

**PERANCANGAN PUSAT PELATIHAN GERABAH DAN  
KERAMIK DI KLATEN MELALUI ASPEK STRUKTUR,  
GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA WAKTU**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

<b>JOLANDA OZERLIE HERMANTO</b>	<b>190217639</b>
<b>ELSA AGUSTINA</b>	<b>190217670</b>
<b>DIVA MAHARANI DEDDY AWANG</b>	<b>190217724</b>

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2023**

## INTISARI

Bangunan Pusat Pelatihan Gerabah dan Keramik di Klaten terdiri dari tiga bangunan yaitu bangunan Galeri, *Workshop*, dan *Resto*. Kabupaten Klaten merupakan wilayah dengan risiko bencana gempa tingkat sedang (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2010). Oleh sebab itu, meninjau perancangan khusus dengan mempertimbangkan parameter gempa sangat diperlukan agar kegagalan struktur akibat gempa dapat dihindari. Getaran gempa menyebabkan gerakan siklis dengan arah horizontal dan vertikal melalui lapisan tanah sehingga bagian bawah bangunan ikut bergerak sesuai gerakan pada lapisan tanah kemudian, bagian atas bangunan akan memberikan tahanan inersia massa terhadap gerakan yang terjadi. Gaya tahanan yang diakibatkan dari pergerakan tanah inilah yang disebut sebagai beban gempa. Dengan pemilihan sistem, material serta prinsip perencanaan yang benar, maka sangat memungkinkan untuk sebuah bangunan dapat menahan beban gempa sesuai rencana. Perencanaan bangunan ini perlu memenuhi syarat aman dari segi struktural dan geoteknikal, dengan tetap memperhitungkan manajemen biaya dan waktu yang paling optimal bagi pelaksanaan proyek.

Dalam merencanakan pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Gerabah dan Keramik ini akan dilakukan menggunakan desain dengan syarat-syarat bangunan tahan gempa yang telah diatur pada SNI 1726:2019. Perencanaan struktur atas untuk bangunan Pusat Pelatihan Gerabah dan Keramik akan direncanakan menggunakan rangka beton bertulang sesuai dengan SNI 2847:2019 dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan dirancang sesuai dengan metode *strong column and weak beam*. Dengan memperhatikan perencanaan struktur sesuai peraturan yang berlaku, desain struktur bangunan akan dimodelkan dengan pemrograman *Etabs* menggunakan analisis desain respon spektrum.

Pada proyek ini pengujian tanah dilakukan dengan metode uji *Standard Penetration Test* (SPT) dan didapatkan karakteristik tanah berpasir. Sehingga dilakukan analisis terhadap potensi likuifaksi, dari analisis tersebut didapati bahwa bangunan ini aman dari potensi likuifaksi. Terdapat 2 tipe fondasi yang digunakan dalam proyek ini yaitu fondasi sumuran berdiameter 60 cm dengan *pile cap* berukuran 1,6 m x 1,6 m pada kedalaman 4 meter dan fondasi telapak (*footplat*) dengan ukuran 1,8 m x 1,8 m pada kedalaman 2 meter. Struktur bawah atau fondasi didefinisikan sebagai seluruh bagian struktur yang berada di bawah permukaan tanah. Beban dari struktur atas yang diterima oleh fondasi akan diteruskan ke lapisan tanah di bawahnya sehingga suatu bangunan dapat berdiri dengan kokoh. Fondasi harus dirancang sesuai dengan klasifikasi tanah dibawahnya agar tanah tidak mengalami penurunan yang besar akibat beban yang terlalu berat. Apabila beban yang bekerja lebih besar daripada ketahanan geser tanah maka dapat mengakibatkan keruntuhan geser pada tanah fondasi.

Aspek terakhir adalah manajemen konstruksi. Dalam setiap proyek, jadwal dan anggaran harus ditetapkan sebelum memulai sebuah proyek. Hal ini dilakukan agar selama pelaksanaan proyek pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Penyusunan jadwal dan anggaran proyek disebut dengan manajemen biaya dan waktu. Manajemen waktu merupakan proses dalam merencanakan, menyusun serta mengendalikan jadwal kegiatan proyek yang

akan diperlukan untuk memastikan waktu pengerjaan/penyelesaian suatu proyek yang akan dibangun. Manajemen biaya merupakan pengendalian biaya agar proyek berjalan sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan biaya yang direncanakan dengan PPN 10% maka anggaran Bangunan A (Galeri) sebesar Rp. 3.110.172.535 dengan durasi 205 hari, bangunan B (*Resto*) sebesar Rp. 1.383.931.193 dengan durasi 133 hari, dan bangunan C (*Workshop*) sebesar Rp. 1.473.574.830 dengan durasi 128 hari. Jadi, total seluruh 3 bangunan yaitu Rp. 5.967.678.558 dengan luas total 3 bangunan adalah 1200 m<sup>2</sup>, maka proyek ini memiliki biaya per m<sup>2</sup> adalah sebesar Rp. 4.446.854.

