

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : TEUKU MUHAMMAD IQBAL

NPM : 14110002

Tanggal : 23 Agustus 2019

TTD di atas MATERAI

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teuku Muhammad Iqbal

NPM : 14110002

Mahasiswa : Teknik Sipil S1

Tahun Akademik : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul ANALISA PERKUATAN STRUKTUR GEDUNG THE ROYAL PALACE AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI GEDUNG (STUDI KASUS: GEDUNG THE ROYAL PALACE, JL. PROF.DR. SOEPOMO MENTENG DALAM, TEBET, JAKARTA SELATAN)

.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, Agustus 2019

Teuku Muhammad Iqbal

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Teuku Muhammad Iqbal

NPM : 14110002

Program Studi : Teknik Sipil S1

Judul Proyek Akhir ini : Analisa Perkuatan Struktur Gedung The Royal Palace Akibat Perubahan Fungsi gedung (Studi Kasus: Gedung The Royal Palace, Jl. Prof. Dr. Soepomo Menteng Dalam, Tebet, Jakarta Selatan)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) Sipil pada Program Studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sains Dan Teknolgi Nasional.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Marsiano, MSc. (.....)

Penguji I : Ir. Feizal Manaf, MSc. (.....)

Penguji II : Ir. Nasir Djalili, MT. (.....)

Penguji III : Ir. Sopar HB, MSc. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 Agustus 2019

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadiran ALLAH S.W.T, atas Rahmat serta Hidayah-Nya sehingga memungkinkan penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada junjungan Nabi MUHAMMAD S.A.W beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penyelesaian Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISA PERKUATAN STRUKTUR GEDUNG THE ROYAL PALACE AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI GEDUNG (STUDI KASUS: GEDUNG THE ROYAL PALACE, JL. PROF. DR. SOEPOMO MENTENG DALAM, TEBET, JAKARTA SELATAN)”**, disusun dalam rangka memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta.

Mengingat kemampuan serta pengetahuan yang penulis miliki masih terbatas, sehingga Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Walaupun demikian penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca lainnya serta rekan-rekan mahasiswa.

Didalam Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang memberi bantuan moril, spiritual, serta materil kepada penulis, oleh karena itu izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. ALLAH SWT yang selalu membimbing dan menjaga penulis selama mencari, mengamati, meneliti, hingga mengolah data sampai dengan selesainya tugas akhir ini.
2. Keluarga Besar penulis yang selalu mendukung penulis baik dari segi materil, nasehat dan doanya.
3. Bapak Ir. Nasir Djalili, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ISTN.
4. Bapak Ir. Marsiano, MSc, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Bambang Azmi, yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Rekan - rekan satu perjuangan angkatan 2014 casual class: Adit, Dindut, Baroto, Abay, Yudis, Mamat, haedar, loves, Lele, uwi, asrul, Jawir, Dedek Oman, Fikri, Gendats, Restu, Galih, Gopal, Wilson, Todung, Maudi, Karen, Mace, Mas Opik, Wandanan, Pamans, Acing, Ziyen, Vigie, Khalis dan Alm Wahyu.
7. Rekan - rekan di Himpunan Mahasiswa Sipil.
8. Serta seluruh pihak yang mendukung yang tidak penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil khususnya dan semua pembaca umumnya.

Jakarta, 23 Agustus 2019

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Institut Sains dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Teuku Muhammad Iqbal

NPM : 14110002

Program Studi : Teknik Sipil S1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah ini yang berjudul :

Analisa Perkuatan Struktur Gedung The Royal Palace Akibat Perubahan

Fungsi gedung (Studi Kasus: Gedung The Royal Palace, Jl. Prof. Dr.

