

**LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR
“GEDUNG PENGELOLA TAMAN REKREASI SAMARINDA”**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

SAMUEL NABABAN	190217720
RICHARDUS ALGA ADMAJA	190217656
JUAN PATRICK SOASA	190217677

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

ABSTRAK

Gedung Pengelola Taman Rekreasi Umum berada di kawasan bekas tambang batu bara, kecamatan sungai kunjang, kota Samarinda. Samarinda merupakan salah satu kota dengan kunjungan wisatawan tertinggi di Kalimantan Timur sehingga taman rekreasi yang berada di kawasan bekas tambang batu bara di Kecamatan Sungai Kunjang kota Samarinda ini merupakan pilihan yang tepat untuk dibangun. Besarnya kunjungan wisatawan ke daerah Samarinda akan berdampak pada tingginya pengunjung Taman Rekreasi di mana untuk mengelola sebuah Taman Rekreasi dengan luas dan pengunjung yang cukup besar dibutuhkan sebuah gedung khusus yang berfungsi untuk mengatur setiap permasalahan administrasi yang ada.

Dalam merancang Struktur bagian atas bangunan Gedung Pengelola ini, mengacu pada SNI 1726:2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa, SNI 2847:2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 1727-2020 Tentang Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain serta SNI 1729:2020 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. Struktur bagian atas yang dirancang pada bangunan ini meliputi Pelat Lantai, Kolom, Balok, Tangga, dan juga Rangka Atap. Sementara itu, Struktur Bagian bawah bangunan ini dirancang dengan mengacu pada SNI 8460:2017 Tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik. Selain itu, dalam penentuan klasifikasi jenis tanah dan dalam menghitung daya dukung, penurunan, serta potensi likuifaksi, juga digunakan berbagai sumber sebagai acuan perhitungan. Pada Perhitungan estimasi rencana anggaran biaya dan waktu pekerjaan, proyek bangunan ini mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No.1 tahun 2019 dan Peraturan Menteri PUPR No.28 tahun 2016. Dalam penentuan harga satuan upah, material dan alat, digunakan standar harga satuan yang ada di Samarinda.

Pelat lantai pada bangunan ini memiliki tebal 120 mm dengan menggunakan tulangan d10-100 pada daerah Tumpuan, d10-200 Pada daerah Lapangan dan d8-200 sebagai tulangan bagi. Pada Struktur Kolom, bangunan ini memiliki 2 tipe ukuran yaitu Kolom K1 yang berdiameter 900 mm dengan menggunakan tulangan 36D25 dan kolom tipe K2 yang berdiameter 750 mm dengan menggunakan tulangan 24D25. Pada struktur balok memiliki 3 tipe yaitu balok induk tipe 1 dengan ukuran 400 mm x 800 mm, balok induk tipe 2 dengan ukuran 400 mm x 700 mm, dan balok anak dengan ukuran 300 mm x 500 mm. Selain itu, terdapat juga Ring balok dengan ukuran 300 mm x 550 mm, Balok Lisplank dengan ukuran 250 mm x 600 mm dan sloof dengan ukuran 350 mm x 450 mm. Tangga pada bangunan ini memiliki tebal 130 mm dengan menggunakan tulangan utama D13-150 dan D13-300 serta tulangan bagi P8-200. Sementara itu rangka atap pada bangunan ini menggunakan tipe *warren truss* dengan profil baja yang digunakan adalah 2L 60 x 60 x 6 dan 2L 50 x 50 x 5. Pada struktur bawah, pondasi yang digunakan merupakan pondasi dalam berjenis *Spun Pile* dengan diameter 600 mm dan dibuat pada kedalaman 12 m. Tiang pondasi pada bangunan ini dirancang secara berkelompok yang kemudian disatukan menggunakan sebuah *pile cap*. *Pile cap* pada bangunan ini menggunakan 3 tipe *pile cap* di mana tipe 1 berbentuk persegi panjang dengan ukuran 1,8 m x 3,3 m dan tebal 0,5 m serta menggunakan tulangan D16-200 sebagai tulangan tekan dan tulangan tarik. *Pile cap* tipe 2 berbentuk segitiga dengan luas area *pile cap* sebesar 8,014 m² dan tebal 0,5 m. *Pile cap* ini menggunakan tulangan D16-150 pada tulangan tarik dan D13-150 pada tulangan tekan. Sementara itu *pile cap* tipe 3 memiliki ukuran 3,3 m x 3,3 m dengan tebal 0,5 m serta menggunakan tulangan D19-150 pada tulangan tarik dan tulangan D13-150 pada tulangan tekan. Rencananya bangunan ini akan menghabiskan total anggaran senilai Rp. 10.438.957.043,92 atau Rp 4.744.980,47 per m². Proyek pembangunan gedung Pengelola ini juga direncanakan akan selesai dalam waktu 288 hari kerja dengan pelaksanaan pekerjaan mulai dari 15 Mei 2023 dan diestimasi selesai pada 19 Juni 2024.

