

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTIN DI PEKALONGAN

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat gelar Sarjana
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh :

DIMAS HAWU 210218465
ELEAZER JORDAN TIKUPADANG 210218562

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MARET 2025**

ABSTRACT

This scientific work, titled "Design of the F8 Building (canteen building) Construction Project in Pekalongan: A Review from the Structural and Construction Management Perspectives," was prepared by Dimas Hawu (210218465) and Eleazer Jordan Tikupadang (210218562). The F8 Building (canteen building) construction project in Pekalongan consists of 1 floor with a mezzanine and has a building area of 14,560 m².

In the design of this project, the planning process includes structural design as well as cost and time management. The building designed in this project utilizes a steel frame system with eccentric bracing, by SNI 1726:2019 regarding Seismic Resistance Design Procedures and SNI 1729:201 regarding Specifications for Structural Steel Buildings. Additionally, the design of the upper structure refers to SNI 1727:2020 concerning Minimum Design Loads and SNI 2847:2019 regarding Requirements for Structural Concrete in Buildings. The structural design encompasses the roof, columns, main beams, secondary beams, slabs, stairs, and steel connections. The cost and time planning includes calculations for labor, materials, equipment, and the Analysis of Unit Price of Work (AHSP) based on local conditions, referencing Lamp-Permen PUPR 28-2016, AHSP for Public Works and Housing, and Mayor Regulation No. 44 of 2023 regarding the standard unit prices within the Pekalongan City Government for the 2024 fiscal year.

The structural design for the F8 Building (canteen building) begins with calculating the roof structure. In the roof structure planning, the building uses a steel roof with bolted and welded connections. The building features five sizes of structural steel columns, three types of main beams, and five types of secondary beams. In the slab design, the F8 Building (canteen building) includes two kinds of floor slabs: one using two-way reinforcement and the other using one-way reinforcement. As a result, the output from the ETABS modeling shows safe inter-story drift.

The construction management design for the F8 Building (canteen building) includes the preparation of a Work Breakdown Structure (WBS), calculation of activity volumes, unit price analysis, activity duration calculation, Precedence Diagram Method, Network Diagram, Bar Chart, S-Curve, Resource Scheduling, and Cost Budget Plan. Based on the calculations and analysis of the Bar Chart, S-Curve, and Precedence Diagram Method, the F8 Building (canteen building) construction project requires a total of 117 days (18 weeks) with an estimated cost of approximately Rp. 66.345.818.630,83,-.

ABSTRAK

Perancangan proyek pembangunan Gedung *F8 (canteen building)* di Pekalongan yang ditinjau dari Bidang Struktur dan Manajemen Konstruksi ini disusun oleh Dimas Hawu. (210218465) dan Eleazer Jordan Tikupadang (210218562). Proyek pembangunan Gedung *F8 (canteen building)* di Pekalongan ini terdiri dari 1 lantai dengan *Mezzanine* dan memiliki luas bangunan 14.560 m².

Pada perancangan proyek ini, perencanaan yang dilakukan meliputi perancangan struktur dan manajemen biaya dan waktu. Bangunan yang dirancang pada proyek ini dirancang menggunakan perhitungan Sistem Rangka baja dengan bresing eksentris yang mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa, SNI 1729:201 tentang Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural.. Selain itu, untuk perancangan struktur atas juga mengacu pada SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Perancangan struktur akan meliputi perancangan struktur atap, kolom, balok induk, balok anak, kolom, pelat, tangga dan sambungan baja. Pada Perencanaan Biaya dan Waktu meliputi perhitungan upah, material, dan alat serta Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) mengacu pada lokasi setempat yang didasarkan pada Lamp-Permen PUPR28-2016, AHSP Bidang Cipta Karya dan Perumahan serta Peraturan Walikota No. 44 Tahun 2023 tentang standar harga satuan di lingkungan Pemkot Pekalongan tahun anggaran 2024.

Perancangan pada bidang struktur pada pembangunan Gedung *F8 (canteen building)* dimulai dengan perhitungan atap bangunan. Dalam perencanaan struktur atap, gedung ini menggunakan atap baja dengan menggunakan sambungan baut dan las pada atap gedung tersebut. Pada gedung ini memiliki lima ukuran kolom struktur baja, tiga tipe balok induk, dan lima tipe balok anak. Pada perencanaan pelat arah, Gedung *F8 (canteen building)* ini juga memiliki 2 tipe pelat lantai menggunakan penulangan dua arah dan tipe pelat lantai menggunakan penulangan satu arah, sehingga output yang didapatkan dari hasil pemodelan etabs memiliki simpangan antar lantai yang aman.