Soepomo Menteng Dalam, Tebet, Jakarta Selatan)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Teuku Muhammad Iqbal)

ABSTRAK

Nama : Teuku Muhammad Iqbal
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Judul : Analisa Perkuatan Struktur Gedung The Royal Palace Akibat Perubahan Fungsi Gedung (Studi Kasus: Gedung The Royal Palace, Jl. Prof. Dr. Soepomo Menteng Dalam, Tebet, Jakarta Selatan)

Keterbatasan lahan memaksa kita untuk membuat gedung yang tidak lagi berkembang secara horizontal melainkan secara vertikal. Keterbatasan ini juga menyebabkan kita memanfaatkan bangunan yang sudah ada untuk dijadikan sesuai dengan kebutuhan manusia. Sebagai contoh gedung The Royal Palace ini awalnya berfungsi sebagai perkantoran. Akan tetapi, kebutuhan manusia membuat gedung ini berganti fungsi menjadi gudang arsip. Perubahan fungsi semacam ini menyebabkan bangunan gedung perlu di analisa agar bangunan dapat berfungsi sesuai fungsinya yang baru.

Analisa menggunakan aplikasi Etabs dengan memasukkan beban hidup perkantoran dengan kondisi bangunan sebelum diperkuat. Kemudian dibuat dengan beban hidup khusus sebesar 750 kg/m^2 tetapi dengan bangunan eksisting sehingga dapat dilihat bahwa bangunan perlu diperkuat karena beban yang baru. Terakhir dibuat permodelan pada Etabs menggunakan beban yang baru dan bangunan setelah diperkuat. Untuk perhitungan pelat lantai dilakukan secara manual tidak menggunakan Etabs..

Pada gedung The Royal Palace Tebet Jakarta Selatan, setelah pelat lantai diperkuat didapat kenaikan kekuatan momen pelat sebesar 45,69 % dan kekuatan geser sebesar 0% dari kekuatan pelat sebelum diperkuat. Kolom K2 menaikan kekuatan aksial sebesar 325,3%, kekuatan momen arah X dan Y sebesar 67,037 % dan 47,109 %, kekuatan geser arah X dan Y sebesar 29,366% dan 16,78 %, serta kolom K3 menaikan kekuatan aksial sebesar 368,718%, kekuatan momen arah X dan Y sebesar 226,539% dan 92,436%, kekuatan geser arah X dan Y sebesar 66,55% dan 189,8%, dan kolom KT menaikan kekuatan aksial sebesar 257,257%, kekuatan momen arah X dan Y sebesar 84,922 % dan 253,64 %, kekuatan geser arah X dan Y sebesar 40,190 % dan 120,47%.

Kata Kunci:

Struktur, Beban, Perkuatan.

ABSTRACT

Name : Teuku Muhammad Iqbal
Study Program : Teknik Sipil S-1
Title : Strengthening Analysis of The Royal Palace Building Due to Changes in Building Function (Case Study: The Royal Palace Building, Jl. Prof. Dr. Soepomo Menteng Dalam, Tebet, South Jakarta)

limited land forces us to make buildings that no longer develop horizontally but vertically. This limitation also causes us to utilize existing buildings to be made according to human needs. For example, The Royal Palace building initially functioned as an office. However, human needs made this building changed its function to become a warehouse for records. This kind of function change causes buildings to be analyzed so that the building can function according to its new function.

The analysis uses the Etabs application by entering the office life load with the condition of the building before it is strengthened. Then it is made with a special live load of 750 kg / m² but with the existing building so that it can be seen that the building needs to be strengthened because of the new load. Finally, modeling on Etabs uses new loads and buildings after reinforcement. For the calculation of floor slabs done manually do not use Etabs.

In The Royal Palace Tebet South Jakarta building, after the floor plate was strengthened, an increase in moment plate strength was 45.69% and the shear strength was 0% from the strength of the plate before it was strengthened. Column K2 increases the axial strength by 325.3%, the moment strength of X and Y by 67.037% and 47.109%, the shear strength of the X and Y direction is 29.336% and 16.78%, and column K3 increases the axial strength by 368.718%, the strength X and Y moment moments of 226.539% and 92.436%, X and Y direction shear strengths of 66.55% and 189.8%, and KT columns increased axial strengths by 257.257%, moment X and Y direction strengths of 84.922% and 253 , 64%, the shear strength of the X and Y direction are 40.190% and 120.47%.

