

**PERANCANGAN GEDUNG
PANTI UNIT REHABILITASI DI KOTA YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

CICI HARIANTY MARLINA BUTARBUTAR 190217843
JESSICA MERLIN ALEXANDRA HORAS 190217855
ANDREIAN GANA GADING 190217896

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

ABSTRAK

Dalam membangun suatu bangunan perlu adanya perencanaan dan pelaksanaan yang tepat agar terciptanya bangunan yang baik. Perkembangan di bidang konstruksi telah berkembang sangat pesat hingga saat ini, Teknologi yang digunakan hingga cara pelaksanaan dilapangan telah berkembang. Dengan adanya perkembangan pada standarisasi dalam membangun suatu bangunan mengakibatkan bangunan menjadi semakin aman terhadap berbagai kendala yang di hadapi bangunan. Perancang bangunan harus tepat dalam merancang bangunan yang sesuai dengan standarisasi yang telah dibuat. Salah satunya yaitu dalam membangun Gedung Rehabilitasi bagi orang dalam gangguan jiwa yang ada di Yogyakarta. Pembuatan Gedung rehabilitas ini memiliki tantangan yang besar sebab di Yogyakarta sendiri sering terjadi gempa besar sehingga perlu bangunan yang kuat dan tahan terhadap gempa terutama agar pasien yang ada pada Rehabilitasi dapat tetap aman dan nyaman. Dalam membangun Gedung Rehabilitasi Maintenance ini sendiri dibangun dengan metode hitungan manual yang di bantu dengan software untuk mempermudah dalam perhitungan dan perancangan gedung disertai dengan perhitungan yang mengikuti SNI yang telah ditetapkan. Gedung Rehabilitasi Maintenance ini sendiri adalah tempat rawat inap yang berfungsi untuk menampung pasien orang dalam gangguan jiwa atau orang dalam gangguan jiwa yang telah mengalami penurunan perilaku seperti lebih tenang dan menurunnya tanda-tanda seperti yang dialami oleh orang yang mengalami Disabilitas Mental serta dianggap bisa menjalani rehabilitasi selanjutnya. Gedung Rehabilitasi Maintenance ini didesain senyaman mungkin seperti terdapat banyak jendela di setiap unit lalu terdapat taman yang ditumbuhi pepohonan dan tanaman, tidak lupa pada bagian tepi bangunan terdapat pembatas untuk ruang dalam dan luar ruangan yang terdapat pada ruang jemur pakaian yang tembus pandang yang terbuat dari material metal sehingga para pasien dapat melihat taman dengan nyaman tanpa harus khawatir terjatuh. Gedung Rehabilitasi Maintenance ini berada di dalam komplek Rehabilitasi yang terdapat berbagai bangunan yang memiliki peran masing-masing dalam menangani pasien orang dalam gangguan jiwa dan Gedung Rehabilitas Maintenance sebagai gedung utama yang paling besar serta menampung banyak pasien baik itu perempuan dan laki-laki yang dibedakan menjadi 3 unit yaitu unit 1 bagi Perempuan, unit 3 bagi laki-laki dan unit 2 bagi petugas yang mengontrol keadaan para pasien. Gedung ini memiliki 2 lantai di setiap unitnya dan tangga dan Ram agar mempermudah dalam pasien yang menggunakan kursi roda bila ingin ke lantai atas serta karna memiliki bentuk bangunan L sehingga bangunan ini mengalami dilatasi yang membagi antara unit 1 dan unit 2 dan juga unit 2 dan unit 3. Tangga dan Ram ini terdapat pada Unit 1 dan Unit 3. Gedung Rehabilitasi Maintenance ini dirancang dengan 3 tahapan yaitu perancangan struktur atas meliputi struktur bangunan dan atap lalu struktur bawah meliputi kuat dukung tanah dan pondasi yang digunakan dan yang terakhir yaitu menghitung Manajemen biaya dan Waktu yang dibutuhkan dari awal bangunan hingga selesainya dibuat. Setiap tahapan perancangan disertai dengan hitungan yang detail dan juga gambar mengenai setiap tahapanyang telah dikerjakan secara mendetail yang bisa dilihat pada bagian lampiran. Tiap tahapan perancangan sendiri telah mengikuti SNI yang berlaku. Untuk struktur bagian atas diselesaikan pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1, dan Struktur bagian bawah dan Manajemen Biaya dan Waktu diselesaikan pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2

Kata Kunci : Perancangan Perhitungan, Struktur Atas, Struktur Bawah, Manajemen Biaya dan Waktu, Gambar Detail Perancangan

