PERENCANAAN PEMBANGUNAN PABRIK RINGAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

ANDRE RICHARD RIKARDO SINAGA 220219120

PAQUITA MARGARETH SIBARANI 220219141

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2026

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Paquita Margareth Sibarani

NPM : 220219141

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PABRIK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Saya yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini saya buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 15 Juli 2026



(Paquita Margareth Sibarani)

ii

ABSTRAK

Proyek pembangunan pabrik ringan yang berlokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta direncanakan terdiri dari 4 lantai, yang terdiri dari ruang panel/mesin pada lantai dasar, ruang perakitan pada lantai 1-2, dan gudang penyimpanan, kantor, toilet pada setiap lantai. Struktur bangunan direncanakan dalam dua bagian utama, yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas mencakup berbagai elemen utama, antara lain atap, balok, kolom, pelat lantai, dan tangga. Struktur bawah dirancang dengan mempertimbangkan hasil pengujian tanah serta kondisi geoteknik di lapangan, sehingga sistem fondasi yang digunakan adalah bored pile dan pile cap sebagai elemen penopang utama. Seluruh proses perencanaan mengacu pada ketentuan teknis yang berlaku, khususnya Standar Nasional Indonesia (SNI).

Dari aspek manajemen konstruksi, perencanaan mencakup penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), perhitungan volume pekerjaan, analisis harga satuan, serta penjadwalan proyek dengan metode *Gantt Chart*, *Network Diagram*, dan Kurva-S. Selain itu, juga dilakukan perencanaan kebutuhan tenaga kerja dan penyusunan anggaran biaya secara sistematis guna memastikan pelaksanaan proyek berjalan tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang ditetapkan. Melalui pendekatan yang terstruktur dan mengacu pada standar yang berlaku, pembangunan pabrik ringan ini diharapkan mampu mendukung kelancaran proses produksi, meningkatkan efisiensi operasional, serta memberikan nilai tambah bagi kegiatan industri.

Kata Kunci : Perancangan struktur gedung, manajemen biaya dan waktu proyek

ABSTRACT

The construction project of a light industrial factory located in the Special Region of Yogyakarta is planned as a four-story building, consisting of a panel/machinery room on the ground floor, assembly areas on the first and second floors, and storage, office, and toilet facilities on each floor. The structural design is divided into two main components, namely the superstructure and the substructure. The superstructure includes key elements such as the roof, beams, columns, floor slabs, and stairs. Meanwhile, the substructure is designed based on soil investigation results and geotechnical site conditions, leading to the selection of bored pile and pile cap foundations as the primary supporting system. All design processes refer to applicable technical standards, particularly the Indonesian National Standards (SNI).

From a construction management perspective, the planning involves the development of a Work Breakdown Structure (WBS), quantity take-off calculations, unit price analysis, and project scheduling using Gantt Chart, Network Diagram, and S-Curve methods. In addition, workforce planning and cost estimation are systematically carried out to ensure that the project can be completed on time and within the allocated budget. Through a structured and standards-based approach, the development of this light industrial factory is expected to support smooth production processes, improve operational efficiency, and provide added value to industrial activities.

Keywords *: Building structural design, project cost and time management*

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PABRIK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Oleh :

Paquita Margareth Sibarani	220219141
Andre Richard Rikardo Sinaga	220219120

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Satu TAPI

Yogyakarta, 15/07/2026

(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.)

NIDN : 0512056201

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yogyakarta, 15/07/2026

FAKULTAS TEKNIK

(Dr.-Ing.Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.)

NIDN : 0521088602

v

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PABRIK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Oleh :

	
Paquita Margareth Sibarani	Andre Richard Rikardo Sinaga
220219141	220219120

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua :	Ir. Paulus Wiryawan Sardjono, M.T.		15/07/2026
Anggota:	Ir. Baskoro Abdi Praja, S.T.,M.Eng.		15/07/2026
Anggota:	Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.		15/07/2026

vi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul ”Perencanaan Pembangunan Pabrik Ringan di Daerah Istimewa Yogyakarta” telah selesai dengan baik. Penyusunan laporan ini dapat diselesaikan bersama dengan dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Paulus Wiryawan Sardjono P., M.T. dan Bapak Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.Kom., MS. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir maupun dalam penyusunan laporan ini.
5. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung perjalanan Tugas Akhir hingga sampai ditahap ini.