Keywords:

Struvture, Load, Strengthening.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	i
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR NOTASI	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
1.6 Metode Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	5
2.2 Beban Hidup dan Beban Mati	6
2.3 Kekuatan Perlu	6
2.4 Kekuatan Desain	7
2.5 Kontrol Terhadap Lendutan	9
2.6 Beban Gempa	12
2.6.1 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan	12
2.6.2 Klasifikasi Situs	14
2.6.3 Parameter Percepatan Terpetakan	15
2.6.4 Parameter Percepatan Gempa	15

2.6.5	Parameter Percepatan Spektral Desain	17
2.6.6	Kategori Desain Seismik (KDS)	17
2.6.7	Sistem Struktur dan Parameter Struktur	18
2.6.8	Prosedur Perhitungan Gaya Lateral Ekvivalen	19
2.7	Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)	23
2.7.1	Properti Material	23
2.7.2	Faktor Reduksi Berdasarkan Kondisi Lingkungan	24
2.7.3	FRP Yang Digunakan	25
2.7.4	Pemasangan CFRP	26
2.8	Beton Bertulang	28
2.9	Pelat	30
2.9.1	Tebal Minimum Balok dan Pelat	30
2.9.2	Analisa Kuat Lentur Strukturr Beton Bertulang	31
2.9.2.1	Pelat Satu Arah	31
2.9.2.2	Pelat Dua Arah	32
2.10	Balok	33
2.11	Kolom	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian	36
3.2	Tahapan Penelitian	36
3.3	Diagram Alir Penelitian	38
BAB IV ANALISIS DAN PERHITUNGAN		
4.1	Data Teknis Struktur Eksisting	39
4.2	Kolom	40
4.2.1	Dimensi Kolom Eksisting	40
4.2.2	Dimensi Kolom Setelah Diberi Perkuatan	41
4.3	Balok	42
4.3.1	Dimensi Balok Eksisting	42
4.4	Data Pembebanan	42
4.4.1	Acuan Beban Gravitasi Pada Bangunan The Royal Palace	42
4.4.2	Acuan Beban Gempa Pada Bangunan The Royal	

Palace.....	43
4.5 Perhitungan Pelat Lantai.....	47
4.5.1 Analisa Pembebanan.....	47
4.5.2 Beban Kombinasi.....	48
4.5.3 Perhitungan Beban Momen Pada Pelat.....	48
4.5.3.1 Perhitungan Momen Dengan Cara Balok Sederhana.....	48
4.5.3.2 Perhitungan Momen Menggunakan Koefisien Momen Pelat Satu Arah.....	49
4.5.4 Perhitungan Beban Geser pada Pelat.....	51
4.5.5 Analisa Penampang Pelat.....	51
4.5.5.1 Analisa Pelat Eksisting.....	51
4.5.6 Kuat Perlu.....	54
4.5.6.1 Kuat Perlu Momen.....	54
4.5.6.2 Kuat Perlu Geser.....	55
4.5.7 Perhitungan Perkuatan <i>Carbon Fiber Reinforced Polymer</i> (CFRP).....	55
4.5.7.1 Perhitungan Kebutuhan CFRP PerPias 1 Meter Pelat.....	55
4.6 Perhitungan Balok B1.....	58
4.6.1 Analisa Balok Eksisting.....	58
4.6.1.1 Analisa Balok Eksisting pada Tumpuan.....	59
4.7 Perhitungan Kolom.....	65
4.7.1 Perhitungan Kolom K1 Eksisting.....	65
4.7.1.1 Analisa Penampang Kolom pada Arah X.....	66
4.7.1.2 Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal pada Arah X.....	67
4.7.1.3 Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah X.....	68
4.7.1.4 Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah X.....	68
4.7.1.5 Analisa Penampang Kolom Pada Arah Y.....	69