ABSTRACT

In constructing a building, it is necessary to have proper planning and implementation in order to create a good building. Developments in the field of construction have developed very rapidly to date, the technology used to the way it is implemented in the field has developed. With the development of standardization in constructing a building, the building becomes safer against various obstacles faced by the building. The building designer must be precise in designing buildings in accordance with the standards that have been made. One of them is building a rehabilitation building for people with mental disorders in Yogyakarta. Making this rehabilitation building poses a big challenge because large earthquakes often occur in Yogyakarta itself, so strong and earthquake-resistant buildings are needed, especially so that patients in rehabilitation can remain safe and comfortable. In constructing the Maintenance Rehabilitation Building itself, it was built using the manual calculation method assisted by software to make it easier to calculate and design the building accompanied by calculations following the established SNI. The Maintenance Rehabilitation Building itself is an inpatient facility that functions to accommodate patients with mental disorders or people with mental disorders who have experienced a decrease in behavior such as being calmer and decreasing signs as experienced by people with mental disabilities and are considered able to undergo rehabilitation. next. The Maintenance Rehabilitation Building is designed to be as comfortable as possible, as there are many windows in each unit and then there is a garden with trees and plants growing, not forgetting that on the edges of the building there are barriers for indoor and outdoor spaces which are in a translucent clothes drying room made of translucent material. metal so that patients can see the garden comfortably without having to worry about falling. The Maintenance Rehabilitation Building is located in the Rehabilitation complex where there are various buildings that have their respective roles in treating patients with mental disorders and the Maintenance Rehabilitation Building as the main building which is the largest and accommodates many patients, both women and men, which are divided into 3 units namely unit 1 for women, unit 3 for men and unit 2 for officers who control the condition of the patients. This building has 2 floors in each unit and stairs and ramps to make it easier for patients who use wheelchairs if they want to go to the top floor and because it has an L shape so this building experiences dilation which divides between units 1 and units 2 and also units 2 and units 3. Stairs and Ramps are found in Unit 1 and Unit 3. The Maintenance Rehabilitation Building was designed in 3 stages, namely the design of the upper structure including the building structure and roof, then the lower structure includes the supporting strength of the soil and the foundation used and the last is calculating the cost management and The time it takes from the start of the building to its completion. Each design stage is accompanied by detailed calculations and also pictures of each stage that has been worked out in detail which can be seen in the attachment section. Each design stage itself has followed the applicable SNI. The upper structure is completed in Infrastructure Design Final Assignment 1, and the lower structure and Cost and Time Management is completed in Infrastructure Design Final Assignment 2

Keywords: Design Calculations, Upper Structure, Lower Structure, Cost and Time Management, Detailed Design Drawings

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Cici Harianty Marlina Butarbutar

NPM : 190217843

Nama : Jessica Merlin Alexandra Horas

NPM : 190217855

Nama : Andreian Gana Gading

NPM : 190217896

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN GEDUNG PANTI UNIT REHABILITASI DI KOTA YOGYAKARTA

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, 1 Agustus 2023



(.....
Cici Harianty Marlina B.)



(.....
Jessica Merlin Alexandra H.)



(.....
Andreian Gana Gading)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PANTI UNIT REHABILITASI DI KOTA YOGYAKARTA

Oleh:

Cici Harianty Marlina Butarbutar 190217843
Jessica Merlin Alexandra Horas 190217855
Andreian Gana Gading 190217896

Diperiksa oleh:

Pengampu Satu


Pengampu Dua

Pengampu Tiga

TAPI 1

TAPI 2

TAPI 2


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


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


(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D)
NIDN: 0501086402

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 1 Agustus 2023


(Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.)
NIDN: 0512056201

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

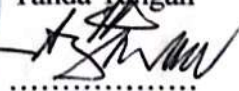


PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PANTI UNIT REHABILITASI DI KOTA YOGYAKARTA



Telah diuji dan disetujui oleh:

| Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|---|---|----------------|
| Ketua : Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T. |  | 1 Agustus 2023 |
| Sekretaris : Dr. Sumiyati Gunawan, ST.,MT. |  | 1 Agustus 2023 |
| Anggota : Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D |  | 1 Agustus 2023 |

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan karunia-Nya, kami bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik dan sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini berperan sangat penting bagi mahasiswa teknik sipil dalam modal untuk pembangunan di Indonesia terutama dalam hal perancangan Gedung bertingkat. Oleh sebab itu, sangat penting bagi setiap mahasiswa Teknik Sipil untuk mengikuti dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadasar, S.T., MECRES , Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof.Dr.Ir.Ade Lisantono, M.Eng selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1
4. Ibu Dr. Sumiyati Gunawan, ST., MT., selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2
5. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2
6. Bapak Wiryawan Sardjono P., Ir, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur
7. Orang Tua serta rekan-rekan satu kelompok dan juga teman-teman lain yang telah membantu dalam menyusun laporan ini.

Penyusun sangat mengharapkan Kritik dan Saran dari pembaca karna laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih butuh banyak perbaikan. Penyusun berharap, semoga hasil dari laporan ini dapat berguna bagi pembaca dan rekan-rekan.