Perancangan manajemen konstruksi pada Gedung *F8 (canteen building)* meliputi penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan, perhitungan durasi kegiatan, *Precedence Diagram Method*, *Network Diagram*, *Barchart*, Kurva S, Penjadwalan Sumber Daya, dan Rancangan Anggaran Biaya. Sehingga dari hasil perhitungan dan analisis *Barchart*, Kurva S, dan *Precedence Diagram Method* Proyek Pembangunan Gedung *F8 (canteen building)* membutuhkan total waktu 117 hari (18 Minggu) dengan perkiraan biaya kurang lebih sebesar Rp. 66.345.818.630,83,-.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Dimas Hawu

NPM : 210218465

Nama mahasiswa 2 : Eleazer Jordan Tikupadang

NPM : 210218562

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTIN DI PEKALONGAN

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

Kami yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama.

Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 10 Maret 2025



(Dimas Hawu)



(Eleazer Jordan Tikupadang)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTIN DI PEKALONGAN

Oleh:

Dimas Hawu

210218465

Eleazer Jordan Tikupadang

210218562

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing TAPI

Yogyakarta, 10 Maret 2025

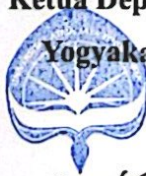
(Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 0501086402

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 10 Maret 2025



FANU
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D.)

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KANTIN DI PEKALONGAN

Oleh:



Dimas Hawu

210218465



Eleazer Jordan Tikupadang

210218562

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama :

Tanda Tanggal

Ketua : Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

Sekretaris : Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.

Anggota : Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.

Tangan

..... 22/4/2025
..... 22/4/2025
..... 23/04/2025

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan limpahan kasih karunia-Nya, kami dapat melaksanakan proses Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur tanpa suatu kendala apapun, dan pada akhirnya dapat menyelesaikan Laporan dengan lancar. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Teknik sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Kami menyadari bahwa kami tidak dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini, tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya, penulis dapat melaksanakan program Magang MBKM dan menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis, yang tidak henti-hentinya selalu memberikan dukungan, kasih sayang, serta doa kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. AM. Ade Lisanto, M.Eng., IPU., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiandi, M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Fr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak William Wijaya., S.T., M.Eng., selaku Dosen Koordinator Penggerak Magang MBKM Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Bapak Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penggerak Magang MBKM.
8. Bapak Prof. Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D dan bapak Johan Ardianto, S.T., M.T selaku Dosen Penyusun Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga Laporan

Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami dan semua pihak yang membaca laporan ini.

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK.....	iv
PERNYATAAN	vi
PENGESAHAN.....	vii
PENGESAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi.....	3
BAB II	4
2.1 Perancangan Struktur.....	4
2.2 Tinjauan Umum Struktur	4
2.3 Penentuan Sistem Struktur	5
2.3.1 Menentukan Kategori Resiko	5
2.3.2 Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Klasifikasi Situs	8
2.3.3 Parameter Spektral Respon	11
2.3.4 Menentukan Periode Fundamental	12
2.3.5 Menentukan Kategori Desain Seismik.....	13
2.3.6 Menentukan Koefisien Modifikasi Respon	14
2.4 Perencanaan Pembebanan Struktur.....	16
2.4.1 Beban Gravitasi.....	16
2.4.2 Beban Gempa.....	17
2.4.3 Kombinasi Pembebanan	18
2.4.4 Pemodelan Struktur.....	19
2.4.5 Kontrol Rasio Partisipasi Modal	21
2.4.6 Periode Struktur	22