4.7.1.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah Y	70
4.7.1.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah Y	70
4.7.1.8	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah Y	71
4.7.2	Perhitungan Kolom K2 Eksisting	72
4.7.2.1	Analisa Penampang Kolom Pada Arah X	74
4.7.2.2	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah X	74
4.7.2.3	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah X	75
4.7.2.4	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah X	76
4.7.2.5	Analisa Penampang Kolom Pada Arah Y	77
4.7.2.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah Y	77
4.7.2.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah Y	78
4.7.2.8	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah Y	78
4.7.3	Perhitungan Perkuatan Kolom K2 Eksisting	79
4.7.3.1	Analisa Penampang Kolom Pada Arah X	80
4.7.3.2	Perhitungan Garis Netral Kolom Pada Arah X	80
4.7.3.3	Perhitungan Regangan Tulangan Pada Arah X	81
4.7.3.4	Perhitungan Tegangan Kolom Pada Arah X	81
4.7.3.5	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah X	81
4.7.3.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah X	82
4.7.3.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah X	83

4.7.3.8	Analisa Penampang Kolom Pada Arah Y.....	84
4.7.3.9	Perhitungan Garis Netral Kolom Pada Arah Y.....	84
4.7.3.10	Perhitungan Regangan Tulangan Pada Arah Y.....	85
4.7.3.11	Perhitungan Tegangan Kolom Pada Arah Y....	85
4.7.3.12	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah Y.....	85
4.7.3.13	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah Y.....	86
4.7.3.14	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah Y.....	87
4.7.4	Perhitungan Kolom K3 Eksisting.....	89
4.7.4.1	Analisa Penampang Kolom Pada Arah X.....	90
4.7.4.2	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah X.....	91
4.7.4.3	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah X.....	92
4.7.4.4	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah X.....	92
4.7.4.5	Analisa Penampang Kolom Pada Arah Y.....	93
4.7.4.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah Y.....	94
4.7.4.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah Y.....	94
4.7.4.8	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah Y.....	95
4.7.5	Perhitungan Perkuatan Kolom K3 Eksisting.....	96
4.7.5.1	Analisa Penampang Kolom Pada Arah X.....	97
4.7.5.2	Perhitungan Garis Netral Kolom Pada Arah X.....	97
4.7.5.3	Perhitungan Regangan Tulangan Pada Arah X.....	97
4.7.5.4	Perhitungan Tegangan Kolom Pada Arah X.....	98
4.7.5.5	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah X.....	98

4.7.5.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen Pada Arah X.....	99
4.7.5.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser Pada Arah X.....	100
4.7.5.8	Analisa Penampang Kolom Pada Arah Y.....	101
4.7.5.9	Perhitungan Garis Netral Kolom Pada Arah Y.....	102
4.7.5.10	Perhitungan Regangan Tulangan Pada Arah Y.....	102
4.7.5.11	Perhitungan Tegangan Kolom Pada Arah Y....	102
4.7.5.12	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal Pada Arah Y.....	103
4.7.5.13	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah Y.....	103
4.7.5.14	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser pada Arah Y.....	104
4.7.6	Perhitungan Kolom K3 Eksisting.....	106
4.7.6.1	Analisa Penampang Kolom pada Arah X.....	107
4.7.6.2	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal pada Arah X.....	108
4.7.6.3	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah X.....	109
4.7.6.4	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser pada Arah X.....	109
4.7.6.5	Analisa Penampang Kolom pada Arah Y.....	110
4.7.6.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal pada Arah Y.....	111
4.7.6.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah Y.....	111
4.7.6.8	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser pada Arah Y.....	112
4.7.7	Perhitungan Perkuatan Kolom K3 Eksisting.....	113
4.7.7.1	Analisa Penampang Kolom pada Arah X.....	113
4.7.7.2	Perhitungan Garis Netral Kolom pada Arah X.....	114

4.7.7.3	Perhitungan Regangan Tulangan pada Arah X.....	114
4.7.7.4	Perhitungan Tegangan Kolom pada Arah X.....	114
4.7.7.5	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal pada Arah X.....	115
4.7.7.6	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah X.....	116
4.7.7.7	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser pada Arah X.....	117
4.7.7.8	Analisa Penampang Kolom pada Arah Y.....	118
4.7.7.9	Perhitungan Garis Netral Kolom pada Arah Y.....	118
4.7.7.10	Perhitungan Regangan Tulangan pada Arah Y.....	118
4.7.7.11	Perhitungan Tegangan Kolom pada Arah Y.....	119
4.7.7.12	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Normal pada Arah Y.....	119
4.7.7.13	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Momen pada Arah Y.....	119
4.7.7.14	Perhitungan Penampang Kolom terhadap Gaya Geser pada Arah Y.....	120