Yogyakarta,.....2023

Kelompok 4

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMAPIRAN | xix |
| BAB 1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tinjauan Umum Proyek | 2 |
| 1.2.1 Luas Bangunan | 2 |
| 1.2.2 Fungsi Bangunan..... | 2 |
| 1.2.3 Elevasi Bangunan | 3 |
| 1.3 Peraturan dan Standar Perancangan | 4 |
| 1.4 Tujuan..... | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup Pembahasan | 4 |
| 1.6 Metodologi | 5 |
| BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR ATAS | 6 |
| 2.1 <i>Pleminary Design</i> | 6 |
| 2.2 Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs..... | 8 |
| 2.3 Penentuan Sistem Struktur | 10 |
| 2.4 Perencanaan Pembebanan Struktur | 14 |
| 2.5 Pemodelan Portal 3D..... | 20 |
| 2.6 Interpretasi <i>Output</i> Pemodelan..... | 22 |
| 2.7 Perancangan Struktur Atap..... | 34 |
| 2.7.1 Perancangan Atap..... | 34 |
| 2.7.2 Perancangan Elemen Kuda-Kuda..... | 51 |
| 2.7.3 Perancangan Sambungan Elemen Kuda-Kuda..... | 66 |

| | | |
|--|---|------------|
| 2.8 | Perancangan Balok | 73 |
| 2.8.1 | Perancangan Balok Anak | 73 |
| 2.8.2 | Perancangan Balok Induk | 89 |
| 2.9 | Perancangan Kolom | 119 |
| 2.9.1 | Perancangan Kolom Longitudinal | 119 |
| 2.9.2 | Perancangan Kolom Transversal | 127 |
| 2.10 | Perancangan Hubungan Balok Kolom | 131 |
| 2.11 | Perancangan Plat Lantai | 133 |
| 2.12 | Perancangan Tangga | 138 |
| 2.13 | Perancangan Ramp | 143 |
| 2.14 | Perancangan Dinding Geser | 147 |
| 2.15 | Kesimpulan | 155 |
| BAB 3 PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH | | 157 |
| 3.1 | Interpretasi Data Tanah | 157 |
| 3.2 | Desain Pondasi | 158 |
| 3.3 | Daya Dukung Tanah | 158 |
| 3.4 | Likuifaksi | 162 |
| 3.5 | Penurunan Tanah Setelah Likuifaksi | 169 |
| 3.6 | Perancangan Penulangan Pondasi Telapak Tunggal | 171 |
| 3.7 | Perancangan Penulangan Pondasi Telapak Gabungan | 178 |
| 3.8 | Perancangan Sloof | 186 |
| 3.9 | Kesimpulan | 195 |
| BAB 4 PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU | | 196 |
| 4.1 | <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) | 196 |
| 4.2 | Volume Pekerjaan | 200 |
| 4.3 | Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan | 210 |
| 4.4 | Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) | 213 |
| 4.5 | <i>Bill Of Quantities</i> (BOQ) | 239 |
| 4.6 | Ketergantungan Pekerjaan | 245 |
| 4.7 | <i>Time Schedule</i> | 251 |
| 4.8 | Kesimpulan | 252 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| BAB 5 PENUTUP | 253 |
| 5.1 Kesimpulan | 253 |
| 5.2 Saran..... | 255 |
| DAFTAR PUSTAKA | 256 |
| LAMPIRAN | 257 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 1.1 | Fungsi Ruang Pada Gedung | 2 |
| Tabel 2.1 | Rekap Dimensi Balok | 8 |
| Tabel 2.2 | <i>Preliminary Design</i> | 8 |
| Tabel 2.3 | Hitung N dan Su-Rerata | 10 |
| Tabel 2.4 | Kategori Resiko | 11 |
| Tabel 2.5 | Faktor Keutamaan Gempa | 11 |
| Tabel 2.6 | Klasifikasi Situs | 12 |
| Tabel 2.7 | Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x | 13 |
| Tabel 2.8 | Kategori Desain Seismik | 13 |
| Tabel 2.9 | Faktor R, C_d , dan Ω_o untuk sistem pemikul gaya seismik | 14 |
| Tabel 2.10 | Statistik Ekuivalen Unit 1 | 20 |
| Tabel 2.11 | Statistik Ekuivalen Unit 2 | 20 |
| Tabel 2.12 | Statistik Ekuivalen Unit 3 | 20 |
| Tabel 2.13 | Gaya Dalam Balok Anak Unit 1 | 24 |
| Tabel 2.14 | Gaya Dalam Balok Induk Unit 1 | 25 |
| Tabel 2.15 | Gaya Dalam Kolom Unit 1 | 26 |
| Tabel 2.16 | Gaya Dalam Balok Anak Unit 2 | 28 |
| Tabel 2.17 | Gaya Dalam Balok Induk Unit 2 | 29 |
| Tabel 2.18 | Gaya Dalam Kolom Unit 2 | 29 |
| Tabel 2.19 | Gaya Dalam Balok Anak Unit 3 | 31 |
| Tabel 2.20 | Gaya Dalam Balok Induk Unit 3 | 32 |
| Tabel 2.21 | Gaya Dalam Kolom Unit 3 | 33 |
| Tabel 2.22 | Perhitungan Gaya Rencana Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 51 |
| Tabel 2.23 | Perhitungan Gaya Rencana Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 56 |
| Tabel 2.24 | Perhitungan Gaya Rencana Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 61 |
