

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA

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

Oleh :
FEBIARIUS EKA PATRIA
NPM. 17.02.16929



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
OKTOBER 2021

HALAMAN SAMPUL TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Nama Mahasiswa : Febiarius Eka Patria
NPM : 17.02.16929
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Vienti Hadsari,S.T.,M. Eng.,MECRES, Ph.D
Jenjang : Sarjana 1

Yogyakarta, 21 Oktober 2021

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Vienti Hadsari,S.T.,M. Eng.,MECRES

Mahasiswa



Febiarius Eka Patria

HALAMAN PERNYATAAN

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

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dengan 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 mengembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 21 Oktober 2021



(Febiarius Eka Patria)

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA

Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES

Febiarius Eka Patria

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: febiarius13@gmail.com

ABSTRAK

Bidang pekerjaan dalam ilmu teknik sipil umumnya menyangkut empat aspek yaitu bidang struktur bangunan, perencanaan jalan, perancangan bangunan gedung air, dan perencanaan biaya dan waktu. Perancangan bidang struktur bangunan gedung di Indonesia umumnya menggunakan beton bertulang tahan gempa yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), pada kali ini berpedoman pada SNI-Gempa-2012 dan menggunakan ETABS dalam membantu analisa struktur. Dalam perencanaan infrastruktur jalan menggunakan pedoman American Association of State Highway and Transport Official (AASHTO) dan menggunakan Civil 3D. Selain pedoman standar keamanan, dalam perancangan maupun perencanaan dibutuhkan data primer maupun sekunder, seperti dalam perencanaan bangunan air dibutuhkan data curah hujan pada stasiun hujan yang berlokasi disekitar bendung. Data yang didapat dalam perencanaan bangunan air diolah menggunakan metode Poligon Thiessen, metode ini dipilih karena memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dalam menghitung curah hujan pada setiap area stasiun penakar hujan. Ketiga bidang tersebut tentu diperlukan manajemen biaya yang baik untuk merealisasikan keberhasilan pembangunan proyek. Usulan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sangat penting dilakukan secara detail dan akurat. Agar hasil RAB sesuai dengan standar maka dalam perhitungannya berpedoman pada Analisis Satuan Harga Pekerjaan (AHSP), dalam laporan ini menggunakan AHSP-2016. Dari keempat topik bidang rencana anggaran biaya (RAB) sebuah proyek lebih ditekankan karena salah satu faktor keberhasilan sebuah proyek dikatakan berhasil adalah efektifitas dan efisiensi anggaran yang dikeluarkan.

Perancangan struktur bangunan gedung dilakukan terhadap gedung kantor 4 lantai yang disimulasikan di Yogyakarta dengan situs kelas tanah yaitu tanah lunak dengan gaya geser gempa 799,7kN. Struktur bangunan bawah menggunakan fondasi plat dengan dimensi 2mx2m sampai 2,5mx2,5m, fondasi menggunakan kolom ukuran 400mmx400mm, selimut beton 50mm dan kedalaman 3m. Kemudian struktur frame meliputi pelat, balok dan kolom. Tebal pelat lantai 130mm dengan selimut beton 20mm. Tipe balok yang dipakai bermacam-macam dari 450mmx700mm sampai 200mmx250mm dengan selimut beton 40mm. Sedangkan kolom yang dipakai berdimensi 400mmx400mm memiliki selimut beton 40mm. Struktur tambahan berupa tangga dan bordes juga dihitung. Perancangan pada tangga memiliki ketinggian 3,8m dengan anak tangga (A_n) 22 buah, tinggi antar anak tangga (O_p) 166mm. Untuk tebal tangga (h_{tangga}) 231,6 mm dan tebal pelat bordes 130mm. Struktur atap menggunakan profil gording dengan dimensi 125x50x20x2,3 dan profil kuda-kuda dengan dimensi 2L 70x70x6.

Setelah dicek keamanan telah sesuai dengan pedoman tiap struktur bangunan gedung aman dan setelah hasil analisis menggunakan ETABS juga menunjukkan tidak ada struktur yang berwarna merah, hal ini menunjukkan bahwa analisis bangunan gedung aman.