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Simpulan	124
5.2.	Saran	125

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Carbon Fiber Reinforced Polymer</i> (CFRP)	23
Gambar 2.2 Penampang, Diagram Regangan dan Tegangan dalam Keadaan Seimbang.....	29
Gambar 2.3 Distribusi Beban dari Pelat ke Balok.....	34
Gambar 2.1. <i>Carbon Fiber Reinforced Polymer</i> (CFRP).....	23
Gambar 4.1 Tampak Depan Bangunan.....	39
Gambar 4.2 Koefisien Momen Pelat Satu Arah	49
Gambar 4.3 Diagram Tegangan dan Regangan.....	52
Gambar 4.4 Dimensi Pelat Lantai.....	54
Gambar 4.5 Gaya Dalam pada Balok	58
Gambar 4.6 Gaya Dalam pada Balok	58
Gambar 4.7 Gaya Dalam pada Balok	59
Gambar 4.8 Diagram Tegangan dan Regangan.....	59
Gambar 4.9 Diagram Tegangan dan Regangan.....	63
Gambar 4.10 Diagram Tegangan dan Regangan.....	65
Gambar 4.11 Potongan Kolom K1	66
Gambar 4.12 Diagram Tegangan Dan Regangan Kolom K1 Arah X	66
Gambar 4.13 Potongan K1 Arah Y.....	69
Gambar 4.14 Gaya Dalam Pada Kolom K2	72
Gambar 4.15 Potongan Kolom K2 Sebelum Diperkuat.....	73
Gambar 4.16 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K2 Arah X	74
Gambar 4.17 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K2 Arah Y	77
Gambar 4.18 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K2	80
Gambar 4.19 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K2 Arah Y	84
Gambar 4.20 Gaya Dalam pada Kolom K3	89
Gambar 4.21 Potongan Kolom K3 Sebelum Diperkuat.....	90
Gambar 4.22 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K3 Arah X	90
Gambar 4.23 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K3 Arah Y	93

Gambar 4.24 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K3	97
Gambar 4.25 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom K3 Arah Y	102
Gambar 4.26 Gaya Dalam Pada Kolom KT.....	106
Gambar 4.27 Potongan Kolom KT Sebelum Diperkuat	107
Gambar 4.28 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom KT Arah X.....	107
Gambar 4.29 Diagram Tegangan Dan Regangan Kolom KT Arah Y.....	110
Gambar 4.30 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom KT	113
Gambar 4.31 Potongan K1 Arah Y.....	118

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Hidup Gedung Perkantoran SNI 1727 2013	6
Tabel 2.2.	Lendutan Maksimum SNI 2847 2013.....	11
Tabel 2.3.	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	13
Tabel 2.4	Faktor Keutamaan Gempa	14
Tabel 2.5	Tipe Kelas Situs.....	14
Tabel 2.6	Koefisien Situs, F_a	16
Tabel 2.7	Koefisien Situs, F_v	16
Tabel 2.8	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode Pendek, S_{DS}	17
Tabel 2.9	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode 1 Detik, S_{D1}	17
Tabel 2.10	Faktor R , C_d , Ω_0	18
Tabel 2.11	Koefisien Untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	21
Tabel 2.12	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	22
Tabel 2.13	Berat Jenis Umumnya dari FRP, $lb/ft^3(g/cm^3)$	23
Tabel 2.14	Faktor Reduksi Lingkungan.....	25
Tabel 2.15	Tebal Minimum Pelat	30
Tabel 2.16	Koefisien Momen Dikalikan $w_u l_n^2$	32
Tabel 2.17	Momen-Momen Pelat Akibat Beban Terbagi Rata (Tumpuan Terjepit Penuh).....	33
Tabel 4.1	Berat Bangunan Perlantai	43
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Gaya Gempa Lateral Disetiap Lantai.....	47
Tabel 4.3	Momen Akibat Beban pada Pelat Lantai	49
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Momen Menggunakan Koefisien Momen Pelat Satu Arah dan Menggunakan Balok Sederhana	50
Tabel 4.5	Geser Akibat Beban pada Pelat Lantai	51
Tabel 4.6	Momen Nominal dan Geser Nominal.....	57

