

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU
PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG GIZI UNIVERSITAS
JENDRAL SOEDIRMAN, JAWA TENGAH)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

ELIA SEPEN DARIDU

NPM. 180217328



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
APRIL 2022**

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU
PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG GIZI UNIVERSITAS
JENDRAL SOEDIRMAN, JAWA TENGAH)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

ELIA SEPEN DARIDU

NPM. 180217328



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
APRIL 2022**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**(STUDI KASUS : PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU
PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG GIZI UNIVERSITAS JENDRAL
SOEDIRMAN, JAWA TENGAH)**

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Seluruh ide, data hasil perancangan, serta kutipan, baik secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan dan dicantumkan secara tertulis dalam Laporan Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 18 April 2022



(Elia Sepen Daridu)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat dan semakin modern saat ini. Perkembangan teknologi yang semakin maju sangat membantu hampir seluruh aktivitas manusia. Saat ini sudah banyak orang yang hidupnya bergantung pada teknologi untuk menjalani kesehariannya. Terfokus dalam dunia konstruksi, pengaruh dari perkembangan teknologi sangatlah terasa dan kemajuan dunia konstruksi yang semakin membaik dan semakin efisien. Pada bidang konstruksi terdapat beberapa jenis perancangan infrastruktur, seperti perancangan jalan, perancangan bangunan air, perancangan gedung, dan seperti yang akan dibahas secara spesifik dalam penulisan ini yaitu perencanaan estimasi biaya dan waktu (penjadwalan) yang dibutuhkan dalam membangun bangunan Gedung Gizi Universitas Jendral Soedirman yang berlokasi di Jalan Dr. Soeparno No.6, Karang Bawang, Karangwangkal, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan dalam merencanakan estimasi biaya dan waktu pekerjaan dari awal pekerjaan hingga pekerjaan konstruksi selesai berurut dan diawali dengan tahapan perencanaan biaya dan dilanjutkan dengan penjadwalan kegiatan pekerjaan.

Perencanaan biaya yang dibutuhkan dalam membangun proyek gedung ini diawali dengan menghitung volume pekerjaan serta volume peralatan yang direncanakan dari beberapa bagian pekerjaan yang terbagi menjadi pekerjaan persiapan, pekerjaan galian, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, hingga pekerjaan *mechanical electrical plumbing* (MEP). Tahapan selanjutnya yaitu menentukan biaya yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan dan peralatan yang digunakan berdasarkan analisis harga satuan Kota Semarang tahun 2019. Setelah diperoleh jumlah biaya dari setiap pekerjaan yang dibutuhkan, maka dilakukan perekapan dalam bentuk rekapitulasi, setelah direkap data biaya yang diperoleh maka setelah ditotalkan semua biaya tiap pekerjaan dana diperoleh biaya total sebesar Rp. 7.488.491.645,17 (termasuk PPN 10%) yang dibutuhkan dalam pekerjaan pembangunan gedung ini.

Perencanaan waktu diawali dengan penentuan produktifitas pekerjaan yang kemudian menghubungkan antara pekerjaan yang satu terhadap pekerjaan yang lainnya, sebisa mungkin tidak ada pekerjaan yang mundur dari perencanaan awal. Kemudian dari hubungan pekerjaan yang sudah ditentukan, terbentuklah lintasan kritis yang diperoleh menggunakan *software* Microsoft Project. Setelah menentukan lintasan kritis, maka dapat memperoleh kurva S yang merupakan akumulasi dari biaya dan waktu dari awal pekerjaan sampai akhir pekerjaan pembangunan gedung ini, dan diperoleh durasi dalam pembangunan gedung ini selama 364 hari. Diperoleh juga selisih biaya dari perhitungan yang dilakukan terhadap *cashflow* yang diperoleh sebesar Rp. 34.615.753,09.

Kata Kunci: Teknologi, Gedung, Perencanaan, Biaya, Waktu, dan Konstruksi.