2.5 Kompleksitas Bangunan	23
2.6 Perancangan Struktur Atap	25
2.6.1 Perencanaan Gording	25
2.6.2 Perencanaan Sag-rod	31
2.6.3 Perencanaan Kuda-Kuda	33
2.6.4 Perencanaan Kolom Penopang Kuda-Kuda.....	49
2.7 Perencanaan Tangga	59
2.7.1 Data Perencanaan.....	60
2.7.2 Perencanaan Injakan Tangga.....	60
2.7.3 Perencanaan Bordes	63
2.8 Perencanaan Sambungan Angkur dan Base Plate	73
2.9 Perencanaan Sambungan	83
2.9.1 Sambungan Kuda-kuda/Rafter.....	83
2.9.2 Sambungan Rafter dan Kolom.....	90
2.9.3 Sambungan Antar Kolom	96
2.9.4 Sambungan Balok dan Kolom	101
2.9.5 Sambungan Balok Induk Dengan Balok Anak	107
2.10 Perencanaan <i>Slab Mezzanine</i>	110
2.11 Perencanaan <i>Slab On Ground</i>	115
2.12 Perencanaan Kolom.....	118
2.13 Perencanaan Balok	140
2.13.1 Perencanaan Balok Induk Arah X	140
2.13.2 Perencanaan Balok Induk Arah Y	145
2.14 Perencanaan Struktur Bawah	150
2.14.1 Perencanaan Fondasi	150
2.14.2 Perencanaan <i>Pilecap</i>	157
2.14.3 Perencanaan Kolom Pedestal.....	165
2.14.4 Perencanaan Balok <i>Sloof</i>	168
BAB III.....	175
3.1 Pendahuluan.....	175
3.2 WBS	176
3.3 Perhitungan Volume Pekerjaan	178
3.4 <i>Bill of Quantity</i> (BoQ).....	180
3.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	180

3.5.1 Harga Satuan Upah	182
3.5.2 Harga Satuan Material (HSM).....	183
3.5.3 Harga Satuan Alat (HSA)	184
3.6 Durasi Pekerjaan	184
3.7 Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan.	185
3.8 Rencana Anggaran Biaya Detail Dan Rekapitulasi Rencana Anggaran biaya	186
3.9 Penyusunan <i>Network Diagram</i>	187
3.10 Penyusunan <i>Gantt Chart</i> dan Kurva S	188
3.10.1 <i>Gantt Chart</i>	188
3.10.2 Kurva S.....	188
3.11 Penjadwalan Sumber Daya	189
3.12 Rekapitulasi	189
BAB IV	190
4.1 Kesimpulan.....	190
4.1.1 Perencanaan Struktur.....	190
4.1.2 Manajemen Biaya dan Waktu	194
4.2 Saran.....	194
DAFTAR PUSTAKA.....	195
LAMPIRAN	197

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Denah Lantai 1 atau Mezzanine	4
Gambar 2.2 Denah Lantai 1 atau Mezzanine	5
Gambar 2.3 Bor Log.....	9
Gambar 2.4 Spektur Respon Desain RSA Cipta Karya PUPR	12
Gambar 2.5 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 1)	20
Gambar 2.6 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 2)	21
Gambar 2.7 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 3)	21
Gambar 2.8 Profil kanal C	26
Gambar 2.9 Sumbu Gording	26
Gambar 2.10 Ilustrasi momen gording pada sumbu X.....	27
Gambar 2.11 Ilustrasi momen gording pada sumbu Y	28
Gambar 2.12 Profil Penampang	29
Gambar 2.13 Kuda-Kuda Baja.....	33
Gambar 2.14 Profil H	34
Gambar 2.15 Distribusi Pembebanan Kuda-kuda	34
Gambar 2.16 Koefisien beban angin	36
Gambar 2.17 Distribusi Beban Angin pada Kuda-Kuda	37
Gambar 2.18 Profil H	49
Gambar 2.19 Tangga.....	59
Gambar 2.20 Pembebanan Tangga	69
Gambar 2.21 Tampak Samping dan Atas Angkur dan Base Plate	73
Gambar 2.22 Sambungan Kuda-Kuda.....	84
Gambar 2.23 Diagram Gaya Aksial dan Torsi Untuk R3	84
Gambar 2.24 Diagram Gaya Geser, momen, dan Lendutan Pada R3	84
Gambar 2.25 Diagram Analisis Momen Sambunga Kuda-Kuda	88
Gambar 2.26 Sambungan Kolom ke Rafter.....	90
Gambar 2.27 Diagram Gaya Aksial dan Torsi Untuk Rafter	90
Gambar 2.28 Diagram Gaya Geser, Momen dan Lendutan Pada Rafter.....	91
Gambar 2.29 Diagram Analisis Momen Sambungan Kolom-Rafter	95
Gambar 2.30 Diagram Gaya Aksial dan Torsi Untuk Kolom C2.....	96
Gambar 2.31 Diagram Gaya Geser, Momen, dan Lendutan Pada Kolom.....	97
Gambar 2.32 Sambungan Balok-Kolom	101
Gambar 2.33 Diagram Gaya Aksial dan Torsi Pada Kolom C2.....	101
Gambar 2.34 Diagram Gaya Geser, Momen, dan Lendutan Pada Balok B4.....	102
Gambar 2.35 Diagram Analisis Momen Sambungan Balok-Kolom.....	106
Gambar 2.36 Diagram Gaya Geser, Momen Pada Balok B2.....	107
Gambar 2.37 Detail Perancangan Slab On Ground.....	116
Gambar 2.38 Kolom C2 Yang Ditinjau untuk kontrol	118
Gambar 2.39 Diagram gaya geser, momen maksimum pada kolom c2	118
Gambar 2.40 Diagram gaya geser, momen minimum pada kolom c2	119
Gambar 2.41 Diagram gaya aksial, dan torsi pada c2	119

