Menentukan Beban Gempa	26
2.6	Prosedur Analisis	28
2.6.1	Beban Statik Ekuivalen	28
2.6.2	Periode Fundamental Pendekatan	31
2.6.3	Distribusi Gaya Gempa	34
2.6.4	Simpangan Horizontal Struktur	35
2.6.5	Periode Alami Fundamental Struktur	36
2.6.6	Batasan Simpangan Antar Lantai	36
2.7	Struktur Primer	38
2.7.1	Balok	38
2.7.2	Kolom	45
2.8	Persyaratan <i>Strong Column Weak-Beam</i>	6
2.9	Hubungan Balok Kolom.....	48
2.10	Dinding Geser	51
2.11	Perencanaan Struktur Pondasi	54
2.11.1	Perencanaan Tiang Pancang	54
2.11.2	Perencanaan Pilecap	58

2.11.3	Perencanaan Sloof	59
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		60
3.1	Diagram Alir Perencanaan	60
3.2	Breakdown flowchart / Uraian Metodologi Perencanaan	62
3.2.1	Pengumpulan Data	62
3.2.2	Pemilihan Sistem Struktur	63
3.2.3	Preliminary Design	63
3.2.4	Pembebanan	64
3.2.5	Kombinasi Pembebanan	64
3.2.6	Perencanaan Struktur Sekunder	64
3.2.7	Pembebanan Gempa	64
3.2.8	Analisa Strktur SAP 2000	65
3.2.9	Perencanaan Struktur Primer	65
3.2.10	Pendetailan	66
3.2.11	Dinding Geser	66
3.2.12	Pondasi	66
3.2.13	Penggambaran	67
BAB 4 PRELIMINARY DESIGN		68
4.1	Umum	68
4.2	Dimensi Plat	68
4.2.1	Perencanaan Ketebalan Pelat Atap	71
4.2.2	Perencanaan Ketebalan Pelat Lantai	75
4.3	Balok Anak	78
4.4	Balok Induk	79

4.4.1	Dimensi Balok Induk Lantai 2-6	79
4.4.2	Dimensi Balok Induk Lantai 7-10	79
4.4.3	Dimensi Balok Induk Lantai Atap	80
4.5	Perencanaan Dimensi Kolom	80
4.5.1	Pembebanan Plat Atap	80
4.5.2	Pembebanan Plat Lantai	81
4.5.3	Dimensi Kolom	84
4.6	Dimensi Dinding Geser	85
BAB 5 STRUKTUR SEKUNDER		86
5.1	Umum	86
5.2	Syarat Batas Penulangan	86
5.3	Perencanaan Struktur Pelat	87
5.3.1	Perencanaan Plat Atap	88
5.3.2	Perencanaan Plat Lantai	98
5.4	Perencanaan Tangga	107
5.4.1	Data Perencanaan	107
5.4.2	Pembebanan Tangga Dan Bordes	109
5.4.3	Analisa Statika Tangga	110
5.4.4	Perhitungan Penulangan Pelat Tangga Dan Bordes.....	113
5.4.5	Perencanaan Balok Bordes	118
5.5	Perencanaan Balok Penggantung Lift	127
5.5.1	Koefisien Kejut Beban Hidup Oleh Keran .	127
5.5.2	Perencanaan Dimensi Balok Lift.....	128
5.6	Perencanaan Balok Anak	138

5.6.1	Pembebanan Balok Anak	138
BAB 6 STRUKTUR PRIMER		149
6.1	Umum	149
6.2	Pembebanan Gedung	149
6.2.1	Pembebanan Pelat Atap	149
6.2.2	Pembebanan Pelat Lantai 7 – 10	150
6.2.3	Pembebanan Pelat Lantai 2 – 6	152
6.2.4	Pembebanan Pelat Lantai 1	154
6.3	Pembebanan Gempa	155
6.3.1	Periode Fundamental Pendekatan.....	159
6.3.2	Koefisien Respon Seismik	160
6.3.3	Beban Gempa Statik Ekuivalen (Fi)	161
6.3.4	Kombinasi Beban	162
6.3.5	Batasan Simpangan Antar Lantai	162
6.3.6	Periode Alami Fundamental Struktur	164
6.4	Perencanaan Balok Induk	165
6.4.1	Penulangan Lentur Balok Induk	166
6.4.2	Syarat Pendetailan Balok Induk	176
6.4.3	Penulangan Tulangan Geser Balok Induk ..	179
6.4.4	Syarat Pendetailan Tulangan Transversal Balok Induk	187
6.4.5	Penulangan Torsi Balok Induk	190
6.4.6	Pemutusan Tulangan Balok Induk	192
6.5	Perencanaan Kolom	194