Kata Kunci: struktur, geoteknik, biaya dan waktu

ABSTRACT

The Public Recreation Park Management Building is located in a former coal mining area, Sungai Kunjang District, Samarinda City. Samarinda is one of the cities with the highest tourist visits in East Kalimantan, so this recreational park located in a former coal mining area in Sungai Kunjang District, Samarinda city is the right choice to build. The large number of tourist visits to the Samarinda area will have an impact on the high number of Recreation Park visitors where to manage a Recreation Park with a large enough area and visitors requires a special building that functions to manage any existing administrative issues.

In designing the structure of the upper part of the Management Building, refer to SNI 1726:2019 Concerning Procedures for Planning Earthquake Resistance, SNI 2847:2019 Concerning Structural Concrete Requirements for Buildings, SNI 1727-2020 Concerning Minimum design loads and related criteria for buildings and another structure also SNI 1729:2020 concerning specification for structural steel buildings. The upper structure designed for this building includes floor slabs, columns, beams, stairs and roof trusses. Meanwhile, the structure of the lower part of this building is designed with reference to SNI 8460: 2017 concerning Geotechnical Design Requirements. In addition, in determining the classification of soil types and in calculating carrying capacity, settlement, and liquefaction potential, various sources are also used as a reference for calculations. In calculating the estimated budget plan for work costs and time, this building project refers to PUPR Ministerial Regulation No. 1 of 2019 and PUPR Ministerial Regulation No. 28 of 2016. In determining the unit price of wages, materials and tools, standard unit prices are used in Samarinda.

The floor slab in this building has a thickness of 120 mm using d10-100 reinforcement in the support area, d10-200 in the field area and d8-200 as dividing reinforcement. In the Column Structure, this building has 2 types of sizes, namely Column K1 with a diameter of 900 mm using 36D25 reinforcement and column type K2 with a diameter of 750 mm using 24D25 reinforcement. The beam structure has 3 types, namely main beam type 1 with a size of 400 mm x 800 mm, type 2 main beam with a size of 400 mm x 700 mm, and joists with a size of 300 mm x 500 mm. In addition, there are also ring beams with a size of 300 mm x 550 mm, Lisplank beams with a size of 250 mm x 600 mm and sloof with a size of 350 mm x 450 mm. The stairs in this building have a thickness of 130 mm using main reinforcement D13-150 and D13-300 and reinforcement for P8-200. Meanwhile the roof frame in this building uses the warren truss type with steel profiles used are 2L 60 x 60 x 6 and 2L 50 x 50 x 5. On the lower structure, the foundation used is a deep foundation of the Spun Pile type with a diameter of 600 mm and is made at a depth of 12 m. The foundation piles in this building are designed in groups which are then put together using a pile cap. The pile caps in this building use 3 types of pile caps where type 1 is rectangular in shape with a size of 1.8 m x 3.3 m and a thickness of 0.5 m and uses D16-200 reinforcement as compression and tensile reinforcement. Type 2 pile cap is triangular in shape with an area of 8.014 m² and 0.5 m thick. This pile cap uses D16-150 reinforcement in tension and D13-150 in compression reinforcement. Meanwhile pile cap type 3 has a size of 3.3 m x 3.3 m with a thickness of 0.5 m and uses D19-150 reinforcement for tension reinforcement and D13-150 reinforcement for compression reinforcement. It is planned that this building will spend a total budget of Rp. 10,438,957,043.92 or IDR 4,744,980.47 per m². The construction project for the Management building is also planned to be completed within 288 working days with work starting on May 15 2023 and estimated to be completed on June 19 2024.

