

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR  
BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI  
MENGUNAKAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN KHUSUS**



**Disusun Oleh :**

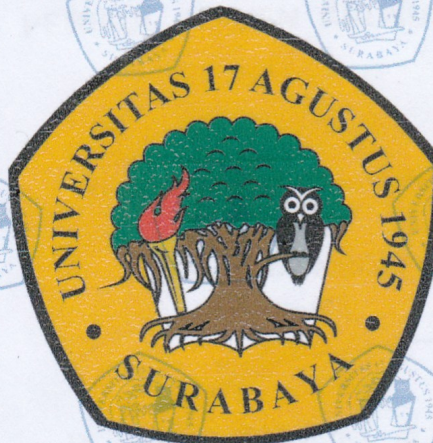
**ABID HAMDAN**  
**1431402723**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh :**

**ABID HAMDAN  
1431402723**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : ABID HAMDAN  
NBI : 1431402723  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TOP HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS

**Mengetahui / Menyetujui**


**Dosen Pembimbing**



**Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc.**

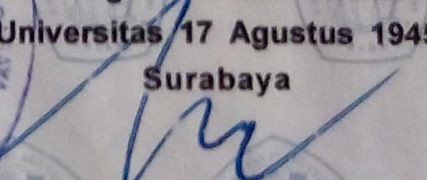
**NPP. 20410.93.0303**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.**  
**NPP. 20410.90.0197**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.**  
**NPP. 20430.87.0113**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ABID HAMDAN  
NBI : 1431402723  
Alamat : Desa Blawi Rt 03/Rw 03 Kecamatan Karangbinangun  
Kabupaten Lamongan  
Telepon / HP : 085730821925  
Email : [samsonkill25@gmail.com](mailto:samsonkill25@gmail.com)

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi pernyataan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**"PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS"**

Adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain.

Selanjutnya apabila kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 25 Mei 2018

Hormat saya



Abid Hamdan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Abid Hamdan  
Nomor Mahasiswa : 143 140 2723

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN POP  
HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN KHUSUS”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

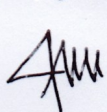
Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

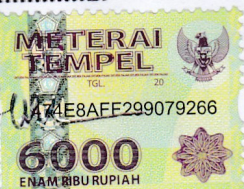
Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 25 Agustus 2018.

Yang menyatakan





( Abid Hamdan. )

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS**

**Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh:  
ABID HAMDAN  
1431402723**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : ABID HAMDAN  
**NBI** : 1431402723  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : **PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA  
STRUKTUR BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG  
BENOA BALI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN KHUSUS**

**Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing**

**Ir. Bantot Sutriono, M.sc  
NPP : 20430.93.0303**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP : 20410.90.0197**

**Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.  
NPP : 20430.87.0113**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama** : ABID HAMDAN  
**NBI** : 1431402723  
**Alamat** : Desa Blawi Rt 03/Rw 03 Kecamatan Karangbinangun  
Kabupaten Lamongan  
**Telepon / HP** : 085730821925  
**Email** : [samsonkill25@gmail.com](mailto:samsonkill25@gmail.com)

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi pernyataan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS”**

Adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain.

Selanjutnya apabila kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 25 Mei 2018  
Hormat saya

Abid Hamdan



**PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA STRUKTUR  
BANGUNAN POP HOTEL TANJUNG BENOA BALI  
MENGUNAKAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN KHUSUS**

Nama Mahasiswa : ABID HAMDAN  
NBI : 1431402723  
Pembimbing 1 : Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc  
Pembimbing 2 : Aditya Rizkiardi, ST., MT

**ABSTRAK**

Dalam analisis Bangunan POP Hotel Tanjung Benoa Bali perhitungannya menggunakan frame 3 dimensi dengan bantuan *Software SAP2000 v.14*. Metode beban gempa yang digunakan dalam analisis ialah Respon Spektrum dengan data tanah sedang. Analisis kinerja struktur menggunakan metode *Pushover*. Sistem rangka yang digunakan ialah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Sistem rangka ini menganut konsep *Strong Column Weak Beam* dimana kolom-kolom dalam struktur gedung didesain lebih kuat daripada balok-balok dengan mengembangkan sendi-sendi plastis.