Data Perencanaan Infrastruktur jalan berasal dari simulasi jalan ditentukan memiliki koordinat titik A ke koordinat titik B dengan jenis jalan arteri, kolektor, lokal-arteri. Ukuran lebar tidak melebihi 2.1m dengan azimuth titik A sebesar 30°. Trase jalan didapatkan dengan aplikasi Civil 3D Ruas jalan memiliki 3 tikungan jalan jenis Spiral Circle Spiral (SCS). Elevasi jalan pada stasioning 0+000.0000 sampai 4+504.330 yaitu antara 147,684m sampai 170m. Lengkung vertikal terbesar 86m. Lengkung vertikal terkecil sebesar 8m. Dari data elevasi tanah dapat diperoleh besar tanah ugan dan galian yang memiliki selisih sebesar 35,49m³. Hal ini dapat disimpulkan pembuatan jalan tidak membutuhkan tambahan tanah relatif banyak.

Pada perancangan struktur bangunan air yang dilakukan di bendung Kamijoro, Yogyakarta. Ukuran Luas bendung 198248,313 ha, dengan data curah hujan diperoleh dari 8 stasiun hujan dalam 10 tahun berupa curah hujan harian. Setelah dihitung curah hujan pertahun diperoleh debit banjir dan debit andalan. Debit banjir pada bendung sebesar 1492,15 m³/hari sedangkan debit andalan sebesar 64,79 m³/hari. Debit banjir didapat dari 80% total debit yang dipilih, sedangkan debit andalan didapat dari 20% total debit yang dipilih.

Proyek perencanaan biaya dan waktu yang menjadi tinjauan adalah gedung rumah 2 lantai, berlokasi di desa Sendangadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta dengan luas bangunan 148 m². Topik yang ditekankan di sini adalah untuk mendapatkan usulan RAB yang detail, efektif dan efisien. Setelah volume pekerjaan dan harga satuan setiap pekerjaan diperoleh, maka harga persatuan volume dapat dihitung. Volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan harus memenuhi standar AHSP-2016. Semakin besar volume pekerjaan maka semakin besar pula anggaran biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek. Setelah itu rekapitulasi RAB dibuat agar lebih mudah dibaca dan dipahami oleh klien. Hasil penjumlahan total pekerjaan harus ditambah dengan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebanyak 10%. Total anggaran biaya sebesar Rp 341.900.000,00 sehingga anggaran biaya gedung per m² sebesar Rp 2.310.135,13.

Kata kunci: *perancangan, perencanaan, proyek, biaya*

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA

Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES

Febiarius Eka Patria

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: febiarius13@gmail.com

ABSTRACT

The field of work in civil engineering generally involves four aspects, namely building structure, road planning, water building design, and cost and time planning. The design of building structures in Indonesia generally uses earthquake-resistant reinforced concrete that meets the Indonesian National Standard (SNI), this time it is guided by SNI-Earthquake-2012 and uses ETABS to help analyze the structure. In planning the road infrastructure using the guidelines of the American Association of State Highway and Transport Official (AASHTO) and using Civil 3D. In addition to safety standard guidelines, both primary and secondary data are needed in the design and planning, such as in the planning of water structures, rainfall data is needed at rain stations located around the weir. The data in the design of aerial buildings is processed using the Thiessen Polygon method, this method was chosen because it has high accuracy in calculating rainfall in each area of the rain gauge station. These three things certainly require good cost management to realize the success of development projects. It is very important that the proposed Budget Plan (RAB) is carried out in detail and accurately. So that the results of the RAB are in accordance with the standard, the calculation is based on the Analysis of the Work Price Unit (AHSP), in this report using the AHSP-2016. Of the four topics of the budget plan (RAB) a project is more emphasized on one of the success factors of a project said to be successful is the effectiveness and efficiency of the budget issued.

The design of the building structure is carried out on a simulated 4-storey office building in Yogyakarta with a soil class site, namely soft soil with an earthquake shear force of 799.7kN. The substructure uses a slab foundation with dimensions of 2mx2m to 2.5mx2.5m, the foundation uses a column of 400mmx400mm, a concrete blanket of 50mm and a depth of 3m. Then the frame structure includes plates, beams and columns. 130mm thick floor slab with 20mm concrete cover. The types of beams used vary from 450mmx700mm to 200mmx250mm with 40mm concrete cover. While the column used with dimensions of 400mmx400mm has a concrete blanket of 40mm. Additional structures in the form of stairs and landings are also counted. The design of the stairs has a height of 3.8m with 22 steps (An) and 166mm height between steps (Op). The thickness of the stairs is 231.6 mm and the landing plate thickness is 130mm. The roof structure uses a gording profile with dimensions of 125x50x20x2,3 and an easel profile with dimensions of 2L 70x70x6. After checking that the safety was in accordance with the guidelines for each safe building structure and after the results of the analysis using ETABS also showed

that there was no red colored structure, this indicates that the analysis of the building is safe.