Keywords: structure, Geotechnical, cost and time

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Samuel Nababan

NPM : 190217720

Nama mahasiswa 2 : Richardus Alga Admaja

NPM : 190217656

Nama mahasiswa 3 : Juan Patrick Soasa

NPM : 190217677

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR "GEDUNG PENGELOLA TAMAN REKREASI SAMARINDA"

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, 20 Juli 2023



(Samuel Nababan)



(Juan Patrick Soasa)



(Richardus Alga Admaja)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

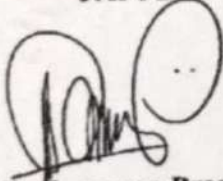
PERANCANGAN INFRASTRUKTUR "GEDUNG PENGELOLA TAMAN REKREASI SAMARINDA"

Oleh:

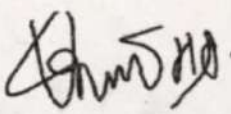
Samuel Nababan	190217720
Richardus Alga Admaja	190217656
Juan Patrick Soasa	190217677

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2


(Didit Gunawan Prasetyo
Jati, S.Kom., MS.)
NIDN: 0509078602

Pengampu Dua
TAPI 2


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

Pengampu Satu
TAPI 1

 20/7 2023
(Haryanto YW, Ir., M.T.)
NIDN: 9990006519

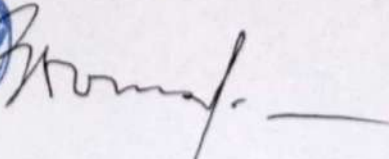
Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 20 Juli 2023


(Siswadi, S.T., M.T.)
NIDN: 0512127101

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS
(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)
NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR “GEDUNG PENGELOLA TAMAN REKREASI SAMARINDA”

Oleh:

		
Samuel Nababan 190217720	Richardus Alga Admaja 190217656	Juan Patrick Soasa 190217677

Telah diuji dan disetujui oleh:

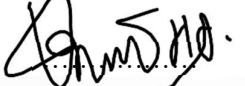
Nama

Ketua : Siswadi, S.T., M.T

Sekretaris : Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.

Anggota : Dr. Nectaria Putri Pramesti, ST., MT.

Tanda Tangan


Tanggal

24/07/23

21 Juli 2023

20 Juli 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan karunia yang telah diberikan sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) dengan tepat waktu. Selama proses menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI), penulis menyadari bahwa semuanya tidak dapat dilaksanakan dengan baik tanpa bantuan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmatNya kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Dr. G. Sri Nurhartanto, S.H., LL.M. selaku rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
6. Bapak Siswadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Dalam Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur
7. Bapak Haryanto YW, Ir., MT. selaku Dosen Pengajar Mata Kuliah Tugas Akhir Infrastruktur I
8. Bapak Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.kom, M.Sc selaku Dosen Pengajar Mata Kuliah Tugas Akhir Infrastruktur II
9. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
10. Semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Sekian yang ingin penulis sampaikan terimakasih.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek	1
1.3. Rumusan Masalah.....	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Tujuan	2
BAB II	3
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	3
2.1. Metode Perancangan	3
2.1.1. Perencanaan Gording	4
2.1.2. Rencana Beban Kuda-kuda	7
2.1.3. Penentuan Profil Kuda-Kuda.....	11
2.1.4. Rencana Sambungan Elemen Kuda-Kuda.....	14
2.1.5. Rencana Plat Lantai	16
2.2. Perencanaan Tangga Dan Pelat.....	36
2.2.1 Denah Ruang Tangga	37
2.2.2 Rencana Beban Tangga	39
2.2.3 Rencana Penulangan Tangga	43
2.2.4 Perhitungan Balok Bordes Tangga (Dimensi Dan Tulangan).....	46
2.3. Pemodelan 3D (3 Dimensi)	57
2.3.1 Preliminary Design.....	57

