

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: ANALISIS *LEVEL OF SERVICE* PADA
TROTOAR JALAN MALIOBORO YOGYAKARTA)**

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

Oleh :
BANU DIBYO NUGROHO
NPM. 170217090



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

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: ANALISIS *LEVEL OF SERVICE* PADA TROTOAR JALAN
MALIOBORO YOGYAKARTA)**

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil 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, 26 Oktober 2021



Handwritten signature of Banu Dibyo Nugroho.

(Banu Dibyo Nugroho)

ABSTRAK

Perancangan Infrastruktur dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus: Analisis Level of Service pada Trotoar Jalan Malioboro Yogyakarta). Banu Dibyo Nugroho, NPM : 170217090, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan praktik-praktik perancangan yang telah dipelajari pada perkuliahan-perkuliahan sebelumnya, yaitu Praktik Perancangan Bangunan Gedung Kantor 3 Lantai di Kota Manado, Praktik Perancangan Jalan dalam bentuk Analisis *Level of Service* pada Trotoar Burger King Jalan Malioboro Yogyakarta, Praktik Perancangan Bangunan Air yang berupa Analisis Stabilitas Bendung Kamijoro, serta Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu Gedung FKIK Unsoed.

Metode yang digunakan dalam Praktik Perancangan ini pertama-tama adalah dengan menggunakan metode pengumpulan data, yaitu dengan mengumpulkan data-data ataupun referensi yang sekiranya diperlukan dalam proses pengerjaan masing-masing praktik perancangan. Setelah itu, digunakan metode analisis data untuk menganalisis data-data yang telah dikumpulkan, sehingga data-data tersebut dapat diolah untuk kemudian digunakan kembali dalam tahapan berikutnya dari setiap praktik perancangan.

Praktik Perancangan Bangunan Gedung meliputi perancangan struktur atap, tangga, pelat lantai, pelat atap, balok, sloof, kolom, serta pondasi sebuah bangunan bertingkat 3 lantai yang ditujukan sebagai gedung kantor di kota Manado. Hasil yang diperoleh dari perancangan ini adalah desain struktur berupa dimensi serta kebutuhan tulangan untuk setiap bagian struktur yang telah dianalisis keamanannya menurut SNI. Praktik Perancangan Jalan ditujukan untuk menganalisis tingkat pelayanan / *level of service* dari sebuah trotoar sampel yang telah dijadikan lokasi penelitian dengan cara mencari nilai kecepatan, kepadatan, serta aliran / arus pejalan kaki pada trotoar tersebut. Data-data tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan matematis guna mencari tahu ada tidaknya hubungan diantara variabel-variabel tersebut. Kemudian dilakukan analisis untuk menentukan klasifikasi tingkat pelayanan / *level of service* dari trotoar yang digunakan sebagai sampel penelitian tersebut. Praktik Perancangan Bangunan Air menggunakan Bendung Kamijoro sebagai acuan perancangannya. Diawali dengan analisis luasan DAS sungai Progo diikuti dengan analisis data curah hujan tahunan pada setiap stasiun hujan di DAS sungai Progo yang dilanjutkan dengan melakukan pengujian kesesuaian distribusi frekuensi. Setelah itu dilakukan penentuan debit rancangan yang hasilnya akan digunakan dalam perancangan desain dari bendung tersebut. Kemudian dilakukan analisis stabilitas bendung agar perancangannya memenuhi syarat keamanan bendung. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu ditujukan untuk merencanakan anggaran biaya serta durasi pengerjaan suatu proyek. Perencanaan diawali dengan membaca gambar rencana serta menghitung kebutuhan volume tiap-tiap pekerjaan pada pembangunan gedung FKIK UNSOED di Purwokerto, Jawa Tengah. Kebutuhan volume digunakan untuk menghitung biaya perancangan menggunakan Analisis Harga Satuan provinsi Riau tahun 2019. Data tersebut kemudian digunakan untuk melakukan estimasi nilai kontrak dengan menambahkan biaya jasa serta pajak yang masing-masing 10% nilainya. Dalam melakukan estimasi waktu, dilakukan penjadwalan serta penentuan hubungan antar pekerjaan pada proyek tersebut. Kemudian, data tersebut digunakan untuk membuat Kurva S.

Kata kunci : perancangan infrastruktur, perancangan bangunan gedung, perancangan jalan, perancangan bangunan air, perencanaan biaya dan waktu.