Kata Kunci : Struktur, geoteknik, manajemen konstruksi.

## **ABSTRACT**

*The Pottery and Ceramics Training Center building in Klaten consists of three buildings, namely the Gallery, Workshop and Restaurant buildings. Klaten Regency is an area with a moderate level of earthquake risk (Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation, 2010). Therefore, reviewing the special design by considering earthquake parameters is necessary so that structural failure due to earthquakes can be avoided. Earthquake vibrations cause cyclical movements in horizontal and vertical directions through the soil layer so that the lower part of the building moves according to the movement in the soil layer. Then, the top of the building will provide mass inertia resistance to the movement that occurs. The resistance force resulting from the movement of the ground is called the earthquake load. By selecting the correct systems, materials and planning principles, it is very possible for a building to withstand earthquake loads as planned. The planning of this building needs to meet the safety requirements from a structural and geotechnical perspective, while still taking into account the most optimal time and cost management for project implementation.*

*In planning the construction of the Pottery and Ceramics Training Center Building, this will be carried out using a design with earthquake resistant building requirements set out in SNI 1726:2019. The superstructure planning for the Pottery and Ceramics Training Center building will be planned to use a reinforced concrete frame in accordance with SNI 2847:2019 with a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK) and designed according to the strong column and weak beam method. By paying attention to structural planning in accordance with applicable regulations, the structural design of the building will be modeled using the Etabs programming using spectrum response design analysis.*

*In this project soil testing was carried out using the Standard Penetration Test (SPT) test method and obtained sandy soil characteristics. So an analysis of the liquefaction potential was carried out, from this analysis it was found that this building was safe from liquefaction potential. There are 2 types of foundation used in this project, namely the well foundation with a diameter of 60 cm with a pile cap measuring 1.6 m x 1.6 m at a depth of 4 meters and a footplate with a size of 1.8 m x 1.8 m at a depth of 2 meters. The substructure or foundation is defined as all parts of the structure that are below the ground level. The load from the superstructure that is received by the foundation will be passed on to the subsoil below so that a building can stand firmly. The foundation must be designed according to the classification of the soil beneath it so that the soil does not experience a large settlement due to too heavy a load. If the working load is greater than the shear resistance of the soil, it can result in shear failure of the foundation soil.*

*The last aspect is construction management. In every project, schedule and budget must be established before starting a project. This is done so that during the implementation of the project work can run smoothly according to the plan that has been set. Preparation of project schedules and budgets is called cost and time management. Time management is the process of planning, compiling and controlling the schedule of project activities that will be required to ensure the completion time of a project to be built. Cost management is cost control so that the*

*project runs according to the planned budget. Based on the calculations that have been done, it is obtained that the planned costs with 10% VAT, the budget for Building A (Gallery) is Rp. 3,110,172,535 with a duration of 205 days, building B (Resto) of Rp. 1,383,931,193 with a duration of 133 days, and building C (Workshop) of Rp. 1,473,574,830 with a duration of 128 days. So, the total of all 3 buildings is Rp. 5,967,678,558 with a total area of 3 buildings of 1200 m<sup>2</sup>, so this project has a cost per m<sup>2</sup> of Rp. 4,446,854.*

*Keywords: Structure, geotechnical, construction management*



## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Jolanda Ozerlie Hermanto

NPM : 190217639

Nama mahasiswa 2 : Elsa Agustina

NPM : 190217670

Nama mahasiswa 3 : Diva Maharani Deddy Awang

NPM : 190217724

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN PUSAT PELATIHAN GERABAH DAN KERAMIK DI  
KLATEN MELALUI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN  
BIAYA WAKTU

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 21 Juli 2023



(Jolanda Ozerlie Hermanto)



(Elsa Agustina)



(Diva Maharani Deddy Awang)



## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### PERANCANGAN PUSAT PELATIHAN GERABAH DAN KERAMIK DI KLATEN MELALUI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA WAKTU

Oleh:

JOLANDA OZERLIE HERMANTO 190217639

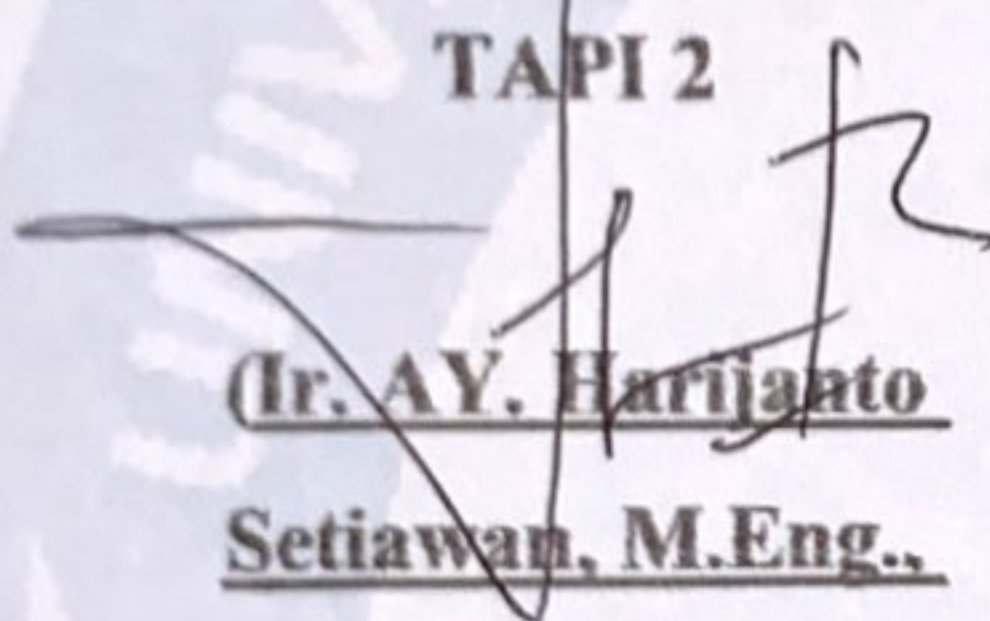
ELSA AGUSTINA 190217670

DIVA MAHARANI DEDDY AWANG 190217724

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga

TAPI 2

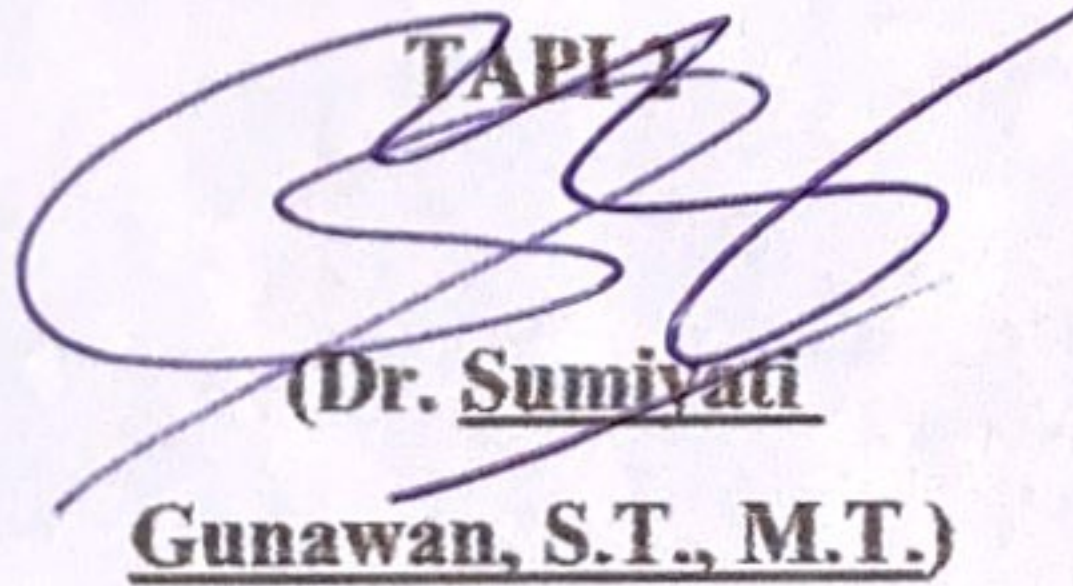


(Ir. AY. Harijanto  
Setiawan, M.Eng.,  
Ph.D.)

