

**PERANCANGAN STRUKTUR**  
***COWORKING SPACE* SALATIGA**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

<b>YOHANES EVANJELIS</b>	<b>160216613</b>
<b>ALDI VEBRIAN HALAWA</b>	<b>190217752</b>
<b>KELVIN WINATA</b>	<b>190217811</b>

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

## **ABSTRAK**

Penelitian ini merancang struktur Coworking Space tahan gempa di Salatiga dengan luas lantai 11.622 m<sup>2</sup>, terdiri dari 4 gedung dengan dilatasi, 5 lantai, dan 1 basement. Metode studi pustaka digunakan untuk memastikan kesesuaian dengan SNI. Perhitungan meliputi struktur atas tahan gempa, struktur bawah, serta manajemen biaya dan waktu. Analisis struktur melibatkan kekuatan dan kestabilan lantai, kolom, balok, dan pondasi, dengan tujuan memenuhi standar keamanan. Manajemen biaya dan waktu juga diperhatikan untuk penggunaan sumber daya yang efisien. Penelitian ini diharapkan memberikan panduan dalam perencanaan dan perancangan Coworking Space yang sesuai dengan persyaratan SNI.

## **ABSTRAK**

This research aims to design an earthquake-resistant Coworking Space structure in Salatiga, with a floor area of 11,622 m<sup>2</sup>. It consists of 4 buildings with expansion joints, 5 floors, and 1 basement. The literature review method is used to ensure compliance with the Indonesian National Standards (SNI). The calculations include seismic-resistant upper structure, substructure, as well as cost and time management. The structural analysis involves the strength and stability of floors, columns, beams, and foundations, with the goal of meeting safety standards. Cost and time management are also considered to ensure efficient resource utilization. This research is expected to provide guidance in the planning and design of Coworking Spaces that comply with SNI requirements.

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Yohanes Evanjelis

NPM : 160216613

Nama mahasiswa 2 : Aldi Vebrian Halawa

NPM : 190217752

Nama mahasiswa 3 : Kelvin Winata

NPM : 190217811

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN STRUKTUR COWORKING  
SPACE SALATIGA

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, 24 JULI 2023

  
Yohanes Evanjelis

  
(ALDI VEBRIAN HALAWA)

  
(Kelvin Winata)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERENCANAAN STRUKTUR COWORKING SPACE SALATIGA

Oleh:

Yohanes Evanjelis	160216613
Aldi Vebrian Halawa	190217752
Kelvin Winata	190217811

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga  
TAPI 2

Pengampu Dua  
TAPI 2

Pengampu Satu  
TAPI 1

(Ir. AY. Harkanto Setiawan  
M.Eng.PhD)  
NIDN: 0501086402

(Sumiyati Gunawan, ST., MT.)  
NIDN: 0515036801

(Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono,  
M.Eng)  
NIDN: 0522026201

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir  
Yogyakarta, 25 Juli 2023

(Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.)  
NIDN: 0510027301

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



(Dr. Ir. Imam Basuki, MT.)

NIDN: 0506046601

# PENGESAHAN




Laporan Tugas Akhir

## PERENCANAAN STRUKTUR COWORKING SPCAE SALATIGA

Oleh:

		
Yohanes Evanjelis 160216613	Aldi Vebrian Halawa 190217752	Kelvin Winata 190217811

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Angelina Eva Lianasari ,S.T., M.T.		24 Juli 2023
Sekretaris : Siswadi, S.T.,M.T.		24 Juli 2023
Anggota : Dr. Nectaria Putri Pramesti ,S.T., M.T.		24 Juli 2023

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan Kasih-Nya, kami dapat menyelesaikan penulisan ini dengan judul "Perancangan Struktur Coworking Space Salatiga". Penulisan ini disusun sebagai tugas akhir dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan akademik pada program studi teknik sipil.

Penulisan ini bertujuan untuk merancang struktur gedung Coworking Space di Salatiga dengan memperhatikan prinsip-prinsip perencanaan struktur yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka yang melibatkan penelusuran dan analisis terhadap literatur, buku, jurnal, serta standar dan pedoman yang berlaku dalam perencanaan struktur gedung.

Dalam penulisan ini, kami mencoba menggambarkan secara detail langkah-langkah perencanaan struktur atas, struktur bawah, serta manajemen biaya dan waktu yang terkait dengan pembangunan Coworking Space. Setiap langkah perencanaan didasarkan pada landasan teori yang kuat dan ditujukan untuk memastikan keamanan, kestabilan, dan kelayakan gedung.