| Tabel 2.25 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Longitudinal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 77 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabel 2.26 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Transversal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 78 |
| Tabel 2.27 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Longitudinal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 82 |
| Tabel 2.28 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Transversal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 83 |
| Tabel 2.29 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Longitudinal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 87 |
| Tabel 2.30 | Rekapitulasi Balok Anak Tulangan Transversal Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 88 |
| Tabel 2.31 | Tulangan Longitudinal BI-1 | 97 |
| Tabel 2.32 | Rekapitulasi Tulangan Longitudinal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 101 |
| Tabel 2.33 | Cek Syarat Tulangan Longitudinal untuk SRPMK Unit 1 | 103 |
| Tabel 2.34 | Rekapitulasi Tulangan Transversal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 104 |
| Tabel 2.35 | Rekapitulasi Tulangan Longitudinal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 107 |
| Tabel 2.36 | Cek Syarat Tulangan Longitudinal untuk SRPMK Unit 2 | 109 |
| Tabel 2.37 | Rekapitulasi Tulangan Transversal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 110 |
| Tabel 2.38 | Rekapitulasi Tulangan Longitudinal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 112 |
| Tabel 2.39 | Cek Syarat Tulangan Longitudinal untuk SRPMK Unit 3 | 115 |
| Tabel 2.40 | Rekapitulasi Tulangan Transversal Balok Induk di Gedung Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 116 |
| Tabel 2.41 | Hasil Sp <i>Column</i> Unit 1 | 120 |
| Tabel 2.42 | Rekapitulasi Sp <i>Column</i> Unit 1 | 120 |
| Tabel 2.43 | Hasil Sp <i>Column</i> Unit 2 | 122 |
| Tabel 2.44 | Rekapitulasi Sp <i>Column</i> Unit 2 | 123 |
| Tabel 2.45 | Hasil Sp <i>Column</i> Unit 3 | 125 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 2.46 | Rekapitulasi Sp <i>Column</i> Unit 3 | 125 |
| Tabel 2.47 | Rekapitulasi Tulangan Transversal Kolom | 130 |
| Tabel 2.48 | Rekapitulasi Tipe Plat Lantai 2 dan Lantai Dak | 134 |
| Tabel 2.49 | Perhitungan Beban | 136 |
| Tabel 2.50 | Rekapitulasi Plat B | 138 |
| Tabel 2.51 | Rekapitulasi Penulangan Ramp di Unit 1 & 3 | 146 |
| Tabel 2.52 | Rekapitulasi Tulangan Longitudinal & Transversal <i>Shear Wall</i> Unit 1 | 150 |
| Tabel 2.53 | Rekapitulasi Tulangan Longitudinal & Transversal <i>Shear Wall</i> Unit 3 | 155 |
| Tabel 3.1 | Faktor Daya Dukung Terzaghi untuk Kondisi Keruntuhan Geser Umum | 160 |
| Tabel 3.2 | Rekap Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Gabungan | 162 |
| Tabel 3.3 | Menentukan γ_k dan γ_{sat} | 163 |
| Tabel 3.4 | Perhitungan $N_1(60)$ | 165 |
| Tabel 3.5 | Menentukan CRR dan CS..... | 166 |
| Tabel 3.6 | Menentukan IPL | 167 |
| Tabel 3.7 | Penurunan Tanah | 169 |
| Tabel 3.8 | Rekap Pondasi Telapak Gabungan | 186 |
| Tabel 3.9 | Rekap Penulangan Sloof..... | 194 |
| Tabel 4.1 | Pekerjaan Persiapan | 196 |
| Tabel 4.2 | Pekerjaan Struktur Bawah | 196 |
| Tabel 4.3 | Pekerjaan Struktur Atas | 197 |
| Tabel 4.4 | Pekerjaan Arsitektur | 198 |
| Tabel 4.5 | Pekerjaan MEP | 199 |
| Tabel 4.6 | Volume Pekerjaan Persiapan | 201 |
| Tabel 4.7 | Volume Pekerjaan Struktur Bawah..... | 204 |
| Tabel 4.8 | Volume Pekerjaan Struktur Atas | 207 |
| Tabel 4.9 | Volume Pekerjaan Arsitektur..... | 208 |
| Tabel 4.10 | Volume Pekerjaan MEP..... | 210 |
| Tabel 4.11 | Volume Pekerjaan Persiapan Akhir | 210 |
| Tabel 4.12 | Daftar Harga Satuan Upah | 211 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabel 4.13 | Daftar Harga Satuan Bahan | 211 |
| Tabel 4.14 | Sewa Alat..... | 213 |
| Tabel 4.15 | Pembersihan 1 m2 lapangan dan peralatan..... | 216 |
| Tabel 4.16 | Pengukuran dan pemasangan 1 m bouplank..... | 216 |
| Tabel 4.17 | Pembuatan 1 m2 kantor sementara lantai plesteran..... | 217 |