NIDN: 0501086402

Pengampu Dua

TAPI 2

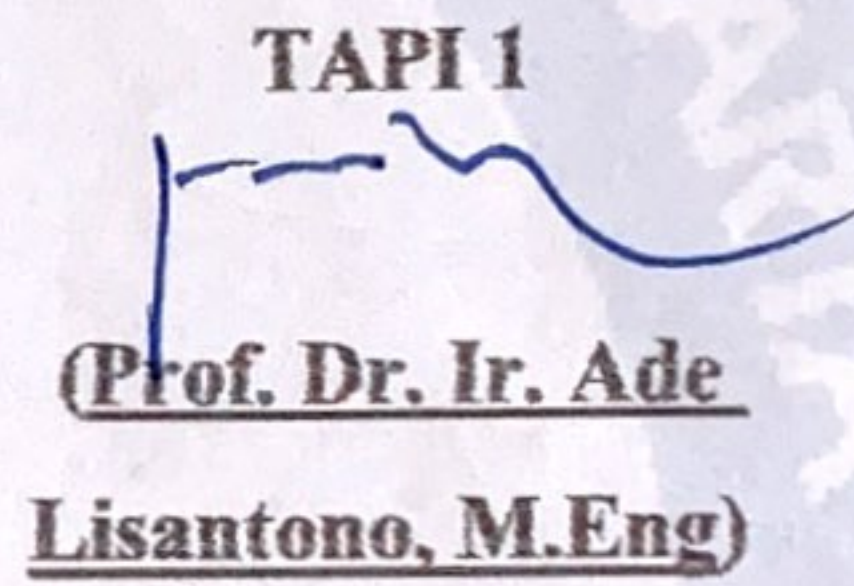


(Dr. Sumiyati  
Gunawan, S.T., M.T.)

NIDN: 0515036801

Pengampu Satu

TAPI 1



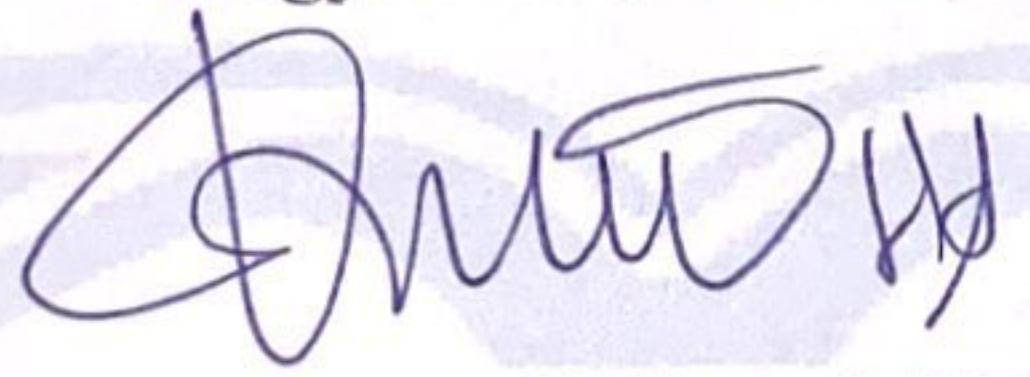
(Prof. Dr. Ir. Ade  
Lisantono, M.Eng)

NIDN: 0522026201

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 21 Juli 2023



(Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., Ph.D.)  
NIDN: 0511038602

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS  
TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

NIDN: 0506046601



# PENGESAHAN

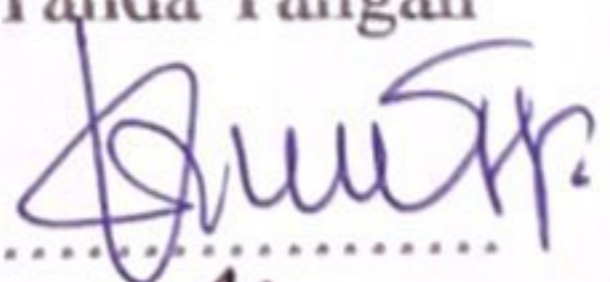
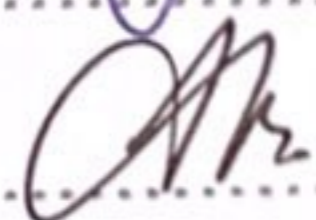
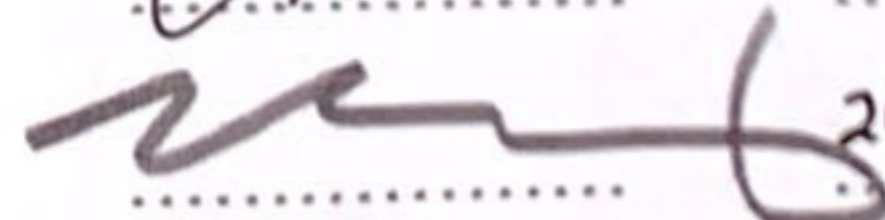
Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN PUSAT PELATIHAN GERABAH DAN KERAMIK DI KLATEN MELALUI ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIAYA WAKTU

Oleh:

		
JOLANDA OZERLIE HERMANTO 190217639	ELSA AGUSTINA 190217670	DIVA MAHARANI DEDDY AWANG 190217724

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., Ph.D.		21 Juli 2023.
Sekretaris	: Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.		24 / 7 / 2023
Anggota	: A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D.		20 Juli 2023



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya serta hanya karena kekuatan dan bimbingan-Nya, maka kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan lancar tanpa adanya suatu permasalahan apapun.