2.3.2 Beban.....	59
2.3.3 Data Tambahan	60
2.3.4 Pemodelan.....	60
2.4. Perancangan Portal.....	63
2.4.1 Perancangan Balok	63
2.5. Perancangan Kolom	144
2.5.1 Perancangan Kolom Tipe 1.....	144
2.5.2 Perancangan Kolom Tipe 2.....	148
BAB III	154
PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	154
3.1 Interpretasi Data Tanah	154
3.2 Interpretasi Data Tanah	155
3.3 Daya Dukung Tanah	169
3.3.1 Daya Dukung Tanah (Empiris)	169
3.3.2 Daya Dukung Tanah (Analisis).....	171
3.3.3 Daya Dukung Tanah (Empiris dalam 10m)	175
3.3.4 Daya Dukung Tanah (Empiris dalam 14m)	180
3.3.5 Daya Dukung Tanah (Empiris dalam 12m)	185
3.4 Penentuan Dimensi dan Tipe Pondasi.....	190
3.4.1 Efisiensi Kelompok Tiang 10m.....	191
3.4.2 Efisiensi Kelompok Tiang 12m.....	190
3.4.3 Efisiensi Kelompok Tiang 14m.....	195
3.4.4 Kesimpulan	197
3.5 Penurunan.....	198
3.6 Likuifaksi	199
3.7 Penulangan <i>Pile cap</i>	205
BAB IV	213
PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU.....	213
4.1 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	214
4.2 <i>Bill of Quantity</i> (BQ).....	214
4.2.1 Deskripsi Pekerjaan	214
4.2.2 Volume Pekerjaan	214
4.2.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	215
4.3 Durasi Kegiatan	234
4.3.1 Penentuan Durasi Dan Kebutuhan Sumber Daya.....	234
4.3.2 Hubungan Antar Kegiatan	235

4.3.3 Kurva S.....	233
BAB V	238
KESIMPULAN	238
5.1 Perancangan Struktur Atas	238
5.2 Perancangan Struktur Bawah.....	238
5.3 Perencanaan Biaya dan Waktu	239
DAFTAR PUSTAKA.....	240
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Atap.....	3
Gambar 2.2 Pemodelan Kuda-Kuda Atap Menggunakan Sap 2000	4
Gambar 2.3 Pemodelan Denah Rencana Atap	4
Gambar 2.4 Rencana Beban Mati.....	7
Gambar 2.5 Rencana Beban Angin	8
Gambar 2.6 Nomor Batang Pada Kuda-Kuda Atap	10
Gambar 2.7 Penampang Geser Baut.....	15
Gambar 2.8 Detail Sambungan Baut Kuda-Kuda Siku	16
Gambar 2.9 <i>Flowchart</i> Perancangan Pelat Lantai.....	16
Gambar 2.10 Denah Rencana Pelat.....	17
Gambar 2.11 <i>Flowchart</i> Perencanaan Tangga.....	36
Gambar 2.12 Denah Rencana Tangga	37
Gambar 2.13 Denah Tangga	37
Gambar 2.14 Rencana Beban Tangga	39
Gambar 2.15 SFD dan BMD akibat Dead Load	40
Gambar 2.16 SFD dan BMD akibat Live Load	41
Gambar 2.17 Reaksi Tumpuan Tangga	42
Gambar 2.18 Pemodelan 3D dari Aplikasi Etabs V20	61
Gambar 2.19 Denah balok lantai 1	61
Gambar 2.20 Denah balok lantai 2	62
Gambar 2.21 Denah ring balok	62
Gambar 2.22 Portal As-G	63
Gambar 2.23 <i>Flowchart</i> Perancangan Balok	63
Gambar 2.24 <i>Flowchart</i> Perancangan Kolom	144
Gambar 2.25 Nilai μ_2 dan μ_3 pada diagram interaksi kolom Tipe 1	145
Gambar 2.26 Nilai M_{nc} pada diagram interaksi kolom tipe Tipe 1	146
Gambar 2.27 Nilai μ_2 dan μ_3 pada diagram interaksi kolom Tipe 2	149
Gambar 2.28 Nilai μ_2 dan μ_3 kolom atas diagram interaksi kolom Tipe 2	150
Gambar 2.29 Nilai μ_2 dan μ_3 kolom atas diagram interaksi kolom Tipe 2 (2).....	151
 Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Kolom	 154
Gambar 3.2 Titik Lokasi Penempatan Uji CPT Dan SPT.....	157
Gambar 3.3 Grafik FR terhadap qc	158
Gambar 3.4 Interpretasi Tanah.....	169

Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Manajemen Biaya dan Waktu	213
Gambar 4.2 <i>Finish To Start</i>	235
Gambar 4.3 <i>Finish To Finish</i>	236
Gambar 4.4 <i>Start To Start</i>	236
Gambar 4.5 <i>Start To Finish</i>	236
Gambar 4.6 Kurva S Gedung Pengelola Taman Rekreasi Samarinda.....	237



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rencana Gaya-Gaya Batang Pada Kuda-Kuda Atap	10
Tabel 2.2 Pembebanan Pada Pelat Lantai	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Plat Tangga	54
Tabel 2.4 <i>Mass Contribution Factor</i>	59
Tabel 3.1 Titik Lokasi Penempatan Uji SPT dan CPT	155
Tabel 3.2 Rekap Jenis Tanah CPT-1	159
Tabel 3.3 Rekap Jenis Tanah CPT-2	162
Tabel 3.4 Rekap Jenis Tanah CPT-3	165
Tabel 3.5 Klasifikasi Jenis Tanah Data SPT	167
Tabel 3.6 Klasifikasi Jenis Tanah Data SPT	168
Tabel 3.7 Tabel Data SPT 1	170
Tabel 3.8 Rekap Hasil Pengujian Tanah	171
Tabel 3.9 Efisiensi Kelompok Tiang 10m	192
Tabel 3.10 Efisiensi Kelompok Tiang 12m	194
Tabel 3.11 Efisiensi Kelompok Tiang 14m	196
Tabel 3.12 Rekap Efisiensi Kelompok Tiang	197
Tabel 3.13 Penurunan Tanah Pada <i>Spun Pile</i>	199
Tabel 3.14 Faktor Panjang Batang Pengukur Kedalaman	201
Tabel 3.15 <i>Cyclic Stress Ratio (CSR)</i>	204
Tabel 3.16 <i>Cyclic Resistance Ratio (CRR)</i> dan Status Likuifaksi	204
Tabel 3.17 Pemeriksaan Geser 1 Arah pada <i>Pile Cap</i>	206
Tabel 3.18 Pemeriksaan Geser 1 Arah Pada <i>Pile Cap</i>	207
Tabel 3.19 Rekapitulasi Geser 2 Arah <i>Pile Cap</i>	209
Tabel 3.20 Rekapitulasi Geser 2 Arah <i>Pile Cap</i>	209
Tabel 3.21 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Lentur <i>Pile Cap</i>	210
Tabel 3.22 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Lentur <i>Pile Cap</i>	211
Tabel 3.23 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Tekan <i>Pile Cap</i>	212
Tabel 3.24 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Tekan <i>Pile Cap</i>	212
Tabel 4.1 AHSP	215
Tabel 4.2 <i>Bill Of Quantity</i> Gedung Pengelola Rekreasi Samarinda	216

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Lampiran A.1. Gambar Pemodelan ETABS

Lampiran A.2. Rekapitulasi Gaya Dalam Balok dan Kolom

Lampiran A.3. Data Tanah

Lampiran A.4. Daya Dukung Tanah (Empiris)

Lampiran A.5. *Work Breakdown Structure* (WBS)

Lampiran A.6. Daftar Harga Bahan dan Upah Pekerja

Lampiran A.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Lampiran B

Lampiran B.1. Gambar Struktur

Lampiran B.2. Gambar Arsitektur

Lampiran B.3. Gambar Elektrikal & Pemipaan

Lampiran B.4. Rekapitulasi Perhitungan Volume

Lampiran B.5. Rekapitulasi Kebutuhan Pekerja

Lampiran B.6. Rekapitulasi Kebutuhan Bahan

Lampiran B.7. Gantt Chart

Lampiran B.8. Network Diagram

Lampiran B.9. Kurva S