Hasil studi menunjukkan, syarat-syarat dari SNI 1726:2012; SNI 1727:2013; SNI 2847:2013 dinyatakan stuktur bangunan sudah memenuhi persyaratan. Digunakan mutu beton 25 Mpa untuk balok dan pelat, sedangkan kolom sebesar 30 Mpa. Kuat tarik baja sebesar 400 Mpa untuk tulangan utama dan 240 Mpa untuk tulangan sengkang. *Performance point* struktur hasil *output* Analisis *Pushover* diperoleh hasil target perpindahan sebesar 0,0061 m untuk arah X dan 0,0092 untuk arah Y. Kurva *Pushover* arah X didapatkan *displacement* saat leleh sebesar 0,0109 m dan *displacement* saat runtuh sebesar 0,01403 m, sedangkan arah Y didapatkan *displacement* saat leleh sebesar 0,0174 m dan *displacement* saat runtuh sebesar 0,02084 m. Kinerja struktur bangunan berada pada level *Immediate Occupancy (IO)* dengan nilai maksimal total *drift* arah X dan Y sebesar 0,00406 dan 0,00613 < 0,01. Dengan demikian diharapkan bangunan gedung tidak akan mengalami kerusakan saat terkena beban gempa rencana.

Kata-kata Kunci: Respon Spektrum, SRPMK, Analisis *Pushover*, Bali

**PLANNING AND PERFORMANCE STRUCTURE ANALYSIS  
POP HOTEL'S BUILDING TANJUNG BENOA BALI  
USING A SPECIAL MOMENT  
RESISTING FRAME SYSTEM**

Name of Student : ABID HAMDAN  
NBI : 1431402723  
1<sup>st</sup> Mentor : Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc  
2<sup>nd</sup> Mentor : Aditya Rizkiardi, ST., MT

**ABSTRACT**

In the POP Hotel Tanjung Benoa Bali building analysis, the calculation uses 3-dimensional frame with the help of SAP2000 v.14 Software. The earthquake load method used in the analysis is Response Spectrum with medium ground data. Analysis of structural performance using Pushover method. The frame system used is the Special Moment Resisting Frame System (SMRFS). This frame system embraces the concept of Strong Column Weak Beam where the columns in the structure of the building are designed more strongly than the blocks by developing the mechanism of plastic joints.

The results of the study indicate, the requirements of SNI 1726: 2012; SNI 1727: 2013; SNI 2847: 2013 declared that the building structure has fulfilled the requirements. 25 Mpa concrete quality is used for beams and plates, while the column is 30 Mpa. Power tensile steel 400 Mpa for main reinforcement and 240 Mpa for reinforcement. Performance point of result structure of result of Pushover Analysis obtained result of displacement target equal to 0,0061 m for direction of X and 0,0092 for direction Y. Pushover curve X direction get displacement when melting equal to 0,0109 m and displacement when collapsed equal to 0,01403 m, while the direction of Y is displacement when the melting of 0.0174 m and displacement when collapsed of 0.02084 m. The performance of the building structure is at the level of Immediate Occupancy (IO) with maximum value of drift direction X and Y by 0,0046 and 0,0067 < 0,01. Thus it is expected that the building will not be damaged when exposed to the earthquake load of the plan.

Key Words: Response Spectrum, SRPMK, Pushover Analysis, Bali

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Dan Analisis Kinerja Struktur Bangunan POP Hotel Tanjung Benoa Bali Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus”**.

Tugas Akhir ini merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar Sarjana (Strata 1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selesaiannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dan selanjutnya pada kesempatan ini, izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih yang disampaikan kepada:

1. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPAI. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir. Herry Widhiarto, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc, dan Bapak Aditya Rizkiardy, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc., Bapak Ir. Hary Moetriono, M.Sc., Bapak Aditya Rizkiardy, ST., MT., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan untuk perbaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Staff Dosen Pengajar Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan bimbingan dan pengajaran dari perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teruntuk Kedua Orang Tuaku, Ibu Hj. Ilma dan Bapak H. Moh. Alfian yang membiayai hingga sampai kuliah serta yang selalu memberikan doa, restu, ridho dan semangat yang sangat luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
8. Teruntuk Saudara kandungku, Neng Syifa, Neng Wati dan Neng Iba yang telah memberikan dukungan dan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
9. Teruntuk Kakak Iparku, Mas Asrifin, Cak Shobach dan Cak Izam yang telah memberikan dukungan tenaga maupun materil kepada penulis dan terimakasih telah mendukung dan membantu penulis dalam mengeprint seluruh Tugas Akhir.