| Tabel 4.18 | Pembuatan 1 m2 gudang semen dan peralatan | 217 |
| Tabel 4.19 | Membuat papan nama proyek 80 x 120 cm (bahan flexi) | 218 |
| Tabel 4.20 | Pembuatan 1 m pagar sementara dari seng gelombang tinggi 2 m.... | 218 |
| Tabel 4.21 | Pembuatan 1 m2 rumah jaga (konstruksi kayu)..... | 219 |
| Tabel 4.22 | Pembuatan 1 m2 bedeng pekerja | 219 |
| Tabel 4.23 | Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 2 m | 219 |
| Tabel 4.24 | Pengurugan kembali 1 m3 galian tanah..... | 220 |
| Tabel 4.25 | Membuat 1 m3 lantai kerja beton mutu $F_c = 7,4$ MPa (K100) slump (3-6) cm w/c = 0,87..... | 220 |
| Tabel 4.26 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk pondasi | 220 |
| Tabel 4.27 | 100 kg pembesian kolom, balok, ring balok dan <i>sloof</i> untuk besi beton diameter > 12 mm | 221 |
| Tabel 4.28 | 1 m3 pengecoran beton menggunakan <i>ready mix</i> dan pompa beton..... | 221 |
| Tabel 4.29 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk kolom | 222 |
| Tabel 4.30 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk <i>sloof</i> | 222 |
| Tabel 4.31 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk dinding | 223 |
| Tabel 4.32 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk tangga dan <i>ramp</i> | 223 |
| Tabel 4.33 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk balok..... | 224 |
| Tabel 4.34 | 1 m2 perancah bekisting balok dengan kayu dolken 8 cm – 10 cm tinggi 4 m..... | 224 |
| Tabel 4.35 | Pemasangan 1 m2 bekisting untuk lantai..... | 225 |
| Tabel 4.36 | 1 m2 perancah bekisting lantai dengan kayu dolken 8 cm – 10 cm tinggi 4 m..... | 225 |
| Tabel 4.37 | Pemasangan 1 kg besi profil..... | 225 |
| Tabel 4.38 | Pemasangan 1 m2 dinding bata merah (5x11x22) cm tebal ½ batu campuran 1 SP : 2 PP..... | 226 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.39 | Pemasangan 1 m2 plesteran 1SP : 1PP tebal 15 mm..... | 226 |
| Tabel 4.40 | Pemasangan 1 m2 acian..... | 226 |
| Tabel 4.41 | Membuat dan memasang daun pintu panel, kayu jati (lokal)..... | 227 |
| Tabel 4.42 | Membuat dan memasang kusen pintu, kayu jati lokal..... | 227 |
| Tabel 4.43 | Pemasangan 1 buah kunci tanam biasa..... | 227 |
| Tabel 4.44 | Pemasangan 1 buah engsel pintu..... | 228 |
| Tabel 4.45 | Pasang pintu aluminium..... | 228 |
| Tabel 4.46 | Memasang kusen pintu aluminium (m)..... | 228 |
| Tabel 4.47 | Pemasangan 1 buah kunci kamar mandi..... | 229 |
| Tabel 4.48 | Membuat dan memasang pintu dan jendela kaca, kayu jati (lokal)... | 229 |
| Tabel 4.49 | Pemasangan 1 m2 kaca tebal 5 mm..... | 229 |
| Tabel 4.50 | Pemasangan 1 m2 rangka besi <i>hollow</i> 1 x 40.40.2 mm, modul 60 x 60 cm, untuk <i>plafond</i> | 230 |
| Tabel 4.51 | Pemasangan 1 m2 langit-langit <i>gypsum board</i> , tebal 9 mm..... | 230 |
| Tabel 4.52 | Pasang <i>list plafond gypsum</i> profil..... | 231 |
| Tabel 4.53 | Pemasangan 1 m2 lantai ubin PC abu-abu ukuran 40 cm x 40 cm.... | 231 |
| Tabel 4.54 | Pemasangan 1 m2 lantai ubin granit ukuran 30 cm x 30 cm..... | 231 |
| Tabel 4.55 | Pemasangan 1 m2 lantai ubin PC abu-abu ukuran 30 cm x 30 cm.... | 232 |
| Tabel 4.56 | Pemasangan 1 m2 dinding keramik ukuran 20 cm x 20 cm..... | 232 |
| Tabel 4.57 | Pengecatan 1 m2 tembok baru dan <i>plafond</i> (1 lapis jamur, 1 lapis cat dasar, 2 lapis cat penutup)..... | 232 |
| Tabel 4.58 | Pemasangan 1 m2 genteng beton..... | 233 |
| Tabel 4.59 | Pemasang 1 m nok genteng beton..... | 233 |
| Tabel 4.60 | Memasang lisplank ukuran (3 x 20) cm, kayu jati (lokal)..... | 233 |
| Tabel 4.61 | Pemasangan 1 buah titik lampu..... | 234 |
| Tabel 4.62 | Pasang lampu neon..... | 234 |
| Tabel 4.63 | Pasang lampu <i>downlight</i> | 234 |
| Tabel 4.64 | Pasang saklar engkel (<i>in bow</i>) tunggal..... | 235 |
| Tabel 4.65 | Pasang saklar engkel (<i>in bow</i>) <i>double</i> | 235 |
| Tabel 4.66 | Pemasangan 1 buah kran diameter ½ atau ¾..... | 235 |
| Tabel 4.67 | Pemasangan 1 buah closet duduk/ <i>monoblock</i> | 236 |
| Tabel 4.68 | Pemasangan 1 buah wastafel..... | 236 |