Kami menyadari bahwa penulisan ini tidak terlepas dari kekurangan pengetahuan dan pengalaman kami. Oleh karena itu, segala kritik, saran, dan masukan konstruktif sangat kami harapkan demi kesempurnaan penulisan ini. Semoga penulisan ini dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang perencanaan struktur dan manajemen proyek konstruksi. Sehingga tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas guna mendidik penulis melalui segala proses pembelajaran yang ada
2. Ibu Eva Lianasari A., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing penulis.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES selaku Ketua Program
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng, Bapak Ir. John Trihatmoko, Ibu MSc. TPP, Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., dan Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Struktur, Dosen Geoteknik, dan Dosen Manajemen Konstruksi pada TAPI I dan II.
5. Teman-teman kelompok TAPI dan teman sipil lainnya serta semua pihak yang telah mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan manfaat bagi pembaca, terutama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis

menyadari adanya berbagai kekurangan dalam proses penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun guna kesempurnaan penyusunan laporan selanjutnya.

Yogyakarta, 3 July 2023

Tim Penulis





## DAFTAR ISI

PERANCANGAN STRUKTUR <i>COWORKING SPACE</i> SALATIGA.....	I
ABSTRAK .....	II
PERNYATAAN.....	IV
PENGESAHAN .....	V
PENGESAHAN .....	VI
KATA PENGANTAR .....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Metode Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Tugas Akhir .....	2
BAB 2 PERENCANAAN STRUKTUR ATAS .....	3
2.1 <i>Lay-Out</i> .....	3
2.2 Gording dan Beban Kuda-Kuda.....	15
2.3 Perencanaan Elemen Kuda-kuda.....	23
2.4 Design Sambungan Baut.....	28
2.5 Pemodelan Bangunan.....	34
2.6 Penentuan KDS .....	35
2.7 <i>Preliminary Design</i> .....	40
2.8 Perencanaan Tangga dan Beban Tangga.....	44
2.9 Perencanaan Pelat Lantai .....	57
2.10 Perhitungan Pembebanan Pada Gedung.....	68
2.11 Simpangan Struktur ( <i>Story Drift</i> ).....	71
2.12 Perencanaan Balok Anak .....	74
2.13 Perencanaan Balok SRPMK .....	78
2.14 Perencanaan Kolom SRPMK.....	94
2.15 Hubungan Antara Balok Kolom.....	101
2.16 <i>Core Wall</i> .....	103

2.17 Hasil Perhitungan BAB II .....	105
BAB 3 PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH .....	108
3.1 Data umum perencanaan .....	108
3.2 Klasifikasi Kelas Situs .....	109
3.3 Perancangan Pondasi.....	112
3.4 Dinding Penahan Tanah .....	122
3.5 <i>Tie Beam</i> .....	128
3.6 Analisis Potensi <i>Likuifaksi</i> .....	133
3.7 Hasil Perhitungan BAB III.....	137
BAB 4 PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU.....	139
4.1 Pendahuluan .....	139
4.2 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) dan Spesifikasi Teknik.....	140
4.3 Volume.....	140
4.4 Harga Satuan Upah (HSU).....	140
4.5 Harga Satuan Alat (HSA).....	141
4.6 Harga Satuan Bahan (HSB) .....	142
4.7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	142
4.8 Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	143
4.9 <i>Bill of Quantity</i> ( <i>BoQ</i> ).....	143
4.10 Durasi Pekerjaan .....	144
4.11 Hubungan Antar Aktivitas .....	145
4.12 <i>Bar Chart</i> dan kurva S .....	145
4.13 Hasil Perhitungan BAB IV.....	146
BAB 5 PENUTUP .....	148
DAFTAR PUSTAKA .....	150