Tabel 4.7	Gaya Dalam Pada Kondisi Akibat Beban	
	Hidup 250 kg/m ² dan 750 kg/m ²	122
Tabel 4.8	Tulangan Terpasang Pada Kondisi Eksisting	123

DAFTAR NOTASI

a	= Tinggi blok tegangan persegi ekivalen(mm)
A_c	= Luas penampang beton(mm ²)
A_{CFRP}	= Luas penampang Carbon Fiber Reinforced Polymer(CFRP) (mm ²)
A_s	= Luas penampang tulangan tarik(mm ²)
A_s'	= Luas penampang tulangan tekan(mm ²)
$A_{s\text{sengkan}}$	= Luas penampang tulangan sengkang(mm ²)
b	= Lebar muka tekan komponen struktur(mm)
β_1	= Faktor yang menghubungkan tinggi blok tegangan persegi ekivalen dengan tinggi sumbu netral.
c	= Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral(mm)
C_c	= Gaya tekan yang disumbangkan oleh beton(N)
C_s	= Gaya tekan yang disumbangkan oleh tulangan(N)
C_t	= Koefisien
C_{vx}	= Faktor distribusi vertikal
d	= Tinggi efektif komponen struktur(mm)
d'	= Tinggi selimut beton(mm)
$\delta_{\max}$	= Lendutan maksimal yang diizinkan(mm)
$\delta_{\text{yang terjadi}}$	= Lendutan yang terjadi pada komponen struktu(mm)
E_{stl}	= Elastisita tulangan(MPa)

E_{cfrp}	= Elastisitas Carbon Fiber Reinforced Polymer(mm)
f_c'	= Kuat tekan beton(MPa)
f_y	= Kuat tarik tulangan(Mpa)
F_a	= Koefisien situs untuk perioda pendek(perioda 0,2 detik)(detik) SNI 1726- 2012 pasal 6.2
$F_i = F_x$	= Bagian dari gaya geser dasar(V)(kN) pada tingkat i atau x
F_v	= Koefisien situs untuk perioda panjang(perioda 1 detik)(detik) SNI 1726- 2012 pasal 6.2
g	= Gravitasi bumi(m/detik ²)
h	= Tinggi komponen struktur
$h_i = h_x$	= Tinggi dari dasar sampai tingkat I atau x(m)
h_n	= Ketinggian struktur(m)
I_e	= Faktor keutamaan gempa SNI 1726-2012 pasal 4.1.2
k	= Eksponen yang terkait dengan perioda struktur
L	= Panjang bentang komponen struktur(mm)
L_x	= Panjang bentang komponen struktur pada arah X(mm)
L_y	= Panjang bentang komponen struktur pada arah Y(mm)
M_n	= Kekuatan lentur nominal pada penampang(Nmm)
M_u	= Momen terfaktor pada penampang(Nmm)
M_{ux}	= Momen terfaktor pada penampang di arah X(Nmm)
M_{uy}	= Momen terfaktor pada penampang di arah Y(Nmm)
N	= Jumlah tingkat
PGA	= Percepatan muka tanah puncak MCE_G terpeta