ABSTRACT

Technological developments are in line with the development of the times that are increasingly rapidly and increasingly modern today. The development of increasingly advanced technology is very helpful for almost all human activities. Nowadays, there are many people whose lives depend on technology to live their daily lives. Focused on the world of construction, the impact of technological developments is felt and the progress of the construction world is getting better and more efficient. In the construction sector, there are several types of infrastructure design, such as road design, water structure design, building design, and as will be discussed specifically in this paper, namely planning the estimated cost and time (scheduling) needed in building Gedung Gizi Universitas Jendral Soedirman which located on Jalan Dr. Soeparno No. 6, Karang Bawang, Karangwangkal, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. The stages that will be carried out in planning the estimated cost and time of work from the beginning of the work to the completion of the construction work are sequential and begins with the cost planning stage and continues with the scheduling of work activities.

Planning the costs needed to build this building project begins with calculating the volume of work and equipment volume plans from several parts of the work which are divided into preparatory work, excavation work, structural work, architectural work, to mechanical electrical plumbing (MEP) work.) work. The next stage is to determine the costs needed for each job and equipment used based on the analysis of the Semarang City unit price in 2019. After getting the total cost of each job needed, data collection is carried out in the form of recapitulation. the cost of each job and the total cost is Rp. 7,488,491,645.17 (including 10% VAT) required in the construction work of this building.

Time planning begins with determining work productivity which then connects one job to another, as much as possible there is no work that is backwards from the initial planning. Then from the work relationship that has been determined, a critical path is formed which is obtained using Microsoft Project software. After determining the critical path, we can obtain the S curve which is the accumulation of costs and time from the beginning of the work to the end of the construction work of this building, and the duration of the construction of this building is 364 days. The difference in costs from the calculations carried out on the cashflow obtained is also Rp. 34,615,753.09.

Keywords: Technology, Building, Planning, Cost, Time, and Construction.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU
PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG GIZI UNIVERSITAS JENDRAL
SOEDIRMAN, JAWA TENGAH)**

Oleh:

ELIA SEPEN DARIDU

NPM. 18.02.17328

Disetujui Oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 18 April 2022



(Siswadi, S.T., M.T.)

Type text here

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES, Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU
PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG GIZI UNIVERSITAS JENDRAL
SOEDIRMAN, JAWA TENGAH)**



Oleh :
ELIA SEPEN DARIDU
NPM. 18.02.17328

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

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

22 April 2022

Sekretaris

: Haryanto YW, Ir., M.T.

22/04/2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir yang menjadi syarat yudisium pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis tidak dapat melaksanakan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis akan mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Siswadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Orang tua dan keluarga atas selaga doa, perhatian, dan dukungan baik secara materiil maupun spriritual
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis akan menerima semua saran dan kritik bagi penyusunan laporan yang akan datang. Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapay bermanfaat bagi pembaca terutama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 18 April 2022

Penyusun



(Elia Sepen Daridu)

DAFTAR ISI

SAMPUL TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
PENGESAHAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiii
Bab I Pendahuluan	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tinjauan Umum Proyek	3
I.3 Rumusan Masalah dan Lingkupannya	4
I.4 Tujuan	5
I.5 Metode Penelitian	5
I.6 Sistematika Tugas Akhir	6
Bab II Ringkasan (Tahapan Perancangan Infrastruktur)	8
II.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)	8
II.1.1 Metode Perancangan	8
II.1.2 Hasil Perancangan	9
II.1.2.1 Perancangan Struktur Kuda-Kuda Baja	9
II.1.2.2 Perancangan Struktur Gedung Beton Bertulang	10
A. Perencanaan Tangga	10
B. Perencanaan Pelat Lantai.....	11
C. Pemodelan 3D dan Pembebanan	12
D. Perencanaan Balok	13
E. Perencanaan Kolom.....	13
II.1.2.3 Perancangan Pondasi Telapak Beton Bertulang.....	14