10. Teruntuk Ke-5 Keponakanku, Rafi, Najwa, Hafiy, Laras dan Aida yang menghibur dikala di rumah kampung.
11. Mbah H. Rofii Abdurrahman Al-Khafidz guru Al-Qur'an saya selaku penulis. Terimakasih atas semua ilmu yang Beliau ajarkan kepada saya di Pondok. Gus Nahrowi, Ustadz masnu'in dan Kang Ali Wafa.
12. Santri-santri Pondok Subulussalam Blawi Karangbinangun yang menghibur disaat tugas menumpuk dan mendukung hingga penulis menyelesaikan studi.
13. Terimakasih kepada Dwiki Maherrul Fattah, Anang Akhwana Syahida, Moh. Khafiz A.R, Dhika Satria Adiwijaya, Bangun Andy Lianto, Fadzal Ardyanto, Seftian Yoga Wirawan, Wendi Kustiar Sahabat Terbaik. Konco Seneng Susah. Konco Turu Bareng nak Kost-kostan. Konco Selawase yang selalu memberikan semangat dan bantuan baik tenaga dan pikiran kepada penulis.
14. Terimakasih Kepada Ibu Umi dan Bapak Anang, selaku Ibu dan Bapak Kost selama di Surabaya. Terimakasih atas pelayanan dan penghormatannya kepada saya selaku penulis dan penghuni Kost.
15. Terimakasih kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2014 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang banyak memberikan masukan, dorongan, semangat sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang dapat membangun dan menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 25 Mei 2018

Abid Hamdan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGEASAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2.
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Gempa Bumi .....	5
2.3 Perencanaan Pembebanan .....	6
2.3.1 Pembebanan Struktur .....	6
2.3.2 Definisi Pembebanan Struktur .....	6
1. Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	6
2. Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	7
3. Beban Angin ( <i>Wind Load</i> ) .....	7
4. Beban Gempa ( <i>Earthquake</i> ) .....	12
2.3.3 Arah Pembebanan Gempa .....	21
2.3.4 Simpangan Antar Lantai .....	22
2.4 Persyaratan Untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus .....	23
2.4.1 Syarat Dimensi Penampang .....	24
2.4.2 Syarat Struktur Lentur .....	24
A. Tulangan Longitudinal .....	24
B. Tulangan Transversal .....	24
2.4.3 Komponen Pemikul Lentur dan Gaya Aksial.....	26
A. Persyaratan Umum .....	26

B. Persyaratan Tulangan Lentur .....	26
C. Persyaratan Tulangan Transversal .....	27
2.4.4 Hubungan Balok-Kolom pada SRPMK .....	29
A. Persyaratan Umum .....	29
B. Persyaratan Tulangan Transversal .....	30
C. Kuat Geser .....	30
2.5 Analisis <i>Pushover</i> .....	35
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>39</b>
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	39
3.2 Lokasi .....	40
3.3 Metode Perencanaan .....	41
3.3.1 Pengumpulan Data .....	41
3.3.2 <i>Preliminary Design</i> .....	42
3.3.3 Pembebanan .....	42
3.3.4 Analisis Gaya-Gaya Dalam .....	43
3.3.5 Penulangan .....	43
3.3.6 Gambar Perencanaan .....	44
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 <i>Preliminary Design</i> .....	45
4.1.1 <i>Preliminary Design</i> Balok .....	45
4.1.2 <i>Preliminary Design</i> Pelat .....	47
4.1.3 <i>Preliminary Design</i> Kolom .....	49
4.2 Pembebanan .....	51
4.2.1 Pembebanan Balok ( <i>Frame Load</i> ) .....	51
4.2.2 Pembebanan Pelat ( <i>Area Load</i> ) .....	51
4.2.3 Pembebanan Angin ( <i>Wind Load</i> ) .....	52
4.2.4 Pembebanan Gempa ( <i>Earthquake Load</i> ) .....	58
4.3 Permodelan Struktur .....	75
4.3.1 Permodelan Gedung .....	75
4.3.2 Permodelan material .....	76
4.3.3 Permodelan Section .....	78
4.3.4 Permodelan Struktur Gedung .....	80
4.4 Perhitungan Penulangan Struktur .....	80
4.4.1 Perhitungan Lentur Balok .....	81
4.4.2 Perhitungan Geser Balok .....	92
4.4.3 Perhitungan Tulangan Kolom .....	97