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini ditujukan agar mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan wawasan yang sudah didapatkan selama menjalani masa studi dalam perkuliahan.

Laporan ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan dan akademis S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah banyak terlibat pada penyusunan laporan ataupun saat pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur. Ucapan terima kasih penyusun ucapkan kepada:

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas guna mendidik penulis melalui segala proses pembelajaran yang ada.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Henda Febrian Egatama S.T., M.Eng., selaku koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I yang telah mengarahkan penulis dalam proses perancangan dan penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
7. Ibu Dr. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pengampu Geoteknik dan Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pengampu Manajemen Biaya dan Waktu Tugas Akhir Perancangan



Infrastruktur II yang telah mengarahkan penulis dalam proses perancangan dan penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.

8. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah membimbing penulis dalam proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
9. Bagian Staff Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
10. Orang tua dan teman-teman serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi pembaca, terutama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam proses pembuatan dan penyusunan laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penyusunan laporan kedepannya dapat lebih baik lagi.

Yogyakarta, Juli 2023



## DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
PERNYATAAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Lingkup Permasalahan.....	3
1.4 Metode Perencanaan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	8
2.1 Pendahuluan.....	8
2.2 Perencanaan Atap.....	9
2.2.1 Perencanaan Gording dan Pembebanan Kuda - Kuda.....	10
2.2.2 Elemen Kuda – Kuda.....	38
2.2.3 Sambungan kuda – kuda.....	59
2.3 Struktur Tahan Gempa.....	70
2.3.1 Penentuan Kategori Desain Seismik (KDS).....	70
2.3.2 Periode Fundamental Gedung (T).....	73



2.3.3	Kategori Risiko Bangunan .....	74
2.3.4	Kategori Desain Seismik.....	76
2.3.5	Koefisien Respon Seismik .....	78
2.4	<i>Preliminary Design</i> .....	80
2.4.1	Dimensi Balok dan Kolom.....	80
2.4.2	Dimensi Pelat Lantai .....	84
2.5	Perancangan Tangga.....	87
2.5.1	Perhitungan Pembebanan Tangga .....	89
2.5.2	Perencanaan Penulangan Tangga Bagian Tumpuan .....	94
2.6	Perancangan Pelat Lantai.....	98
2.7	Pembebanan Struktur.....	104
2.7.1	Data Struktur Bangunan.....	106
2.7.2	Pembebanan Galeri .....	108
2.7.3	Pembebanan <i>Workshop</i> .....	110
2.7.4	Pembebanan Resto .....	111
2.8	Pemodelan Struktur .....	113
2.8.1	Pengambilan Gaya Dalam.....	115
2.9	Ketidakteraturan Struktur .....	119
2.9.1	Simpangan Antar Lantai .....	128
2.10	Perancangan Balok .....	130
2.10.1	Perencanaan Balok Anak .....	131
2.10.2	Perencanaan Balok Induk.....	137
2.11	Perancangan Kolom.....	148
2.11.1	Perhitungan Kolom .....	149
2.12	Hubungan Balok Kolom (HBK).....	154
2.13	Perencanaan Sloof .....	159

2.14	Kesimpulan Struktur Atas.....	172
<b>BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....</b>		<b>176</b>
3.1	Pendahuluan.....	176
3.2	Penyelidikan Tanah .....	177
3.3	Analisis Daya Dukung Tanah.....	183
3.4	Likuifaksi.....	187
3.5	Perencanaan Fondasi .....	195
3.5.1	Perhitungan Fondasi <i>Footplat</i> .....	196
3.5.2	Perhitungan Fondasi Sumuran .....	202
3.6	Kesimpulan Struktur Bawah.....	210
<b>BAB IV PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU .....</b>		<b>211</b>
4.1	Pendahuluan.....	211
4.2	Deskripsi Proyek.....	211
4.3	Perencanaan Biaya.....	212
4.3.1	Dasar Perhitungan .....	212
4.3.2	Pengelompokan Pekerjaan ( <i>Work Breakdown Structure</i> ).....	212
4.3.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	213
4.3.4	Volume Pekerjaan .....	214
4.3.5	Bill of Quantity (BOQ) .....	216
4.4	Perencanaan Waktu .....	237
4.4.1	Hubungan Antar Kegiatan Proyek .....	238
4.4.2	<i>Gantt Chart</i> .....	239
4.4.3	<i>Network Diagram</i> .....	240
4.5	Penjadwalan Sumber Daya .....	240
4.6	Kurva S .....	242
4.7	Kesimpulan Perencanaan Biaya dan Waktu .....	242