II.2	Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	16
II.2.1	Metode Perancangan	16
II.2.2	Hasil Perancangan	16
A.	Stationing	18
B.	Potongan Melintang dan Potongan Memanjang	18
C.	Volume Galian (<i>Cut</i>) dan Timbunan (<i>Fill</i>)	25
D.	Simpangan dan Bangunan Pendukung Jalan	26
E.	Perkerasan Lunak	27
F.	Perkerasan Kaku	31
II.3	Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA)	39
II.3.1	Metode Perancangan	39
II.3.2	Hasil Perancangan	39
A.	Penentuan Hujan Rerata	40
B.	Analisis Frekuensi	41
C.	Perencanaan Struktur Bendung	43
D.	Analisis Stabilitas Bendung	44
II.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW)	47
II.4.1	Metode Perencanaan	47
II.4.2	Hasil Perencanaan	48
A.	Perhitungan Volume Material dan Pekerjaan	48
B.	Analisis Harga Satuan	48
C.	Bill Of Quantity	50
D.	Rekapitulasi	50
E.	Perencanaan Produktifitas Pekerjaan	51
F.	Hubungan Antar Pekerjaan	51
G.	Penjadwalan Pekerjaan	52
H.	Pembuatan <i>Cashflow</i>	55
Bab III	Kesimpulan	56
III.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)	56
III.2	Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	56
III.3	Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA)	57
III.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW)	57
REFERENSI		58
LAMPIRAN		59