4.4.3.1 Perhitungan Lentur Kolom .....	97
4.4.3.2 Perhitungan Geser Kolom .....	101
4.4.4 <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	104
4.4.5 Hubungan Balok-Kolom .....	107
4.4.6 Perhitungan Tulangan Pelat .....	110
4.4.6.1 Pelat Lantai .....	110
4.4.3.2 Pelat Atap .....	117
4.4.7 Analisis <i>Pushover</i> .....	124
4.4.7.1 Kurva Kapasitas <i>Pushover</i> .....	132
4.4.7.2 <i>Performance Point Pushover</i> .....	133
4.4.7.3 Sendi Plastis ( <i>Hinges</i> ) .....	137
4.4.7.4 Batasan Kinerja Struktur .....	139
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	140
5.1 Kesimpulan .....	140
5.2 Saran .....	141
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	142
<b>LAMPIRAN</b> .....	144
<b>Tabel 1-Lampiran</b> Kuat Momen Nominal Balok Arah X .....	144
<b>Tabel 2-Lampiran</b> Kuat Momen Nominal Balok Arah Y .....	144
<b>Tabel 3-Lampiran</b> Cek Syarat SRPMK Balok Arah X .....	145
<b>Tabel 4-Lampiran</b> Cek Syarat SRPMK Balok Arah Y .....	145
<b>Tabel 5-Lampiran</b> Penluangan Kolom .....	146
<b>Tabel 6-Lampiran</b> Cek Syarat <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	146
<b>Gambar 1-Lampiran</b> Denah Bangunan .....	147

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1a</b> Penelitian Terdahulu .....	4
<b>Tabel 2.1b</b> Penelitian Terdahulu .....	5
<b>Tabel 2.2</b> Beban mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	7
<b>Tabel 2.3</b> Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	7
<b>Tabel 2.4</b> Kategori Risiko Bangunan .....	8
<b>Tabel 2.5</b> Faktor Kepentingan B. Angin, <i>Iw</i> .....	8
<b>Tabel 2.6</b> Faktor Arah Angin, <i>Kd</i> .....	8
<b>Tabel 2.7</b> Klasifikasi Ketertutupan .....	9
<b>Tabel 2.8</b> Koefisien Eksposur .....	10
<b>Tabel 2.9</b> Koefisien Tekanan Eksternal, <i>Cp</i> .....	11
<b>Tabel 2.10a</b> Kategori Risiko Bangunan Gedung .....	13
<b>Tabel 2.10b</b> Kategori Risiko Bangunan Gedung .....	14
<b>Tabel 2.11</b> Faktor Keutamaan Gempa, <i>Ie</i> .....	14
<b>Tabel 2.12</b> Koefisien Situs, <i>Fa</i> .....	16
<b>Tabel 2.13</b> Koefisien Situs, <i>Fv</i> .....	16
<b>Tabel 2.14</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan <i>SDS</i> .....	17
<b>Tabel 2.15</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan <i>SDI</i> .....	17
<b>Tabel 2.16</b> Pemilihan Sistem Struktur .....	18
<b>Tabel 2.17</b> Faktor R, $\Omega$ dan Cd untuk Penahan Gaya Gempa Lanjutan .....	18
<b>Tabel 2.18</b> <i>Response Spectrum</i> Bali .....	19
<b>Tabel 2.19</b> <i>Response Spectrum</i> Fungsi T dan g Bali .....	20
<b>Tabel 2.20</b> Simpangan Antar Lantai Tingkat Izin, $\Delta a$ .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Rekap Data Elemen Struktur .....	52
<b>Tabel 4.2</b> Kategori Risiko Bangunan .....	53
<b>Tabel 4.3</b> Faktor Kepentingan B. Angin, <i>Iw</i> .....	54
<b>Tabel 4.4</b> Prakiraan Cuaca Wilayah Bali 21/0302018 .....	54
<b>Tabel 4.5</b> Faktor Arah Angin, <i>Kd</i> .....	55
<b>Tabel 4.6</b> Koefisien Tekanan Internal, ( <i>Gcpi</i> ) .....	56
<b>Tabel 4.7</b> Koefisien Eksposur Tekanan Velositas, <i>Kz</i> .....	56
<b>Tabel 4.8</b> Koefisien tekanan Eksternal Dinding, <i>Cp</i> .....	58
<b>Tabel 4.9</b> Koefisien Tekanan Eksternal Atap, <i>Cp</i> .....	58
<b>Tabel 4.10</b> Faktor Keutamaan Gempa, <i>Ie</i> .....	60
<b>Tabel 4.11</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan <i>SDS</i> .....	61
<b>Tabel 4.12</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan <i>SDI</i> .....	62
<b>Tabel 4.13</b> Prosedur Analisis yang Boleh Digunakan .....	62
<b>Tabel 4.14a</b> <i>Response Spectrum</i> Fungsi T dan g Bali .....	63