Gambar 2.42 Penampang kolom dengan profil H.....	119
Gambar 2.43 Pemodelan Letak Kolom terhadap Sumbu X.....	123
Gambar 2.44 Pemodelan Letak Kolom terhadap Sumbu Y.....	124
Gambar 2.45 Diagram Analisis Gaya Geser, Momen Maksimum dan Defleksi Balok B2 Arah X	141
Gambar 2.46 Diagram Analisis Gaya Geser, Momen Minimum dan Defleksi Balok B2 Arah X	141
Gambar 2.47 Lendutan Pada Balok Induk Memanjang Akibat Kombinasi	144
Gambar 2.48 Diagram Analisis Gaya Geser, Momen Maksimum dan Defleksi Balok B2 Arah Y.....	146
Gambar 2.49 Diagram Analisis Gaya Geser, Momen Minimum dan Defleksi Balok B2 Arah Y.....	146
Gambar 2.50 Lendutan Pada Balok Induk Memanjang Akibat Kombinasi	149
Gambar 2.51 Denah Rencana Fondasi	151
Gambar 2.52 Konfigurasi Tiang Pancang Pada Pilecap Tipe 1	154
Gambar 2.53 Penampang Kritis Pilecap Akibat Pedestal.....	158
Gambar 2.54 Daerah Beban Penulangan Lentur Arah Sumbu X.....	161
Gambar 2.55 Daerah Beban Penulangan Lentur Arah Sumbu Y	163
Gambar 2.56 Hasil Analisa Kolom Pedestal Menggunakan IKOLAT 2000	166
Gambar 2.57 Penulangan Kolom Pedestal	168
Gambar 2.58 Penulangan Melintang Balok Sloof.....	174
Gambar 3.1 WBS Gedung	178
Gambar 3.2 Denah Slab On Ground	179
Gambar 3.3 Hubungan Pekerjaan Pasangan Dinding	186

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa.....	6
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa	8
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs	9
Tabel 2.4 Perhitungan nilai $\bar{N}$	9
Tabel 2.5 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	13
Tabel 2.6 Nilai Kategori Desain Seismik	13
Tabel 2.7 Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	14
Tabel 2.8 Parameter beban gempa.....	18
Tabel 2.9 Momen inersia dan luas penampang yang diizinkan untuk analisis elastis pada level beban terfaktor.....	20
Tabel 2.10 Rasio Partisipasi Modal.....	22
Tabel 2.11 Kombinasi pembebanan pada kuda-kuda	38
Tabel 2.12 Data Tanah SPT dan Nilai Koreksi (N').....	152
Tabel 3.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	180
Tabel 3.2 Contoh Bill of Quantity Pada Pekerjaan Dinding.....	180
Tabel 3.3 Analisa Harga Satuan Pemasangan Dinding Bata Hebel	182
Tabel 3.4 Harga Satuan Upah	183
Tabel 3.5 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Seluruh Pekerjaan	187
Tabel 4.1 Perencanaan Atap yang ditinjau.....	190
Tabel 4.2 Perencanaan Kolom	191
Tabel 4.3 Perencanaan Balok	191
Tabel 4.4 Perencanaan Tangga dan Bordes	192
Tabel 4.5 Perencanaan Mezzanine	192
Tabel 4.6 Perencanaan Slab on Ground.....	193
Tabel 4.7 Rekapitulasi Pilecap	193