6.5.1	Perencanaan Tulangan Longitudinal Kolom	196
6.5.2	Kontrol Rasio Tulangan Longitudinal Kolom	197
6.5.3	Kontrol Kapasitas Beban Aksial Kolom	197
6.5.4	Syarat Pendetailan Kolom	197
6.5.6	Kebutuhan Tulangan Transversal Pada Kolom	201
6.5.7	Penulangan Transversal Pada Beban Geser Kolom	204
6.5.8	Syarat Pendetailan Tulangan Transversal Kolom	205
6.5.9	Sambungan Lewatan Tulangan Kolom	208
6.6	Hubungan Balok Kolom	210
6.6.1	Desain Hubungan Balok Kolom Terkekang 4 Balok	212
6.6.2	Desain Hubungan Balok Kolom Terkekang 3 atau 2 Balok	214
6.7	Perencanaan Dinding Geser	217
6.7.1	Analisa Sistem Ganda	217
6.7.2	Perencanaan Dinding Geser	220
6.7.3	Dimensi Dinding Geser	221
6.7.4	Kontrol Kekuatan Aksial Dinding Geser ...	222
6.7.5	Desain Elemen Pembatas Dinding Struktur Khusus	223

6.7.6	Penulangan Dinding Geser	227
6.7.7	Penulangan Elemen Pembatas	230
BAB 7 PERENCANAAN PONDASI		235
7.1	Umum	235
7.2	Daya Dukung Tiang Pancang	235
7.2.1	Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Bahan	236
7.2.2	Daya Dukung Tiang Pancang Terhadap Kekuatan Tanah.....	236
7.3	Perencanaan Pondasi Kolom.....	237
7.3.1	Perencanaan Kelompok Tiang Pancang	238
7.3.2	Kebutuhan Tiang Pancang	239
7.3.3	Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Dalam Kelompok	239
7.3.4	Kontrol Tegangan Maksimum Pada Pancang Kelompok	240
7.3.5	Penulangan Pile Cap Kolom	241
7.3.6	Perhitungan Kontrol Geser Pons	245
7.4	Perencanaan Pondasi Kolom Gabungan	247
7.4.1	Perencanaan Kelompok Tiang Pancang	247
7.4.2	Kebutuhan Tiang Pancang	248
7.4.3	Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Dalam Kelompok	249
7.4.4	Kontrol Tegangan Maksimum Pada Pancang Kelompok	249

7.4.5	Penulangan Pile Cap Kolom	251
7.4.6	Perhitungan Kontrol Geser Pons	254
7.5	Perencanaan Pondasi Dinding Geser Tipe 1	256
7.5.1	Perencanaan Kelompok Tiang Dinding Geser.....	256
7.5.2	Kebutuhan Tiang Pancang	257
7.5.3	Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Dalam Kelompok	258
7.5.4	Kontrol Tegangan Maksimum Pada Pancang Kelompok	259
7.5.5	Penulangan Pile Cap Dinding Geser	261
7.5.6	Perhitungan Kontrol Geser Pons	264
7.6	Perencanaan Pondasi Dinding Geser Tipe 2	265
7.6.1	Perencanaan Kelompok Tiang Dinding Geser	266
7.6.2	Kebutuhan Tiang Pancang	267
7.6.3	Perhitungan Efisiensi Tiang Pancang Dalam Kelompok	267
7.6.4	Kontrol Tegangan Maksimum Pada Pancang Kelompok	268
7.6.5	Penulangan Pile Cap Dinding Geser	269
7.6.6	Perhitungan Kontrol Geser Pons	272
7.7	Perencanaan Sloof	274
7.7.1	Penulangan Lentur Sloof	275
7.7.2	Penulangan Geser Sloof	276

BAB 8 KESIMPULAN	278
8.1 Kesimpulan	278
8.2 Saran	279
DAFTAR PUSTAKA	280
LAMPIRAN	281