ABSTRACT

Perancangan Infrastruktur dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus: Analisis *Level of Service* pada Trotoar Jalan Malioboro Yogyakarta). Banu Dibyo Nugroho, NPM: 170217090, 2021, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

This Final Project is based on design practices that have been studied in previous lectures, such as the 3-Storey Office Building Design Practice in Manado City, Street Design Practices in the form of Level of Service Analysis on Burger King Sidewalks of Malioboro Street Yogyakarta, Water Building Design Practices in the form of Stability Analysis of Bendung Kamijoro, and FKIK Unsoed Building Cost and Time Planning Practices.

The method used in this Design Practice is firstly using the method of data collection, by collecting data or references that are needed in the process of each design practice. After that, data analysis methods are used to analyze the data that has been collected, so that the data can be processed for later reuse in the next stages of each design practice.

Building Design Practices include the design of roof structures, stairs, floor plates, roof plates, beams, sloof, columns, and the foundation of a 3-storey building intended as an office building in the city of Manado. The result obtained from this design is the design of the structure in the form of dimensions and reinforcement needs for each part of the structure that has been analyzed safety according to SNI. Road Design Practice is intended to analyze the level of service / level of service of a sample sidewalk that has been used as a research site by looking for the value of speed, density, and flow / flow / flow of pedestrians on the sidewalk. These data are used to perform mathematical calculations to find out whether there is a relationship between these variables. Then an analysis is carried out to determine the classification of service levels / levels of service from the sidewalk used as a sample of the study. Water Building Design Practice uses Bendung Kamijoro as a reference for its design. Starting with the analysis of the area of the Progo river watershed followed by an analysis of annual rainfall data at each rain station in the Progo river watershed followed by testing the suitability of frequency distribution. After that, the determination of the design discharge will be used in the design of the bend. Then a stability analysis is carried out so that the design meets the security requirements of the bend. Cost and Time Planning practices are aimed at planning the cost budget and duration of work on a project. Planning begins by reading the plan picture and calculating the volume needs of each work on the construction of the FKIK UNSOED building in Purwokerto, Central Java. Volume needs are used to calculate design costs using the Riau provincial Unit Price Analysis in 2019. The data is then used to estimate the value of the contract by adding service costs and taxes of 10% each. In estimating the time, do the scheduling and determining the relationship between the work on the project. Then, the data is used to create the S Curve.

Keywords: infrastructure design, building design, road design, water building design, cost and time planning.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: ANALISIS *LEVEL OF SERVICE* PADA TROTOAR JALAN
MALIOBORO YOGYAKARTA)**

Oleh :

BANU DIBYO NUGROHO

NPM. 170217090



Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: ANALISIS *LEVEL OF SERVICE* PADA TROTOAR JALAN
MALIOBORO YOGYAKARTA)**



Oleh :

BANU DIBYO NUGROHO

NPM. 170217090

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Ketua : Dinar Gumilang Jati, ST., M.Eng.

Anggota : Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, MT.

Tanda tangan

.....

.....

Tanggal

25-10-2021

26-10-2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan segala rahmat, bimbingan, kesempatan, dan setiap hal yang menyertai hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tinggi program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Melalui Tugas Akhir diharapkan penulis selaku mahasiswa dapat menjadi lulusan yang berintegritas serta berkompeten dan siap untuk memasuki dunia kerja.

Penyusun menyadari tanpa ada bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain kepada:

1. Dr. Eng. Luky Handoko, S. T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dinar Gumilang Jati, S. T., M. Eng., selaku Koordinator serta Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Dr. Ir. Junaedi Utomo, M. Eng., selaku dosen pembimbing akademik yang sudah memberikan waktu dan bimbingannya selama menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pesan moral, motivasi dan pengalaman yang sangat berharga selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Papa, Mama, seluruh keluarga, serta saudara saudari sekalian yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama perkuliahan.
8. Sahabat penulis selama di bangku perkuliahan. Agam, Andika, Christofero, Dennas, Eka, Hastha, Jose, Karel, Nicholas, dan Ode yang telah setia menemani, berbagi suka dan duka, kebahagiaan, serta saling memberikan motivasi di dalam maupun di luar perkuliahan.

9. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2017 yang sudah membantu bekerja sama selama perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping loops and strokes, positioned centrally below the date.