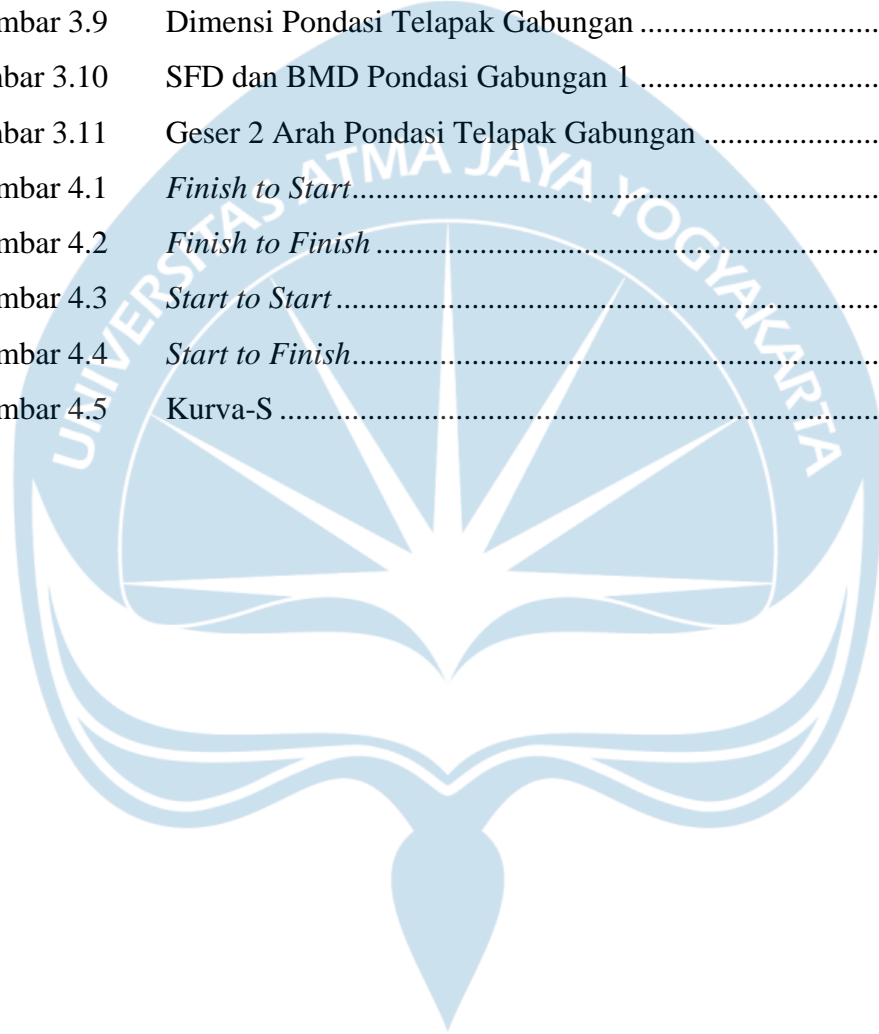
| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.69 | Pemasangan 1 buah <i>floor drain</i> | 236 |
| Tabel 4.70 | Pekerjaan <i>water toren</i> | 237 |
| Tabel 4.71 | Pemasangan 1 m pipa PVC tipe AW diameter 2 | 237 |
| Tabel 4.72 | Pemasangan 1 m pipa PVC tipe AW diameter $\frac{3}{4}$ | 237 |
| Tabel 4.73 | Pemasangan 1 m pipa PVC tipe AW diameter 4 | 238 |
| Tabel 4.74 | Pemasangan talang PVC <i>Wavin</i> | 238 |
| Tabel 4.75 | Membuat sumur m | 238 |
| Tabel 4.76 | BOQ Pekerjaan Persiapan..... | 239 |
| Tabel 4.77 | BOQ Pekerjaan Struktur Bawah Galian | 240 |
| Tabel 4.78 | BOQ Pekerjaan Struktur Bawah Pondasi | 240 |
| Tabel 4.79 | BOQ Pekerjaan Struktur Bawah Kolom Pedestal..... | 240 |
| Tabel 4.80 | BOQ Pekerjaan Struktur Atas Lantai 1..... | 241 |
| Tabel 4.81 | BOQ Pekerjaan Struktur Atas Lantai 2..... | 241 |
| Tabel 4.82 | BOQ Pekerjaan Struktur Atap | 242 |
| Tabel 4.83 | BOQ Pekerjaan Arsitektur Pasangan dan Plesteran | 242 |
| Tabel 4.84 | BOQ Pekerjaan Arsitektur Pintu dan Jendela..... | 242 |
| Tabel 4.85 | BOQ Pekerjaan Arsitektur <i>Plafond</i> | 243 |
| Tabel 4.86 | BOQ Pekerjaan Arsitektur Finishing Lantai dan Dinding Keramik | 243 |
| Tabel 4.87 | BOQ Pekerjaan Arsitektur Pengecatan..... | 243 |
| Tabel 4.88 | BOQ Pekerjaan Arsitektur Penutup Atap | 243 |
| Tabel 4.89 | BOQ Pekerjaan <i>Mechanical</i> | 244 |
| Tabel 4.90 | BOQ Pekerjaan <i>Electrical</i> | 244 |
| Tabel 4.91 | BOQ Pekerjaan <i>Plumbing</i> | 244 |
| Tabel 4.92 | BOQ Pekerjaan Pembersihan Akhir | 244 |
| Tabel 4.93 | Rekapitulasi BOQ..... | 245 |
| Tabel 4.94 | Hubungan Antar Pekerjaan Persiapan | 247 |
| Tabel 4.95 | Hubungan Antar Pekerjaan Struktur Bawah..... | 247 |
| Tabel 4.96 | Hubungan Antar Pekerjaan Struktur Atas | 248 |
| Tabel 4.97 | Hubungan Antar Pekerjaan Arsitektur..... | 249 |
| Tabel 4.98 | Hubungan Antar Pekerjaan MEP..... | 250 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Lokasi Proyek Panti Rehabilitasi <i>Maintainance</i> | 3 |
| Gambar 2.1 | Ukuran Plat Lantai Terbesar | 6 |
| Gambar 2.2 | Data Hasil Uji SPT..... | 9 |
| Gambar 2.3 | Pemodelan 3D Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 1 | 21 |
| Gambar 2.4 | Pemodelan 3D Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 2 | 22 |
| Gambar 2.5 | Pemodelan 3D Gedung Unit Rehabilitasi <i>Maintenance</i> Unit 3 | 22 |
| Gambar 2.6 | Diagram BMD Balok & Kolom Unit 1 untuk lantai tipikal 1-2 ... | 23 |
| Gambar 2.7 | Diagram SFD Balok & Kolom Unit 1 untuk lantai tipikal 1-2..... | 23 |
| Gambar 2.8 | Layout Denah Balok Anak Unit 1..... | 24 |