BAB V KESIMPULAN.....	244
DAFTAR PUSTAKA .....	xxi
LAMPIRAN.....	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi beban yang dipikul oleh gording .....	10
Gambar 2.2	Kuda – kuda 8 meter.....	11
Gambar 2.3	Ilustrasi pembebanan pada kuda-kuda.....	16
Gambar 2.4	Kuda – kuda bangunan Galeri 10 meter .....	19
Gambar 2.5	Kuda – kuda bangunan <i>Workshop</i> dan Resto 10 meter.....	32
Gambar 2.6	Sambungan baut sederhana .....	60
Gambar 2.7	Sambungan baut eksentris .....	61
Gambar 2.8	Keruntuhan geser blok ( <i>block shear</i> ) .....	63
Gambar 2.9	Kuat tumpu pelat .....	66
Gambar 2.10	Lokasi pemasangan baut.....	69
Gambar 2.11	Detail sambungan baut .....	69
Gambar 2.12	Percepatan batuan dasar pada perioda pendek ( $S_s$ ).....	71
Gambar 2.13	Percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik ( $S_1$ ).....	71
Gambar 2.14	Spektrum respon desain.....	77
Gambar 2.15	Dimensi efektif balok L dan T.....	85
Gambar 2.16	Bagian anak tangga.....	87
Gambar 2.17	Detail anak tangga .....	89
Gambar 2.18	Pemodelan beban mati pada struktur tangga .....	90
Gambar 2.19	Pemodelan beban hidup pada struktur tangga .....	91
Gambar 2.20	<i>Shear Force Diagram</i> (SFD) tangga akibat kombinasi 1,4DL ....	92
Gambar 2.21	<i>Bending Moment Diagram</i> (BMD) tangga akibat kombinasi 1,4DL .....	93
Gambar 2.22	SFD tangga akibat kombinasi 1,2DL + 1,6LL .....	93
Gambar 2.23	BMD tangga akibat kombinasi 1,2DL + 1,6LL .....	94
Gambar 2.24	Distribusi momen pada suatu pelat dalam.....	100
Gambar 2.25	Distribusi momen statik total menjadi momen positif dan negatif.... .....	101
Gambar 2.26	Denah pelat lantai .....	102
Gambar 2.27	Tampak atas bangunan Galeri lantai 1 .....	113
Gambar 2.28	Tampak atas bangunan Galeri lantai 2 .....	113



Gambar 2.29	Bentuk 3D bangunan Galeri .....	114
Gambar 2.30	Tampak atas bangunan <i>Workshop</i> .....	114
Gambar 2.31	Bentuk 3D bangunan <i>Workshop</i> .....	114
Gambar 2.32	Tampak atas bangunan Resto .....	115
Gambar 2.33	Bentuk 3D bangunan Resto .....	115
Gambar 2.34	BMD balok Galeri lantai 1 .....	116
Gambar 2.35	BMD balok Galeri lantai 2 .....	116
Gambar 2.36	SFD Galeri lantai 1 .....	117
Gambar 2.37	SFD Galeri lantai 2 .....	117
Gambar 2.38	<i>Axial force</i> .....	118
Gambar 2.39	BMD .....	118
Gambar 2.40	SFD .....	118
Gambar 2.41	Ketidakteraturan torsi .....	120
Gambar 2.42	Ketidakteraturan sudut dalam .....	122
Gambar 2.43	Ketidakteraturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang .....	123
Gambar 2.44	Ketidakteraturan sistem nonparalel .....	124
Gambar 2.45	Ketidakteraturan geometri vertikal .....	126
Gambar 2.46	Ketidakteraturan akibat diskontinuitas bidang pada elemen vertikal pemikul gaya lateral .....	127
Gambar 2.47	Ketidakteraturan tingkat lemah akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat .....	128
Gambar 2.48	Denah balok anak bangunan Galeri .....	131
Gambar 2.49	Diagram distribusi regangan tegangan balok tulangan tunggal ..	132
Gambar 2.50	Dimensi hubungan balok dan kolom .....	156
Gambar 3.1	Titik Lokasi Pengujian SPT .....	181
Gambar 3.2	<i>Boring log</i> .....	182
Gambar 3.3	Grafik <i>safety factor</i> .....	195
Gambar 3.4	Geser satu arah pada fondasi telapak .....	197
Gambar 3.5	Geser dua arah pada fondasi telapak .....	198
Gambar 3.6	Fondasi sumuran tampak atas .....	203
Gambar 4.1	Diagram <i>Work Breakdown Structure</i> .....	213
Gambar 4.2	Gambar rencana <i>downlight</i> bangunan <i>Workshop</i> .....	216