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perhitungan Beban .....	16
Tabel 2.2 Beban Gording Arah sb-2 .....	17
Tabel 2.3 Beban Gording Arah sb-3 .....	17
Tabel 2.4 Kombinasi pembebanan arah sumbu 2 .....	17
Tabel 2.5 Kombinasi pembebanan arah sumbu 3 .....	17
Tabel 2.6 Beban Terpusat Kuda-Kuda.....	20
Tabel 2.7 Beban Angin Kuda-Kuda.....	21
Tabel 2.8 Beban Pada Kuda-Kuda.....	22
Tabel 2.9 Data Profil C .....	23
Tabel 2.10 Kategori Penampang .....	24
Tabel 2.11 Tegangan Kritis.....	25
Tabel 2.12 Fcr .....	27
Tabel 2.13 Sambungan Baut .....	29
Tabel 2.14 Jenis Kategori <i>Risiko</i> Gesung .....	36
Tabel 2.15 Kategori Risiko Gedung .....	37
Tabel 2.16 Klasifikasi Situs Tanah .....	37
Tabel 2.17 Situs Tanah.....	37
Tabel 2.18 Aturan Fundamental Gedung.....	38
Tabel 2.19 SDS .....	39
Tabel 2.20 Koefisien Batas Atas Periode.....	39
Tabel 2.21 Ketentuan Penentuan Koefisiensi Respon.....	40
Tabel 2.22 Ketentuan Balok.....	40
Tabel 2.23 Data Balok.....	41
Tabel 2.24 Ketebalan Min Plat 1 Arah .....	43
Tabel 2.25 Penghitungan Beban Tangga .....	46
Tabel 2.26 Rancangan Tannga .....	47
Tabel 2.27 Rancangan Bordes .....	49
Tabel 2.28 Beban Pada Plat .....	58
Tabel 2.29 Rancangan Plat 1 Arah.....	58
Tabel 2.30 Perhitungan Plat B dan C .....	62
Tabel 2.31 Rancangan Plat 2 Arah.....	62
Tabel 2.32 Plat 2 Arah (K-Q).....	66

Tabel 2.33 Plat 2 Arah (E-J) .....	67
Tabel 2.34 Pembebanan Pada Gedung.....	68
Tabel 2.35 Perhitungan Beban Gedung .....	68
Tabel 2.36 Berat Seismik Bangunan 1 .....	69
Tabel 2.37 Berat Seismik Bangunan 2.....	69
Tabel 2.38 Berat Seismik Bangunan 3.....	70
Tabel 2.39 Berat Seismik Bangunan 4.....	70
Tabel 2.40 Beban Gempa Bangunan 1.....	70
Tabel 2.41 Beban Gempa Bangunan 2.....	71
Tabel 2.42 Beban Gempa Bangunan 3.....	71
Tabel 2.43 Beban Gempa Bangunan 4.....	71
Tabel 2.44 Simpangan Antar Tingkat .....	72
Tabel 2.45 Data Gempa.....	72
Tabel 2.46 Simpangan Izin Gedung 1.....	73
Tabel 2.47 Simpangan Izin Gedung 2.....	73
Tabel 2.48 Simpangan Izin Gedung 3.....	73
Tabel 2.49 Simpangan Izin Gedung 4.....	73
Tabel 2.50 Rencana Balok Anak.....	74
Tabel 2.51 Rancangan Balok SPRMK.....	79
Tabel 2.52 Gaya Dalam Balok .....	79
Tabel 2.53 Rancangan Balok Induk 2 .....	90
Tabel 2.54 Rancangan Balok Induk 3 .....	91
Tabel 2.55 Rancangan Balok Induk 4.....	91
Tabel 2.56 Rancangan Balok Induk 5.....	92
Tabel 2.57 Rancangan Balok Induk 6.....	92
Tabel 2.58 Rancangan Balok Induk 7.....	93
Tabel 2.59 Rancangan Kolom SPRMK .....	94
Tabel 2.60 SP Column .....	95
Tabel 2.61 Rancangan Kolom 2.....	99
Tabel 2.62 Rancangan Kolom 3.....	100
Tabel 2.63 Rancangan Kolom 4.....	100
Tabel 2.64 Rancangan Kolom 5.....	100
Tabel 2.65 Rancangan Kolom 6.....	101