Laporan ini masih belum sempurna, sehingga penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan.

Yogyakarta, 5 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
PENGESAHAN v
PENGESAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Deskripsi dan Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Tugas Akhir 3
1.5 Metode Penelitian 3
BAB II 5
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS 5
2.1 *Preliminary Design* 5
2.2 Perencanaan Pembebanan Struktur 7
2.2.1 Beban Mati 7
2.2.2 Beban Hidup 9
2.2.3 Berat Efektif Bangunan 9
2.2.4 Beban Gempa 11
2.2.5 Kombinasi Beban 20
2.3 Permodelan Struktur 21
2.3.1 Permodelan 3D Struktur 22
2.3.2 Ketidakberaturan Horizontal 24

2.3.3 Ketidakberaturan Vertikal 28
2.3.4 Kontrol Simpangan Antar Lantai 36
2.3.5 Jumlah Ragam 39
2.3.6 Interpretasi Output Permodelan 41
2.4 Perancangan Pelat Satu Arah 44
2.5 Perancangan Pelat Bordes dan Tangga 53
2.6 Perancangan Balok 57
2.6.1 Perancangan Balok Induk (B2 400 x 600) 60
2.6.2 Rekapitulasi Perancangan Balok 72
2.7 Perancangan Kolom SRPMK 73
2.7.1 Perancangan Kolom Lantai 1 (800 x 800) 74
2.7.2 Rekapitulasi Perancangan Kolom 81
2.8 Hubungan Balok dan Kolom 82
2.9 Daya Dukung Fondasi 91
2.10 Perhitungan Bored Pile 93
2.10.1 Penentuan Jumlah Tiang Fondasi Bored Pile 93
2.10.2 Penulangan Bored Pile 95
2.11 Perhitungan Pile Cap 97
2.11.1 Perencanaan Dimensi Pile Cap 97
2.11.2 Kontrol Geser 1 Arah 97
BAB III 107
MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU 107
3.1 Latar Belakang Perencanaan 107
3.2 Deskripsi Proyek 108
3.3 Penyusunan Work Breakdown Structure (WBS) 108
3.4 Volume dan Analisa Harga Satuan Pekerja 109
3.4.1 Volume Pekerjaan 110
3.4.2 Analisi Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 124
3.5 Rencana Anggaran Biaya 125
3.6 Rekapitulasi Harga 134
3.7 Perencanaan Durasi Proyek 135
3.8 Kebutuhan Sumber Daya 135