Road infrastructure planning data derived from road simulations are determined to have the coordinates of point A to coordinates of point B with the type of arterial, collector, local-arterial roads. The width does not exceed 2.1m with an azimuth of point A of 30°. The road trace is obtained with the Civil 3D application. The road segment has 3 road bends of the Spiral Circle Spiral (SCS) type. The road elevation at the station 0+0000000 to 4+504.330 is between 147,684m to 170m. The largest vertical arch is 86m. The smallest vertical bend is 8m. From the soil elevation data, it can be obtained that the size of the uugan and excavated soils has a difference of 35.49 m³. It can be concluded that road construction does not require relatively much additional land.

In the design of water structures carried out at the Kamijoro weir, Yogyakarta. The size of the weir area is 198248,313 ha, with rainfall data obtained from 8 rain stations in 10 years in the form of daily rainfall. After calculating the annual rainfall, the flood discharge and mainstay discharge are obtained. The flood discharge on the weir is 1492.15 m³/day while the mainstay discharge is 64.79 m³/day. Flood discharge is obtained from 80% of the selected total discharge, while the mainstay discharge is obtained from 20% of the selected total discharge.

The cost and time planning project being reviewed is a 2-storey house building, located in Sendangadi village, Mlati, Sleman, Yogyakarta with a building area of 148 m². The topic emphasized here is to obtain detailed, effective and efficient RAB proposals. After the volume of work and the unit price of each job are obtained, the price per unit volume can be calculated. The volume of work and the price of the work unit must meet the AHSP-2016 standard. The greater the volume of work, the greater the budget spent on a project. After that, the RAB recapitulation is made to make it easier for clients to read and understand. The result of the total work must be added with Value Added Tax (VAT) as much as 10%. The total cost budget is Rp. 341,900.000,00 so that the building cost budget per m² is Rp. 2,310,135.13.

Keywords: *design, planning, project, budget*

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA

Oleh :

FEBIARIUS EKA PATRIA

NPM. 17.02.16929

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogtakarta, 21 Oktober 2021



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



Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.,)

PENGESAHAN

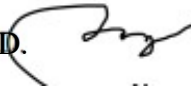

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA GEDUNG DUA LANTAI DI YOGYAKARTA



Oleh :
FEBIARIUS EKA PATRIA
NPM. 17.02.16929

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Peter Kaming, M. Eng., Ph.D.		21 Oktober 2021
Anggota: Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES		21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan dengan baik yang disusun guna melengkapi salah satu syarat yudisium di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas Akhir Infrastruktur II merupakan proses pembelajaran bagi mahasiswa yang menghasilkan desain Laporan perancangan sebuah proyek Teknik Sipil yang diperoleh dari data paraktik melingkupi perancangan sistem, komponen dan proses.

Saya menyadari keberhasilan penyusunan laporan ini tak lepas dari bimbingan serta dukungan banyak pihak. Maka dari itu, saya ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu seluruh proses penyusunan laporan ini kepada pihak-pihak terkait:

1. Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik saat memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

4. Orang tua dan Teman-teman yang senantiasa mendukung serta Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulisan laporan Tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terimakasih. Semoga laporan Tugas Akhir Infrastruktur II ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 21 Oktober 2021

Penyusun



Febiarius Eka Patria

NPM. 17.02.16929

DAFTAR ISI

JUDUL	
HALAMAN SAMBUNG TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	vi
PENGESAHAN.....	viii
PENGESAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Deskripsi Topik.....	1
1.2 Latar Belakang.....	2
1.3 Tinjauan umum proyek.....	3
1.4 Masalah yang dikaji.....	8
1.5 Tujuan.....	9
1.6 Lingkup Permasalahan.....	11
1.7 Pendekatan dan Metodologi.....	12
1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	14
BAB II PEMBAHASAN.....	15
2.1 Perancangan Bangunan Gedung.....	15
2.2 Perencanaan Jalan.....	25
2.3 Perancangan Bangunan Air.....	28
2.4 Perencanaan Biaya.....	31
BAB III KESIMPULAN.....	36