Tabel 2.66 Rancangan Hubungan Balok Kolom.....	101
Tabel 2.67 Rancangan CoreWall .....	103
Tabel 3.1 Pengujian Laboratorium.....	109
Tabel 3.2 Klasifikasi Situs .....	110
Tabel 3.3 Klasifikasi Kelas Situs Tanah .....	111
Tabel 3.4 Elevasi .....	113
Tabel 3.5 Pembaiahn Tiang.....	110
Tabel 3.6 Tulangan Pilecap.....	115
Tabel 3.7 Beban Yang Bekerja Pada Diniding .....	124
Tabel 3.8 Segmen 1-3 .....	126
Tabel 3.9 Segmen 4.....	126
Tabel 3.10 Segmen 5.....	126
Tabel 3.11 Perhitungan Moment dan Rho .....	127
Tabel 3.12 Penulangan DPT .....	127
Tabel 3.13 Cek Geser.....	127
Tabel 3.14 Perhitungan CSR.....	133
Tabel 3.15 Koreksi.....	134
Tabel 3.16 Perhitungan CRR .....	135
Tabel 3.17 Safety Factor (SF) .....	135
Tabel 3.18 Safety Factor (SF) .....	136
Tabel 4.1 HSU.....	140
Tabel 4.2 HSA.....	141
Tabel 4.3 AHSP .....	142
Tabel 4.4 BOQ .....	144
Tabel 4.5 Pagar Sementara dari Seng Gelombang.....	144

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah Arsitektur Basement .....	3
Gambar 2.2 Denah Arsitektur Lantai 1 .....	4
Gambar 2.3 Denah Arsitektur Lantai 2 .....	4
Gambar 2.4 Denah Arsitektur Lantai 3 .....	5
Gambar 2.5 Denah Arsitektur Lantai 4 .....	5
Gambar 2.6 Denah Arsitektur Lantai 5 .....	6
Gambar 2.7 Tampak Belakang Struktur Bangunan .....	7
Gambar 2.8 Tampak Depan Struktur Bangunan .....	7
Gambar 2.9 Tampak Kanan Struktur Bangunan .....	8
Gambar 2.10 Tampak Kiri Struktur Bangunan .....	8
Gambar 2.11 Tampak Struktur Bangunan .....	9
Gambar 2.12 Potongan Gedung 1 .....	10
Gambar 2.13 Potongan Gedung 2 .....	10
Gambar 2.14 Potongan Gedung 3 .....	11
Gambar 2.15 Potongan Gedung 4 .....	11
Gambar 2.16 Lay-Out Struktur Lantai Basement .....	12
Gambar 2.17 Lay-Out Struktur Lantai 1 .....	12
Gambar 2.18 Lay-Out Struktur Lantai 2 .....	13
Gambar 2.19 Lay-Out Struktur Lantai 3 .....	13
Gambar 2.20 Lay-Out Struktur Lantai 4 .....	14
Gambar 2.21 Lay-Out Struktur Lantai 5 .....	14
Gambar 2.22 Denah Rencana Atap .....	15
Gambar 2.23 <i>Kuda-kuda</i> .....	16
Gambar 2.24 Beban Gording .....	17
Gambar 2.25 Profil C .....	18
Gambar 2.26 Beban Terpusat <i>Kuda-kuda</i> .....	20
Gambar 2.27 Beban Angin Kuda-Kuda .....	21
Gambar 2.28 Baja Profil <i>Double Angel</i> 2L 60x60x6-10 .....	24
Gambar 2.29 Sambunga Baut .....	30
Gambar 2.30 Detail Sambungan Baut 2 .....	31
Gambar 2.31 Block Sear .....	32

Gambar 2.32 Pemodelan Bangunan 1 .....	34
Gambar 2.33 Pemodelan Bangunan 2 .....	34
Gambar 2.34 Pemodelan Bangunan 3 .....	35
Gambar 2.35 Pemodelan Bangunan 4 .....	35
Gambar 2.36 Spektrum Respon Desain .....	38
Gambar 2.37 Desain Plat 1 Arah.....	43
Gambar 2.38 Tampak Atas Tangga .....	45
Gambar 2.39 Tampak Samping Tangga.....	45
Gambar 2.40 Gaya Pada Tangga.....	46
Gambar 2.41 Beban Kombinasi 1,2DL + 1,6 LL.....	46
Gambar 2.42 Beban Kombinasi 1,4 DL.....	46
Gambar 3.1 Tabel NSPT .....	108
Gambar 3.2 Pilecap 3 Tiang .....	111
Gambar 3.3 Pilecap 1 Tiang.....	116
Gambar 3.4 Pilecap 2 Tiang .....	116
Gambar 3.5 Pilecap Gabungan.....	116
Gambar 3.6 Dinding Penahan Tanah .....	123
Gambar 4.1 Curva S Bulanan .....	146