3.9 Hubungan Antar Pekerjaan 136
3.10 Leveling Sumber Daya 149
3.11 Kurva S 151
BAB IV 152
KESIMPULAN 152
DAFTAR PUSTAKA 154
LAMPIRAN 156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Respons Spektrum 13
Gambar 2. 2 SNI 1726:2019 Tabel 6 14
Gambar 2. 3 SNI 1726:2019 Tabel 7 14
Gambar 2. 4 SNI 1726:2019 Tabel 3 15
Gambar 2. 5 SNI 1726:2019 Tabel 4 16
Gambar 2. 6 SNI 1726:2019 Tabel 8 16
Gambar 2. 7 SNI 1726:2019 Tabel 8 16
Gambar 2. 8 SNI 1726:2019 Tabel 12 17
Gambar 2. 9 SNI 1726:2019 Tabel 18 17
Gambar 2. 10 SNI 1726:2019 Tabel 17 17
Gambar 2. 11 Diagram Respons Spektrum dan Faktor Seismik 19
Gambar 2. 12 Tampak 3D Bangunan 22
Gambar 2. 13 Arah Memendek Bangunan 22
Gambar 2. 14 Arah Memanjang Bangunan 23
Gambar 2. 15 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Lantai 1 23
Gambar 2. 16 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Lantai 2 23
Gambar 2. 17 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Lantai Atap 24
Gambar 2. 18 SNI 1726:2019 Tabel 13 25
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan Torsi 25
Gambar 2. 20 Denah Tampak Samping Arah-X 26
Gambar 2. 21 Output *Ratio Drift* 26
Gambar 2. 22 Denah Tampak Samping Arah-Y 26
Gambar 2. 23 Output *Ratio Drift* 27
Gambar 2. 24 Ketidakberaturan Sudut Dalam 27
Gambar 2. 25 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 27
Gambar 2. 26 Ketidakberaturan Pergeseran Tegak Lurus Bidang 28
Gambar 2. 27 Ketidakberaturan Sistem Non Paralel 28
Gambar 2. 28 SNI 1726:2019 Tabel 14 29
Gambar 2. 29 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 29
Gambar 2. 30 Ketidakberaturan Berat (massa) 33
Gambar 2. 31 Ketidakberaturan Diskontinuitas Kekuatan Lateral 35
Gambar 2. 32 Simpangan Antar Tingkat 36
Gambar 2. 33 SNI 1726:2019 Tabel 20 37
Gambar 2. 34 Grafik Simpangan Antar Lantai 38
Gambar 2. 35 Grafik Pengaruh P-Delta 39
Gambar 2. 36 Partisipasi Massa pada Analisis Jumlah Ragam 40
Gambar 2. 37 Hasil Pengecekkan Mode Shape untuk Mode 1 Translasi Arah X 40
Gambar 2. 38 Hasil Pengecekkan Mode Shape untuk Mode 2 Translasi Arah Y 40
Gambar 2. 39 Hasil Pengecekkan Mode Shape untuk Mode 3 Rotasi Sumbu Z.. 41
Gambar 2. 40 Diagram SFD Pabrik Ringan 42
Gambar 2. 41 Diagram BMD Pabrik Ringan 42

Gambar 2. 42 BMD Tangga 55
Gambar 2. 43 SFD Tangga 55
Gambar 2. 44 Diagram Regangan & Tegangan Whitney Stress Block 58
Gambar 2. 45 Ilustrasi Distribusi Tegangan 58
Gambar 2. 46 Faktor Reduksi Kekuatan (Ø) Untuk Momen, Gaya Aksial, atau Kombinasi Momen dan Gaya Aksial 59
Gambar 2. 47 Penulangan Kolom menggunakan SpColumn 75
Gambar 2. 48 Tabel Hasil Analisis SpColumn 76
Gambar 2. 49 SNI 2847:2019 Tabel 18.8.4.1 83

Gambar 3. 1 *Flowchart* WBS Pabrik Ringan 109
Gambar 3. 2 Rekapitulasi Penulangan K1 112
Gambar 3. 3 Detail Penulangan K1 112
Gambar 3. 4 Detail Penulangan Bored Pile 117
Gambar 3. 5 Sebelum Dilakukan *Leveling* 150
Gambar 3. 6 Setelah Dilakukan *Leveling* 151
Gambar 3. 7 Kurva S 151

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil *Preliminary Design* Balok 6
Tabel 2. 2 Beban Mati Pelat Lantai 7
Tabel 2. 3 Beban Mati Pelat Atap 8
Tabel 2. 4 Beban Mati Pelat Tangga 8
Tabel 2. 5 Beban Mati Pelat Bordes 8
Tabel 2. 6 Berat Efektif Bangunan 9
Tabel 2. 7 Hasil Pengujian SPT *Borehole* 1 11
Tabel 2. 8 Hasil Pengujian SPT *Borehole* 2 12
Tabel 2. 9 Data Periode (T) dan Percepatan Spektral (Sa) 18
Tabel 2. 10 Distribusi Gaya Gempa Lateral dan Vertikal 20
Tabel 2. 11 Kombinasi Beban 20
Tabel 2. 12 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 29
Tabel 2. 13 Ketidakberaturan Berat (massa) 34
Tabel 2. 14 Tabel Output ETABS *Story Force* 35
Tabel 2. 15 Simpangan Antar Lantai 36
Tabel 2. 16 Rekapan Simpangan Antar Lantai 38
Tabel 2. 17 Rekapan Pengaruh P-Delta 39
Tabel 2. 18 Gaya Dalam Balok Induk 42
Tabel 2. 19 Gaya Dalam Balok Atap, Balok Tangga, Balok Bordes 42
Tabel 2. 20 Gaya Dalam Balok Anak 43
Tabel 2. 21 Gaya Dalam Kolom K1 dan K2 43
Tabel 2. 22 Gaya Dalam Kolom K3 44
Tabel 2. 23 Rekapitulasi Penulangan Balok 73
Tabel 2. 24 Gaya Dalam Kolom 74
Tabel 2. 25 Gaya Geser Kolom 75
Tabel 2. 26 Momen Nominal Kolom 76
Tabel 2. 27 Rekapitulasi Penulangan Kolom 82
Tabel 2. 28 Rekapitulasi Perhitungan Efisiensi Tiang 95
Tabel 2. 29 Rekapitulasi Penulangan Bored Pile 96
Tabel 2. 30 Rekapitulasi Dimensi Pile Cap 97
Tabel 2. 31 Rekapitulasi Kontrol Geser 1 Arah 100
Tabel 2. 32 Rekapitulasi Kontrol Geser 1 Arah 100
Tabel 2. 33 Rekapitulasi Penulangan Pile Cap 106