Gambar 4.3	Hubungan <i>finish-to-start</i> .....	238
Gambar 4.4	Hubungan <i>start-to-start</i> .....	238
Gambar 4.5	Hubungan <i>finish-to-finish</i> .....	239
Gambar 4.6	Hubungan <i>start-to-finish</i> .....	239
Gambar 4.7	<i>Network Diagram</i> .....	240
Gambar 4.8	Pekerja sebelum <i>resources levelling</i> .....	241
Gambar 4.9	Pekerja setelah <i>resources levelling</i> .....	241





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat mekanis baja struktural berdasarkan SNI 03-1729-2002 .....	10
Tabel 2.2	Tabel koefisien angin .....	18
Tabel 2.3	Kekuatan nominal pengencang, ksi (MPa) .....	60
Tabel 2.4	Dimensi lubang nominal, mm .....	62
Tabel 2.5	Jarak tepi minimum dari pusat lubang standar .....	65
Tabel 2.6	Nilai penambahan jarak tepi $C_2$ .....	65
Tabel 2.7	Pemeriksaan sambungan terhadap setiap bangunan .....	69
Tabel 2.8	Klasifikasi situs .....	72
Tabel 2.9	Hasil uji <i>Standard Penetration Test</i> .....	73
Tabel 2.10	Nilai parameter periode pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	74
Tabel 2.11	Kategori risiko bangunan .....	75
Tabel 2.12	Faktor keutamaan gempa .....	76
Tabel 2.13	Kategori desain seismik berdasarkan periode pendek .....	77
Tabel 2.14	Kategori desain seismik berdasarkan periode 1 detik .....	77
Tabel 2.15	Faktor-faktor untuk sistem pemikul gaya seismik .....	79
Tabel 2.16	Tinggi minimum balok nonprategang .....	80
Tabel 2.17	Ketebalan minimum pelat .....	87
Tabel 2.18	Distribusi momen pada pelat ujung .....	101
Tabel 2.19	Berat jenis bahan bangunan .....	105
Tabel 2.20	Beban gempa metode statik ekuivalen bangunan Galeri .....	110
Tabel 2.21	Beban gempa metode statik ekuivalen bangunan Galeri .....	111
Tabel 2.22	Beban gempa metode statik ekuivalen bangunan Galeri .....	112
Tabel 2.23	Gaya dalam balok induk .....	118
Tabel 2.24	Gaya dalam balok anak .....	118
Tabel 2.25	Rekapitulasi <i>Axial Force</i> , BMD, dan SFD balok .....	119
Tabel 2.26	Ketidakteraturan horizontal pada struktur .....	119
Tabel 2.27	Rekapitulasi <i>displacement</i> pada bangunan Galeri .....	121
Tabel 2.28	Eksentrisitas .....	121
Tabel 2.29	Ketidakteraturan vertikal pada struktur .....	124
Tabel 2.30	Ketidakteraturan kekakuan tingkat lunak pada bangunan Galeri .	125
Tabel 2.31	Ketidakteraturan berat ada bangunan Galeri .....	126

Tabel 2.32	Ketidakteraturan geometri vertikal pada bangunan Galeri (tampak depan) .....	126
Tabel 2.33	Ketidakteraturan geometri vertikal pada bangunan Galeri (tampak belakang) .....	126
Tabel 2.34	Ketidakteraturan akibat diskontinuitas pada bangunan Galeri .....	128
Tabel 2.35	Defleksi struktur .....	129
Tabel 2.36	<i>Output displacement</i> akibat gempa arah x pada <i>Etabs</i> .....	129
Tabel 2.37	<i>Output displacement</i> akibat gempa arah y pada <i>Etabs</i> .....	129
Tabel 2.38	Rekapitulasi balok induk bangunan Galeri .....	145
Tabel 2.39	<i>Output program SPColumn</i> .....	149
Tabel 2.40	Pengambilan momen kolom .....	151
Tabel 2.41	Rekapitulasi sloof bangunan Galeri .....	168
Tabel 3.1	Jumlah Minimum Penyelidikan Tanah .....	179
Tabel 3.2	Jenis tanah berdasarkan uji SPT .....	183
Tabel 3.3	Hasil faktor koreksi Cr .....	189
Tabel 3.4	Hasil pengolahan data SPT .....	192
Tabel 3.5	Faktor tegangan tanah dan nilai CSR .....	193
Tabel 3.6	Nilai CRR, SF dan potensi likuifaksi .....	194
Tabel 3.7	Tabel perhitungan 4D .....	202
Tabel 3.8	Rekapitulasi bangunan Galeri .....	204
Tabel 4.1	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan persiapan bangunan Galeri .....	217
Tabel 4.2	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bawah bangunan Galeri .....	218
Tabel 4.3	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bangunan Galeri lantai 1 .....	219
Tabel 4.4	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bangunan Galeri lantai 2 .....	221
Tabel 4.5	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan rangka atap bangunan Galeri .....	223
Tabel 4.6	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan dinding bangunan Galeri .....	223
Tabel 4.7	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan lantai bangunan Galeri .....	224
Tabel 4.8	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan kusen, pintu, dan jendela bangunan Galeri .. .....	224
Tabel 4.9	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plafond bangunan Galeri .....	225
Tabel 4.10	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan instalasi listrik bangunan Galeri .....	225
Tabel 4.11	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan APAR bangunan Galeri .....	226