<b>Tabel 4.14b</b> <i>Response Spectrum</i> Fungsi T dan g Bali .....	64
<b>Tabel 4.15</b> Pemilihan Sistem Struktur .....	65
<b>Tabel 4.16</b> Faktor R, $\Omega$ dan Cd untuk Penahan Gaya Gempa Lanjutan .....	65
<b>Tabel 4.17</b> Koefisien untuk Batas Atas pada Perioda Yang Dihitung .....	67
<b>Tabel 4.18</b> Nilai Parameter Perioda Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	67
<b>Tabel 4.19</b> Perhitungan Berat Struktur .....	69
<b>Tabel 4.20</b> Nilai K .....	69
<b>Tabel 4.21</b> Perhitungan Gaya Gempa Arah X .....	70
<b>Tabel 4.22</b> Perhitungan Gaya Gempa Arah Y .....	71
<b>Tabel 4.23</b> Perhitungan Selisih Periode Antar Mode .....	73
<b>Tabel 4.24</b> Simpangan Antar Lantai Tingkat Izin, $\Delta a$ .....	74
<b>Tabel 4.25</b> Kontrol Simpangan Antar Lantai Arah X .....	75
<b>Tabel 4.26</b> Kontrol Simpangan Antar Lantai Arah Y .....	76
<b>Tabel 4.27</b> Mn Terpasang Arah X Akibat Gempa Kanan-Kiri .....	92
<b>Tabel 4.28</b> <i>Output SAP2000</i> Terbesar Kolom Lantai 1 dan 2 .....	99
<b>Tabel 4.29</b> Batasan Kinerja Struktur .....	137