Tabel 3. 1 Berat Tulangan 111
Tabel 3. 3 Rincian RAB Pabrik Ringan 125
Tabel 3. 4 Rekapitulasi Biaya Pembangunan Pabrik Ringan 134
Tabel 3. 5 Kebutuhan Sumber Daya Pekerjaan Pengecoran Kolom K1 136
Tabel 3. 6 Hubungan Antar Pekerjaan 137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Portal AS 1-10 157
Lampiran 2 Portal AS A-G 158
Lampiran 3 Denah Rencana Balok L.01 159
Lampiran 4 Denah Rencana Balok L.0 160
Lampiran 5 Denah Rencana Balok L.03 161
Lampiran 6 Denah Rencana Kolom L.01 162
Lampiran 7 Denah Rencana Kolom L.02 163
Lampiran 8 Denah Rencana Kolom L.03 164
Lampiran 9 Detail Balok Induk 1 165
Lampiran 10 Detail Balok Induk 2 166
Lampiran 11 Detail Balok Induk 1 L2 167
Lampiran 12 Detail Balok Induk 2 L2 168
Lampiran 13 Detail Balok 3 Atap 169
Lampiran 14 Detail Balok 4 Atap 170
Lampiran 15 Detail Balok Anak 1 171
Lampiran 16 Detail Balok Anak 2 172
Lampiran 17 Detail Balok Tangga 173
Lampiran 18 Detail Balok Bordes 174
Lampiran 19 Detail Kolom 1 175
Lampiran 20 Detail Kolom 2 176
Lampiran 21 Detail Kolom 3 177
Lampiran 22 Hubungan Balok Kolom 178
Lampiran 23 Denah Rencana Plat Lantai LT.01 179
Lampiran 24 Denah Rencana Plat lantai LT.02 180
Lampiran 25 Denah Rencana Plat Lantai Atap 181
Lampiran 26 Detail Plat PL1 182
Lampiran 27 Detail Plat PL2 183
Lampiran 28 Detail Plat Atap 184
Lampiran 29 Denah Tangga 185
Lampiran 30 Potongan Tangga 186
Lampiran 31 Detail Penulangan Tangga 187
Lampiran 32 Denah Rencana Fondasi Bore Pile 188
Lampiran 33 Detail Bore Pile 189
Lampiran 34 Denah Fungsi Ruang L.01 190
Lampiran 35 Denah Fungsi Ruang L.01 191
Lampiran 36 Denah Fungsi Ruang L.03 192
Lampiran 37 Denah Instalasi Titik Lampu L.01 193
Lampiran 38 Tabel AHSP Struktur, Arsitektur, MEP 194
Lampiran 39 Tabel RAB Struktur 248
Lampiran 40 Tabel RAB Arsitektur 256
Lampiran 41 Tabel RAB MEP 260

Lampiran 42 Harga Satuan Upah 263
Lampiran 43 Harga Satuan Dasar Material 263
Lampiran 44 Harga Satuan Alat 267
Lampiran 46 Network Diagram 269