| Gambar 2.9 | Layout Denah Balok Induk Unit 1 | 25 |
| Gambar 2.10 | Layout Denah Kolom Unit 1..... | 26 |
| Gambar 2.11 | Diagram BMD Balok & Kolom Unit 2 untuk lantai tipikal 1-2 ... | 27 |
| Gambar 2.12 | Diagram SFD Balok & Kolom Unit 2 untuk lantai tipikal 1-2..... | 27 |
| Gambar 2.13 | Layout Denah Balok Anak Unit 2..... | 28 |
| Gambar 2.14 | Layout Denah Balok Induk Unit 2..... | 28 |
| Gambar 2.15 | Layout Denah Kolom Unit 2..... | 29 |
| Gambar 2.16 | Diagram BMD Balok & Kolom Unit 3 untuk lantai tipikal 1-2 ... | 30 |
| Gambar 2.17 | Diagram SFD Balok & Kolom Unit 3 untuk lantai tipikal 1-2..... | 30 |
| Gambar 2.18 | Layout Denah Balok Anak Unit 3..... | 31 |
| Gambar 2.19 | Layout Denah Balok Induk Unit 3 | 32 |
| Gambar 2.20 | Layout Denah Kolom Unit 3..... | 33 |
| Gambar 2.21 | Rencana Gording Atap Unit 1..... | 34 |
| Gambar 2.22 | Gording Atap Unit 1 | 34 |
| Gambar 2.23 | Pembebanan Hidup Atap Unit 1 | 35 |
| Gambar 2.24 | Beban Gording Arah Sumbu 2 Unit 1..... | 35 |
| Gambar 2.25 | Beban Gording Arah Sumbu 3 Unit 1..... | 35 |
| Gambar 2.26 | Pembebanan Mati Atap Unit 1..... | 37 |
| Gambar 2.27 | Pembebanan Angin Kanan Atap Unit 1 | 38 |
| Gambar 2.28 | Pembebanan Angin Kiri Atap Unit 1 | 38 |
| Gambar 2.29 | Rencana Gording Atap Unit 2..... | 39 |
| Gambar 2.30 | Gording Atap Unit 2 | 40 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gambar 2.31 | Pembebanan Hidup Atap Unit 2 | 40 |
| Gambar 2.32 | Beban Gording Arah Sumbu 2 Unit 2..... | 40 |
| Gambar 2.33 | Beban Gording Arah Sumbu 3 Unit 2..... | 40 |
| Gambar 2.34 | Pembebanan Mati Atap Unit 2..... | 42 |
| Gambar 2.35 | Pembebanan Angin Kanan Atap Unit 2..... | 43 |
| Gambar 2.36 | Pembebanan Angin Kiri Atap Unit 2..... | 44 |
| Gambar 2.37 | Rencana Gording Atap Unit 3..... | 45 |
| Gambar 2.38 | Gording Atap Unit 3 | 45 |
| Gambar 2.39 | Pembebanan Hidup Atap Unit 3 | 45 |
| Gambar 2.40 | Beban Gording Arah Sumbu 2 Unit 3..... | 46 |
| Gambar 2.41 | Beban Gording Arah Sumbu 3 Unit 3..... | 46 |
| Gambar 2.42 | Pembebanan Mati Atap Unit 3..... | 48 |
| Gambar 2.43 | Pembebanan Angin Kanan Atap Unit 3..... | 49 |
| Gambar 2.44 | Pembebanan Angin Kiri Atap Unit 3..... | 49 |
| Gambar 2.45 | Profil Batang 2L 70*70*6 Unit 1..... | 53 |
| Gambar 2.46 | Profil Batang 2L 70*70*6 Unit 2..... | 58 |
| Gambar 2.47 | Profil Batang 2L 70*70*6 Unit 3..... | 63 |
| Gambar 2.48 | Gedung Rehabilitasi Unit 1 Max..... | 121 |
| Gambar 2.49 | Gedung Rehabilitasi Unit 1 Min | 121 |
| Gambar 2.50 | Gedung Rehabilitasi Unit 2 Max..... | 123 |
| Gambar 2.51 | Gedung Rehabilitasi Unit 2 Min | 124 |