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peta Wilayah Gempa Indonesia yang dipertimbangkan resiko-tertarget (MCER-percepatan 0.2 detik, probabilitas 2% dalam 50 tahun) .....	15
<b>Gambar 2.2</b> Peta Wilayah Gempa Indonesia yang dipertimbangkan resiko-tertarget (MCER-percepatan 1 detik, probabilitas 2% dalam 50 tahun) .....	15
<b>Gambar 2.3</b> Grafik <i>Response Spectrum</i> Bali .....	21
<b>Gambar 2.4</b> Arah Pembebanan Gempa .....	21
<b>Gambar 2.5</b> Simpangan Antar Lantai .....	22
<b>Gambar 2.6</b> Contoh Senggang Tertutup .....	25
<b>Gambar 2.7</b> Konsep <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	27
<b>Gambar 2.8</b> Contoh Tulangan Transversal pada Kolom .....	29
<b>Gambar 2.9</b> Luas Joint Efektif Hubungan Balok-Kolom .....	31
<b>Gambar 2.10</b> Gaya-Gaya Dalam Arah Balok X .....	32
<b>Gambar 2.11</b> Luas Daerah Geser Efektif pada Inti Sambungan .....	33
<b>Gambar 2.12</b> Ilustrasi Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja Struktur .....	36
<b>Gambar 2.13</b> Mekanisme Keruntuhan Balok .....	37
<b>Gambar 2.14</b> Mekanisme Keruntuhan Kolom .....	37
<b>Gambar 3.1a</b> <i>Flowchart</i> Penelitian .....	39
<b>Gambar 3.1b</b> <i>Flowchart</i> Penelitian (lanjutan) .....	40
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Bangunan POP Hotel Tanjung Benoa Bali .....	41
<b>Gambar 4.1</b> Lebar Plat .....	49
<b>Gambar 4.2</b> Arah Tekanan Eksternal Dinding dan Atap .....	57
<b>Gambar 4.3</b> Grafik <i>Response Spectrum</i> Bali .....	64
<b>Gambar 4.4</b> <i>Running MODAL</i> .....	68
<b>Gambar 4.5</b> <i>Output Base Shear</i> .....	71
<b>Gambar 4.6</b> <i>Output Participating Mass Ratios</i> .....	72
<b>Gambar 4.7</b> <i>Grid Data</i> .....	76
<b>Gambar 4.8</b> Permodelan Baja .....	77
<b>Gambar 4.9</b> Permodelan Beton 25 Mpa .....	78
<b>Gambar 4.10</b> Permodelan Beton 30 Mpa .....	78
<b>Gambar 4.11</b> Permodelan Balok .....	79
<b>Gambar 4.12</b> Permodelan Kolom .....	80
<b>Gambar 4.13</b> Permodelan Pelat.....	80

<b>Gambar 4.14</b> Pemodelan Gedung .....	81
<b>Gambar 4.15</b> <i>Output</i> SAP Momen terbesar Balok Arah X .....	82
<b>Gambar 4.16</b> Desain Balok Lantai 1 Tumpuan kiri-kanan .....	85
<b>Gambar 4.17</b> Desain Balok Lantai 1 Lapangan .....	89
<b>Gambar 4.18</b> Sketsa Tulangan Terpasang .....	90
<b>Gambar 4.19</b> Sketsa Diagram Momen Akibat Gempa Ke-kanan ...	90
<b>Gambar 4.20</b> Sketsa Diagram Momen Akibat Gempa Ke-Kiri .....	91
<b>Gambar 4.21</b> Pembebanan Pelat .....	94
<b>Gambar 4.22</b> Penulangan Balok X Lantai 1 .....	98
<b>Gambar 4.23</b> Kolom yang Ditinjau ( <i>Frame</i> 204) .....	98
<b>Gambar 4.24</b> Presentase Tulangan Kolom Lantai 1 .....	100
<b>Gambar 4.25</b> Diagram Interaksi Kolom Lantai 1 .....	101
<b>Gambar 4.26</b> Diagram Interaksi Kolom Lantai 2 .....	101
<b>Gambar 4.27</b> Tinggi Efektif Pelat Lantai .....	112
<b>Gambar 4.28</b> Penulangan Pelat Arah X dan Y .....	117
<b>Gambar 4.29</b> Penulangan Pelat Potongan X .....	118
<b>Gambar 4.30</b> Tinggi Efektif Pelat Atap .....	119
<b>Gambar 4.31</b> Penulangan Pelat Arah X dan Y .....	124
<b>Gambar 4.32</b> Penulangan Pelat Potongan X .....	125
<b>Gambar 4.33</b> <i>Input</i> Penulangan Balok .....	126
<b>Gambar 4.34</b> <i>Input</i> Penulangan Kolom .....	127
<b>Gambar 4.36</b> <i>Input</i> Sendi Plastis Balok .....	128
<b>Gambar 4.36a</b> <i>Input</i> Sendi Plastis Balok (lanjutan) .....	128
<b>Gambar 4.37</b> <i>Input</i> Sendi Plastis Kolom .....	129
<b>Gambar 4.37a</b> <i>Input</i> Sendi Plastis Kolom (lanjutan) .....	129
<b>Gambar 4.38</b> <i>Cek Auto Subdivide Line Objects At Hinges</i> .....	130
<b>Gambar 4.39</b> <i>Load Case</i> Beban Mati Nonlinier .....	130
<b>Gambar 4.40</b> <i>Load Case</i> Beban Hidup Nonlinier .....	131
<b>Gambar 4.41</b> <i>Load Case Pushover</i> .....	131
<b>Gambar 4.41a</b> <i>Load Case Pushover</i> (lanjutan) .....	132
<b>Gambar 4.41c</b> <i>Load Case Pushover</i> (lanjutan) .....	132
<b>Gambar 4.42</b> <i>Running Pushover</i> .....	133
<b>Gambar 4.43</b> Kurva <i>Pushover</i> Arah X .....	133
<b>Gambar 4.44</b> Kurva <i>Pushover</i> Arah Y .....	134
<b>Gambar 4.45</b> Mengganti <i>Demand Spectrum Defination</i> .....	135