(Banu Dibyo Nugroho)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
BAB II Perancangan Bangunan Gedung Kantor Tiga Lantai di Kota Manado	4
2.1 Penjelasan Umum	4
2.1.1 Atap	4
2.1.2 Lantai	4
2.1.3 Pondasi	4
2.1.4 Material	4
2.2 Tujuan Perancangan	5
2.3 Referensi Perancangan	6
2.4 Metode Perancangan	6
2.5 Hasil Perancangan	8
2.5.1 Struktur Atap	8
2.5.2 Tangga	9
2.5.3 Pelat	10
2.5.4 Pemodelan 3D	10
2.5.5 Balok dan Sloof	11

2.5.6 Kolom	11
2.5.7 Pondasi.....	12
BAB III Analisis <i>Level of Service</i> pada Trotoar Jalan Malioboro Yogyakarta	13
3.1 Penjelasan Umum.....	13
3.1.1 Lokasi Penelitian	13
3.1.2 Waktu Pengamatan	13
3.1.3 Peralatan yang Digunakan	14
3.2 Tujuan Penelitian.....	14
3.3 Referensi Penelitian.....	14
3.4 Metode Penelitian.....	15
3.4.1 Variabel Pengamatan	15
3.4.2 Pengumpulan Data.....	15
3.4.3 Pengolahan Data	16
3.5 Hasil Penelitian	17
3.5.1 Hubungan antara Kecepatan dengan Kepadatan	18
3.5.2 Hubungan antara Arus (Aliran) dengan Kepadatan.....	19
3.5.3 Hubungan antara Arus (Aliran) dengan Kecepatan.....	20
3.5.4 Tingkat Pelayanan / <i>Level of Service</i> (LOS).....	21
BAB IV Analisis Stabilitas Bendung Kamijoro	22
4.1 Penjelasan Umum.....	22
4.2 Tujuan Perancangan	22
4.3 Referensi Perancangan	23
4.4 Metode Perancangan	23
4.5 Hasil Perancangan	25
4.5.1 Data Stasiun Hujan	25
4.5.2 Data Besaran Curah Hujan	26
4.5.3 Analisis Statistik	27
4.5.4 Uji Sebaran Data.....	28
4.5.5 Distribusi <i>Log Pearson III</i>	29
4.5.6 Debit <i>Melchior</i>	30
4.5.7 Perencanaan Bendung Kamijoro	31
4.5.8 Analisis Stabilitas Bendung.....	31
BAB V Perencanaan Biaya dan Waktu Proyek Gedung Akademik.....	33
5.1 Penjelasan Umum.....	33
5.2 Tujuan Perencanaan	33

5.3 Referensi Perencanaan	33
5.4 Metode Perencanaan	34
5.5 Hasil Perencanaan	36
5.5.1 Analisis Volume Pekerjaan	36
5.5.2 Analisis Harga Satuan.....	36
5.5.3 Detail Estimasi Biaya	36
5.5.4 Rekapitulasi Pekerjaan Utama.....	37
5.5.5 Perencanaan Biaya.....	37
5.5.6 Penetapan Durasi Pekerjaan	38
5.5.7 Menentukan Hubungan Antar Pekerjaan.....	38
5.5.8 Pembuatan <i>Time Schedule</i>	38
5.5.9 Pembuatan Kurva S	39
Bab VI Kesimpulan.....	40
6.1 Perancangan Bangunan Gedung.....	40
6.2 Perancangan Jalan	40
6.3 Perancangan Bangunan Air	40
6.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	40
REFERENSI	41
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 2.1 Denah Rencana Pondasi & Sloof
- Lampiran 2.2 Detail Pondasi
- Lampiran 2.3 Rencana Portal
- Lampiran 2.4 Detail Potongan
- Lampiran 2.5 Denah Rencana Penulangan Plat Lantai
- Lampiran 2.6 Denah Rencana Penulangan Plat Atap
- Lampiran 2.7 Detail Penulangan Tangga
- Lampiran 2.8 Denah Rencana Atap
- Lampiran 2.9 Rencana Kuda-kuda Baja
- Lampiran 2.10 Detail Dudukan Kuda-kuda
- Lampiran 2.11 Detail Sambungan Baut
- Lampiran 3.1 Perhitungan Kecepatan (V), Kepadatan (D), Arus (F) Arah Selatan - Utara
- Lampiran 3.2 Perhitungan Kecepatan (V), Kepadatan (D), Arus (F) Arah Utara - Selatan
- Lampiran 3.3 Perhitungan *Speed, Density, Volume, Team Headway, Space Headway*
Arah Selatan - Utara
- Lampiran 3.4 Perhitungan *Speed, Density, Volume, Team Headway, Space Headway*
Arah Utara - Selatan
- Lampiran 4.1 Daerah Aliran Sungai
- Lampiran 5.1 Harga Satuan Provinsi Riau
- Lampiran 5.2 Upah Pekerja Provinsi Riau
- Lampiran 5.3 Perhitungan Harga Kolom per meter persegi
- Lampiran 5.4 Perhitungan Harga Balok per meter persegi
- Lampiran 5.5 Perhitungan Harga Pelat per meter persegi
- Lampiran 5.6 Perhitungan Harga Sloof per meter persegi
- Lampiran 5.7 Perhitungan Harga Fondasi per meter persegi
- Lampiran 5.8 Kurva S