3.1 Perancangan Bnagunan Gedung.....	36
3.2 Perancangan Infrastruktur Jalan.....	36
3.3 Perancangan Bangunan Air.....	36
3.4 Perencanaan Biaya.....	37
REFERENSI.....	38
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data profil gording yang digunakan
- Lampiran 2. Galian dan Timbunan
- Lampiran 3. Galian dan Timbunan II
- Lampiran 4. Galian dan Timbunan III
- Lampiran 5. Galian dan Timbunan IV
- Lampiran 6. Galian dan Timbunan V
- Lampiran 7. Menghitung curah hujan harian maximum rata-rata DAS tiap tahun
- Lampiran 8. Perhitungan *uplift*
- Lampiran 9. Perhitungan gaya dan momen akibat berat sendiri beton dan penahan
- Lampiran 10. Perhitungan tekanan tanah dan air
- Lampiran 11. Perhitungan momen pengguling
- Lampiran 12. Perhitungan rembesan
- Lampiran 13. Perhitungan debit maksimum
- Lampiran 14. perhitungan debit andalan
- Lampiran 15. Usulan rencana anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 16. Rekapitulasi RAB gedung dua lantai
- Lampiran 17. Kode batang kuda-kuda
- Lampiran 18. Gaya batang pada kuda-kuda (1)
- Lampiran 19. Gaya batang pada kuda-kuda
- Lampiran 20. Cek keamanan pada kuda-kuda
- Lampiran 21. tabel pelat 2 arah
- Lampiran 22. Koefisien periode pendek F_a
- Lampiran 23. Koefisien periode 10

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 1. Letak Geografis Jogja	4
Gambar 2. Simulasi gedung perkantoran 4 lantai mennggunakan ETABS.....	4
Gambar 3. Koordinat perencanaan jalan	5
Gambar 4. Lokasi bendung Kamijoro	6
Gambar 5. Sketsa DAS sungai Progo dan plotting stasiun.....	7
Gambar 6. Gedung dua lantai, Sendang adi, Melati, Sleman, Yogyakarta	8
Gambar 7. Sambungan A.....	16
Gambar 8. Contoh pelat.....	18
Gambar 9. Gambar pelat tangga dan bordes.....	19
Gambar 10. Contoh balok B6.....	22
Gambar 11. Contoh Kolom K1.....	23
Gambar 12. Geser arah 1.....	24
Gambar 13. Geser arah 2.....	24
Gambar 14. Penulangan fondasi.....	24
Gambar 15. Trase Jalan.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Dimensi pelat.....	17
Tabel 2 . Distribusi beban lateral pada tiap lantai.....	20
Tabel 3 . Dimensi balok.....	21
Tabel 4 . Dimensi kolom.....	22
Tabel 5 . Dimensi fondasi.....	23
Tabel 6 . Stasioning horizontal.....	25
Tabel 7 . Rancangan tikungan.....	26
Tabel 8 . Elevasi Stasioning.....	27
Tabel 9 . Perencanaan tikungan.....	27
Tabel 10 . Data stasiun hujan.....	28
Tabel 11 . Curah hujan rata-rata maksimum tiap tahun.....	29
Tabel 12 . Contoh analisis harga satuan sub pekerjaan pendahuluan.....	33
Tabel 13 . Contoh harga persatuan volume pekerjaan pendahuluan.....	34

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

A_g	= Luas bruto, mm ²
C_d	= Faktor pembesaran perpindahan
C_s	= Faktor response gempa
D_L	= Beban mati, kNm
d	= Jarak tulangan ke serat terluar, mm.
E_c	= Modulus elastis beton, MPa
E_s	= Busur lingkaran, m
F_u	= Tegangan ultimate baja, MPa
F_y	= Tegangan leleh baja, MPa
f'_c	= Kuat mutu beton, MPa
f_y	= Kuat leleh, MPa
k	= Faktor panjang efektif
k	= garis tangen spiral, m.
L	= Lebar bagian yang dilas, mm
L_c	= Panjang busur lingkaran, m.
L_L	= Beban hidup, kNm
ℓ_n	= Bentang terpanjang, mm
M_n	= Kekuatan lentur nominal pada penampang kNm
M_u	= Momen teraktor pada penampang, kNm
M_p	= Momen kapasitas penampang, kNm
p	= pergeseran garis tangen terhadap spiral, m.
P_n	= Kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm
P_u	= Beban aksial terfaktor, kN
ρ	= Rasio tulangan tarik non-prategang
R	= Faktor modifikasi respons
r	= Jari-jari, m
s	= Jarak antar tulangan, mm
T_s	= Jarak antara perpotongan bagian lurus, m.
L	= Panjang busur keseluruhan, m.

W_u	= Beban kombinasi, kNm
α_{fm}	= Rata-rata dari α untuk semua balok pada tepi panel
Ω_o	= Faktor kuat lebih
\emptyset	= Diameter tulangan, mm
θ_s	= Sudut lengkung spiral, $^\circ$
Δc	= Sudut lengkung <i>circle</i> , $^\circ$