<b>Gambar 4.46</b> <i>Performance Point</i> Arah X .....	136
<b>Gambar 4.47</b> <i>Performance Point</i> Arah Y .....	137
<b>Gambar 4.48</b> <i>Output Displacement Pushover</i> .....	138
<b>Gambar 4.49</b> Lokasi Sendi Plastis Pertama .....	139
<b>Gambar 4.50</b> Keruntuhan Step Terakhir .....	139

## DAFTAR NOTASI

$\emptyset$	= Faktor reduksi (berdasarkan SNI)
V	= Kecepatan angin dasar
Kd	= Faktor arah angin
Iw	= Faktor kepentingan angin
Kzt	= Faktor topografi
G	= Faktor pengaruh tiupan angin
Gcpi	= Koefisien tekanan internal
Kz	= Koefisien eksposur tekanan velositas
qz	= Tekanan velositas
qh	= Tekanan velositas dihitung menggunakan
Cp	= Koefisien tekanan eksternal
Ie	= Faktor keutamaan gempa
SS	= Percepatan batuan dasar pada periode pendek
S1	= Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik
Fa	= Koefisien situs berdasarkan nilai SS
Fv	= Koefisien situs berdasarkan nilai S1
SDS	= Parameter respons spektral percepatan rencana pada periode pendek
SD1	= Parameter respons spektral percepatan rencana pada periode 1 detik
KDS	= Kategori desain seismic
F1	= Gaya gempa desain kekuatan
( $\Delta$ )	= Simpangan antar lantai desain
( $\Delta_a$ )	= Simpangan antar lantai tingkat izin
bw	= Lebar penampang balok
h	= Tinggi penampang balok
D	= Diameter tulangan utama ( <i>Deform</i> )
$\emptyset$	= Diameter tulangan sengkang ( <i>Polos</i> )
As	= Luas tulangan tarik
A's	= Luas tulangan tekan
M(+)	= Momen positif akibat gempa ke kanan
m(-)	= Momen negative akibat gempa ke kiri
fy	= Tegangan leleh baja (Mpa)
f'c	= Kuat tekan beton (Mpa)
Mpr1	= Momen primer 1
Mpr2	= Momen primer 2
Qu	= Beban ultimit
L	= Panjang bersih bentang balok atau kolom

$A_g$	= Luasan penampang
$\Sigma M_{nc}$	= Jumlah kuat lentur nominal kolom yang merangka pada suatu hubungan balok-kolom (HBK). Kuat lentur kolom harus dihitung untuk gaya aksial terfaktor yang sesuai dengan arah gaya-gaya lateral yang ditinjau yang menghasilkan nilai kuat lentur yang terkecil.
$\Sigma M_{nb}$	= Jumlah kuat lentur nominal balok yang merangka pada suatu hubungan balok-kolom (HBK).
$P_u$	= Beban aksial kolom
$V_u$	= Beban geser balok atau kolom
$M_u$	= Momen ultimit balok atau kolom
$M_n$	= Momen nominal dari beton (N.mm)
$d'$	= Jarak dari serat tekan terluar ke titik pusat tulangan tekan (mm)
$d$	= Jarak dari serat tekan terluar ke titik pusat tulangan tarik (mm)
$T$	= Kuat momen torsi nominal yang disumbangkan oleh beton
$s$	= Jarak spasi tulangan (mm)
$l_{nx}$	= Panjang bentang bersih Pelat arah X
$l_{ny}$	= Panjang bentang bersih Pelat arah Y
$R$	= Faktor reduksi
$g$	= Percepatan gravitasi bumi ( $9,81\text{m/s}^2$ )