Tabel 4.12	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plumbing dan sanitair bangunan Galeri .	226
Tabel 4.13	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan persiapan bangunan Resto .....	226
Tabel 4.14	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bawah bangunan Resto.....	227
Tabel 4.15	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bangunan Resto .....	227
Tabel 4.16	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan rangka atap bangunan Resto .....	228
Tabel 4.17	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan dinding bangunan Resto.....	228
Tabel 4.18	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan lantai bangunan Resto.....	228
Tabel 4.19	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan kusen, pintu, dan jendela bangunan Resto ... .....	229
Tabel 4.20	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan pengecatan bangunan Resto.....	229
Tabel 4.21	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plafond bangunan Resto.....	229
Tabel 4.22	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan instalasi listrik bangunan Resto .....	230
Tabel 4.23	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan APAR bangunan Resto .....	230
Tabel 4.24	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plumbing dan sanitair bangunan Resto..	230
Tabel 4.25	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan persiapan bangunan <i>Workshop</i> .....	231
Tabel 4.26	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bawah bangunan <i>Workshop</i> .....	231
Tabel 4.27	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan struktur bangunan <i>Workshop</i> .....	231
Tabel 4.28	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan rangka atap bangunan <i>Workshop</i> .....	232
Tabel 4.29	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan dinding bangunan <i>Workshop</i> .....	233
Tabel 4.30	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan lantai bangunan <i>Workshop</i> .....	233
Tabel 4.31	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan kusen, pintu, dan jendela bangunan <i>Workshop</i> .....	233
Tabel 4.32	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan pengecatan bangunan <i>Workshop</i> .....	234
Tabel 4.33	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plafond bangunan <i>Workshop</i> .....	234
Tabel 4.34	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan instalasi listrik bangunan <i>Workshop</i> .....	234
Tabel 4.35	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan APAR bangunan <i>Workshop</i> .....	234
Tabel 4.36	<i>Bill of Quantity</i> pekerjaan plumbing dan sanitair bangunan <i>Workshop</i> . .....	235
Tabel 4.37	Rekapitulasi <i>Bill of Quantity</i> bangunan Galeri .....	236
Tabel 4.38	Rekapitulasi <i>Bill of Quantity</i> bangunan Resto .....	236
Tabel 4.39	Rekapitulasi <i>Bill of Quantity</i> bangunan <i>Workshop</i> .....	237

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Asistensi bimbingan.....
Lampiran 2	Rekapitulasi perhitungan pelat.....
Lampiran 3	Rekapitulasi perhitungan tulangan balok anak.....
Lampiran 4	Rekapitulasi perhitungan tulangan balok induk Galeri.....
Lampiran 5	Rekapitulasi perhitungan tulangan balok induk <i>Workshop</i> dan Resto..
Lampiran 6	Rekapitulasi perhitungan kolom bangunan Galeri lantai 1.....
Lampiran 7	Rekapitulasi perhitungan kolom bangunan Galeri lantai 2.....
Lampiran 8	Rekapitulasi perhitungan kolom bangunan <i>Workshop</i> .....
Lampiran 9	Rekapitulasi perhitungan kolom bangunan Resto.....
Lampiran 10	Rekapitulasi perhitungan hubungan balok kolom.....
Lampiran 11	Rekapitulasi perhitungan sloof bangunan Galeri.....
Lampiran 12	Rekapitulasi perhitungan sloof bangunan <i>Workshop</i> dan Resto.....
Lampiran 13	Rekapitulasi perhitungan fondasi telapak.....
Lampiran 14	Rekapitulasi perhitungan fondasi sumuran.....
Lampiran 15	Tabel Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....
Lampiran 16	<i>Gantt chart</i> bangunan Galeri.....
Lampiran 17	<i>Gantt chart</i> bangunan Resto.....
Lampiran 18	<i>Gantt chart</i> bangunan <i>Workshop</i> .....
Lampiran 19	<i>Network diagram</i> bangunan Galeri.....
Lampiran 20	<i>Network diagram</i> bangunan Resto.....
Lampiran 21	<i>Network diagram</i> bangunan <i>Workshop</i> .....
Lampiran 22	Kurva S bangunan Galeri.....
Lampiran 23	Kurva S bangunan Resto.....
Lampiran 24	Kurva S bangunan <i>Workshop</i> .....
Lampiran 25	Gambar struktur.....