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah Rencana Bangunan	5
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> Perancangan Bangunan Gedung.....	7
Gambar 2.3 Beban Rencana Kuda-Kuda	8
Gambar 2.4 Sketsa Perencanaan Tangga	9
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	13
Gambar 3.2 Ilustrasi observasi pengambilan rekaman	16
Gambar 3.3 Gambaran nyata pengambilan rekaman	16
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perancangan Jalan	17
Gambar 3.5 Grafik Hubungan Antara Kecepatan - Kepadatan arah Selatan - Utara.....	18
Gambar 3.6 Grafik Hubungan Antara Kecepatan - Kepadatan arah Utara - Selatan.....	18
Gambar 3.7 Grafik Hubungan Antara Kepadatan - Aliran arah Selatan - Utara.	19
Gambar 3.8 Grafik Hubungan Antara Kepadatan - Aliran arah Utara - Selatan.	19
Gambar 3.9 Grafik Hubungan Antara Aliran - Kecepatan arah Selatan - Utara.	20
Gambar 3.10 Grafik Hubungan Antara Aliran - Kecepatan arah Utara - Selatan.	20
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Bangunan Air	24
Gambar 5.1 <i>Flowchart</i> Perencanaan Biaya dan Waktu	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Pelat Atap dan Pelat Lantai	10
Tabel 2.2 Dimensi Rencana Balok.....	10
Tabel 2.3 Rencana Penulangan Balok dan Sloof	11
Tabel 2.4 Rencana Penulangan Kolom	11
Tabel 2.5 Perencanaan Pondasi.....	12
Tabel 3.1 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki	14
Tabel 4.1 Data Stasiun Hujan	25
Tabel 4.2 Luasan Sub-DAS Tiap Stasiun	26
Tabel 4.3 Curah Hujan Harian Rata-rata Maksimum	26
Tabel 4.4 Analisis Statistik	27
Tabel 4.5 Jenis Distribusi.....	28
Tabel 4.6 Uji Chi-Kuadrat	28
Tabel 4.7 Uji <i>Smirnov-Kolmogrov</i>	29
Tabel 4.8 Perhitungan Periode Ulang Hujan	30
Tabel 4.9 Syarat Pemilihan Metode Debit Rancangan	30
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Debit Maksimum.....	30
Tabel 5.1 Rekapitulasi Pekerjaan Utama	37

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama
AC	<i>Air Conditioner</i>
AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan
BOQ	<i>Bill of Quantity</i>
BT	Bujur Timur
DAS	Daerah Aliran Sungai
DIY	Daerah Istimewa Yogyakarta
FKIK	Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan
LL	<i>Live Load</i>
LOS	<i>Level of Service</i>
LS	Lintang Selatan
RAB	Rencana Anggaran Biaya
Sd	Standar Deviasi
SF	<i>Safety Factor</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
UMR	Upah Minimum Regional
WIB	Waktu Indonesia Barat

Lambang	Arti
f_{ub}	Mutu Baut
Ck	Koefisien Kortusis
Cs	Koefisien Kemencengan
Cv	Koefisien Variasi
3D	Tiga Dimensi
Mu	Momen Ultimate
Vu	Gaya Vertikal Ultimate

Satuan	Arti
kN/m^2	Kilo Newton per meter kuadrat
m^2	Meter kuadrat
m	Meter
kN/m^3	Kilo Newton per meter kubik
Mpa	Mega Pascal
mm	Milimeter
kNm	Kilo Newton meter
m/min	Meter per menit
km/jam	Kilometer per jam
°	Derajat
cm^2	Centimeter kuadrat
Ha	Hektar
km^2	Kilometer kuadrat
$m^3/detik$	Meter kubik per detik
kN	Kilo Newton