P_n	= Kekuatan aksial nominal penampang(N)
P_u	= Gaya aksial terfaktor(N)
q	= Beban merata terfaktor(kN/m)
q_u	= Beban persegi terfaktor(kN/m ²)
R	= Koefisien modifikasi respons
ϵ_{As}	= Regangan tarik pada tulangan
ϵ_{As}'	= Regangan tekan pada tulangan
ϵ_c	= Regangan tekan pada beton
ϵ_s	= Regangan tarik pada tulangan
ϵ_y	= Regangan leleh tarik pada tulangan
ρ	= Rasio tulangan dengan beton
ρ_{aktual}	= Rasio tulangan dengan beton yang terpasang pada komponen struktur
ρ_b	= Rasio tulangan dengan beton pada kondisi balance
ρ_{maks}	= Rasio tulangan dengan beton maksimal
ρ_{min}	= Rasio tulangan dengan beton minimal
S_{Ds}	= Parameter percepatan spectrum respons desain dalam rentang periode pendek seperti ditentukan dalam SNI 1726-2012 pasal 6.3 dan 6.9
S_{D1}	= Parameter percepatan spectrum respons desain dalam rentang periode sebesar 1,0 detik seperti ditentukan dalam SNI 1726-2012 pasal 6.10.4
S_1	= Parameter percepatan spectrum respons maksimum yang ditetapkan yang ditentukan SNI 1726-2012 pasal 6.10.4

S_{ms}	= Parameter percepatan respons spektra MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
S_{m1}	= Parameter percepatan respons spektra MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
S_s	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, redaman 5 % didefinisikan pada SNI 1726-2012 pasal 6.1.1
T_a	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik, redaman 5 % didefinisikan pada SNI 1726-2012 pasal 6.1.1
T_{pelat}	= Tebal pelat lantai(mm)
ΣA_s	= Tegangan pada tulangan tarik(Mpa)
$\sigma_{As'}$	= Tegangan pada tulangan tekan(Mpa)
Ψ_f	= FRP strength reduction factor
V	= Geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau(kN)
V_c	= Kekuatan geser yang disumbangkan oleh beton(N)
V_n	= Kekuatan geser nominal(N)
V_s	= Kekuatan geser yang disumbangkan oleh tulangan(N)
V_u	= Gaya geser terfaktor pada penampang(N)
V_{ux}	= Gaya geser terfaktor pada penampang pada arah X(N)
V_{uy}	= Gaya geser terfaktor pada penampang pada arah Y(N)
W	= Gerat seismic efektif bangunan(kN)
W_{dl}	= Berat beban mati persegi(kN/m ²)

$w_i = w_x$ = Bagian berat seismik efektif total struktur(W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i atau x (kN)

W_{ll} = Berat beban hidup persegi(kN/m²)

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Penugasan Dosen Pembimbing
2. Lembar Asistensi Revisi Skripsi
3. Data Gempa Wilayah Zona Empat
4. Gaya Dalam pada Balok Beban Awal
5. Gaya Dalam pada Kolom Beban Awal
6. Tyfo SCH-41 Composite
7. Brosur AEGION
8. Denah Bangunan

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : TEUKU MUHAMMAD IQBAL

NPM : 14110002

Tanggal : 23 Agustus 2019

TTD di atas MATERAI



TEUKU MUHAMMAD IQBAL

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teuku Muhammad Iqbal

NPM : 14110002

Mahasiswa : Teknik Sipil S1

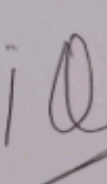
Tahun Akademik : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul ANALISA PERKUATAN STRUKTUR GEDUNG THE ROYAL PALACE AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI GEDUNG (STUDI KASUS: GEDUNG THE ROYAL PALACE, JL. PROF.DR. SOEPOMO MENTENG DALAM, TEBET, JAKARTA SELATAN)

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, Agustus 2019




Teuku Muhammad Iqbal

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Teuku Muhammad Iqbal

NPM : 14110002

Program Studi : Teknik Sipil S1

Judul Proyek Akhir ini : Analisa Perkuatan Struktur Gedung The Royal Palace Akibat Perubahan Fungsi gedung (Studi Kasus: Gedung The Royal Palace, Jl. Prof. Dr. Soepomo Menteng Dalam, Tebet, Jakarta Selatan)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) Sipil pada Program Studi Teknik Sipil S1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sains Dan Teknolgi Nasional.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Marsiano, MSc. (.....)

Penguji I : Ir. Feizal Manaf, MSc. (.....)

Penguji II : Ir. Nasir Djalili, MT. (.....)

Penguji III : Ir. Sopar HB, MSc. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 Agustus 2019