| Gambar 2.52 | Gedung Rehabilitasi Unit 3 Max..... | 126 |
| Gambar 2.53 | Gedung Rehabilitasi Unit 3 Min | 126 |
| Gambar 2.54 | Detail Anak Tangga | 139 |
| Gambar 2.55 | Pembebanan Tangga Beban Mati dan Hidup..... | 140 |
| Gambar 2.56 | Diagram SFD Tangga | 140 |
| Gambar 2.57 | Diagram BMD Tangga..... | 140 |
| Gambar 2.58 | Pembebanan Ramp Beban Mati dan Hidup | 144 |
| Gambar 2.59 | Diagram SFD Ramp..... | 144 |
| Gambar 2.60 | Diagram BMD Ramp | 144 |
| Gambar 3.1 | Data Tanah | 157 |
| Gambar 3.2 | Zona Likuifaksi | 168 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 3.3 | Kurva Regangan <i>Volumetric</i> (Ish dan Yomi)..... | 170 |
| Gambar 3.4 | Kurva Regangan <i>Volumetric</i> (Toki dan Seed) | 170 |
| Gambar 3.5 | Dimensi Pondasi Telapak Tunggal | 171 |
| Gambar 3.6 | Geser 1 Arah Pondasi Telapak Tunggal..... | 172 |
| Gambar 3.7 | Geser 2 Arah Pondasi Telapak Tunggal..... | 173 |
| Gambar 3.8 | Panjang Penyaluran Tulangan Tarik | 177 |
| Gambar 3.9 | Dimensi Pondasi Telapak Gabungan | 179 |
| Gambar 3.10 | SFD dan BMD Pondasi Gabungan 1 | 180 |
| Gambar 3.11 | Geser 2 Arah Pondasi Telapak Gabungan | 181 |
| Gambar 4.1 | <i>Finish to Start</i> | 246 |
| Gambar 4.2 | <i>Finish to Finish</i> | 246 |
| Gambar 4.3 | <i>Start to Start</i> | 246 |
| Gambar 4.4 | <i>Start to Finish</i> | 246 |
| Gambar 4.5 | Kurva-S | 251 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|---|-----|
| Lampiran 1 | Denah Arsitektur Lantai 1 | 258 |
| Lampiran 2 | Denah Arsitektur Lantai 2 | 259 |
| Lampiran 3 | Durasi Pekerjaan Persiapan | 260 |
| Lampiran 4 | Durasi pekerjaan Struktur Bawah | 260 |
| Lampiran 5 | Durasi Pekerjaan Struktur Atas Lantai 1 dan 2 | 262 |
| Lampiran 6 | Durasi Pekerjaan Struktur Atas Lantai Atas | 265 |
| Lampiran 7 | Durasi Pekerjaan Arsitektur Pekerjaan Pasangan Bata & Plesteran, Pintu & Jendela | 266 |
| Lampiran 8 | Durasi Pekerjaan Arsitektur Pekerjaan Plafond, Finishing Lantai & Dinding Keramik, Pengecatan dan Penutup Atap | 268 |
| Lampiran 9 | Durasi Pekerjaan MEP | 270 |
| Lampiran 10 | Durasi Pekerjaan Persiapan Akhir | 271 |
| Lampiran 11 | Kebutuhan Material dan Alat Pekerjaan Persiapan | 271 |
| Lampiran 12 | Kebutuhan Material dan Alat Pekerjaan Struktur Bawah | 273 |
| Lampiran 13 | Kebutuhan Material dan Alat Pekerjaan Struktur Atas | 274 |
| Lampiran 14 | Kebutuhan Material dan Alat Pekerjaan Arsitektur | 276 |
| Lampiran 15 | Kebutuhan Material dan Alat Pekerjaan MEP | 278 |
| Lampiran 16 | <i>Diagram Network</i> | 280 |
| Lampiran 17 | <i>Bar Chart</i> | 282 |
| Lampiran 18 | <i>Resources Sheet</i> | 284 |
| Lampiran 19 | <i>Resources Graph</i> | 286 |