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Denah Lantai 1.....	59
Gambar	Denah Lantai 2.....	60
Gambar	Denah Lantai 3.....	60
Gambar	Rangka Kuda-Kuda Atap	61
Gambar	Detai Sambungan 1-6.....	62
Gambar	Denah Plat Lantai Lt.2	62
Gambar	Denah Plat Lantai Lt.3	63
Gambar	Penulangan Balok Induk Lt.2	63
Gambar	Penulangan Balok Induk Lt.3	64
Gambar	Pengecekan Kolom K1 dan K2.....	64
Gambar	Pengecekan Kolom K3.....	65
Gambar	Layout Kolom Lantai 1, 2, dan 3	67
Gambar	Penulangan Pondasi F1 dan F2.....	67
Gambar	Layout Pondasi Footplat F1 dan F2	68
Gambar	Peta Kontur Mentah	68
Gambar	Tiga Opsi Alternatif Trase Jalan.....	69
Gambar	Trase Jalan yang Terpilih	69
Gambar	Stationing	69
Gambar	18 Potongan Melintang dari Setiap Titik Stasiun	72
Gambar	17 Potongan Memanjang dari Titik Sta.A sampai Titik Sta.B	75
Gambar	Tipe Mercu Bulat	75
Gambar	Kolam Olak USBR Tipe III.....	76
Gambar	Daerah Aliran Sungai Sekitar Bendung Mrican	76
Gambar	Gaya-Gaya yang Mempengaruhi Bangunan Bendung	77
Gambar	Dimensi Rencana Bendung	77
Gambar	Site Plan dari Gedung Gizi Universitas Jendral Soedirman	78
Gambar	Denah Lantai 1.....	78
Gambar	Denah Lantai 2.....	79
Gambar	Denah Lantai 3.....	79
Gambar	Rekapitulasi dan Estimasi Biaya.....	80
Gambar	Hubungan Antar Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Tanah dan Pekerjaan Struktur Bawah	80
Gambar	Hubungan Antar Pekerjaan Struktur Atas dan Pekerjaan Atap	81
Gambar	Kurva S.....	82
Gambar	Diagram Pekerja	82
Gambar	Diagram Tukang Batu	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Rangka Atap	9
Gambar 2. 2 Rangka Kuda-Kuda Atap	10
Gambar 2. 3 Aantrede dan Optrede Tangga.....	11
Gambar 2. 4 Tampak Samping Tangga	11
Gambar 2. 5 Model 3D Gedung	12
Gambar 2. 6 Pengecekan Kolom menggunakan SPColumn	14
Gambar 2. 7 Denah Pondasi F1 dan F2	15
Gambar 2. 8 Peta Kontur.....	17
Gambar 2. 9 Tiga Alternatif Trase Jalan.....	17
Gambar 2. 10 Trase Jalan Efektif yang Terpilih	18
Gambar 2. 11 Penentuan Titik Stasiun	18
Gambar 2. 12 Potongan Melintang Tiap Titik Stasiun	21
Gambar 2. 13 Potongan Memanjang Trase Jalan	25
Gambar 2. 14 Plottingan Titik Simpangan.....	26
Gambar 2. 15 Plottingan Pelengkap Jalan.....	27
Gambar 2. 16 Nomogram 3 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{Po} \geq 4$	30
Gambar 2. 17 Susunan Perkerasan Jalan.....	31
Gambar 2. 18 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah	34
Gambar 2. 19 Contoh Grafik Perencanaan, $f_{cf} = 4,25$ MPa, Lalu Lintas Luar Kota, dengan Ruji FKB = 1,1	34
Gambar 2. 20 Contoh Ilustrasi Metode Poligon Thiessen	41
Gambar 2. 21 Lintasan Kritis	52
Gambar 2. 22 Network Diagram	53
Gambar 2. 23 Kurva S.....	54
Gambar 2. 24 Cashflow	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	25
Tabel 2. 2 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya.....	32
Tabel 2. 3 Perhitungan Repetisi yang Terjadi	33
Tabel 2. 4 Tegangan Ekvivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan dengan Bahu Beton	35
Tabel 2. 5 Analisa Fatik dan Erosi.....	35
Tabel 2. 6 Luas Daerah Stasiun Hujan.....	40
Tabel 2. 7 Perhitungan Statistik.....	41
Tabel 2. 8 Penentuan Jenis Distribusi	42
Tabel 2. 9 Pengecekan Terhadap Gaya Uplift.....	45
Tabel 2. 10 Pengecekan Terhadap Gaya Geser	45
Tabel 2. 11 Pengecekan Terhadap Gaya Gempa	46
Tabel 2. 12 Pengecekan Terhadap Pengguling.....	46
Tabel 2. 13 Volume Pekerjaan Persiapan	48
Tabel 2. 14 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Tanah, dan Pekerjaan Pondasi	49
Tabel 2. 15 Bill Of Quantity.....	50
Tabel 2. 16 Rekapitulasi.....	50
Tabel 2. 17 Produktifitas Pekerjaan.....	51
Tabel 2. 18 Hubungan Antar Pekerjaan	52

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Lambang/Singkatan	Keterangan
SNI	Standar Nasional Indonesia
ρ	Rasio
α	Sudut
δ	Defleksi
M	Momen
Mn	Momen Nominal
Mu	Momen Lentur Akibat Beban Terfaktor
Sta	Stasiun
S	Standar Deviasi
Cs	Koefisien Kemencengan
Ck	Koefisien Kurtuis
Cv	Koefisien Variasi
X^2	Parameter Chi Kuadrat Terhitung
σ	Tegangan
Q	Debit Air
Fr	Froun Bendung
W	Berat Sendiri Bendung
V	Gaya pada Bendung
H	Gaya yang Bekerja pada Bendung
SF	Faktor Keamanan Terhadap Gaya
n	Koefisien Jenis Tanah
m	Koefisien Jenis Tanah
ac	Percepatan Kejut Dasar
ad	Percepatan Gempa Rencana
z	Faktor yang Tergantung dari Letak Geografis
E	Koefisien Jenis Tanah
Mt	Momen Tahan Terhadap Guling
Mg	Momen Total Sesungguhnya