

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BENDUNG KAMIJORO)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

JONATHAN SEBASTIAN ERLANGGA HERYANTO

NPM. 17 02 16813



**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: PERANCANGAN BENDUNG KAMIJORO)

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 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, Oktober 2021



(Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto)

INTISARI

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II

Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto NPM. 170216813 Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana dan prasarana untuk memenuhi keperluan manusia di berbagai sektor seperti pembangunan jalan raya, pembangunan gedung, bangunan air dan sebagainya. Dalam rangka menunjang kualitas sumber daya manusia dalam dunia konstruksi maka dibutuhkan pendidikan dan pelatihan dalam ilmu teknik sipil yang mencakup semua bidang dalam konstruksi. Untuk menjawab kebutuhan ini maka program studi teknik sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan tugas akhir perancangan Infrastruktur. Tugas akhir ini sudah melingkupi semua bidang dalam ilmu teknik sipil yaitu struktur, keairan, transportasi, geoteknik dan manajemen konstruksi. Untuk menunjang semua kebutuhan itu maka diadakannya mata kuliah praktik perancangan. Mata kuliah praktik perancangan terdiri dari praktik perancangan bangunan gedung (PPBG), praktik perancangan bangunan air (PPBA), praktik perancangan jalan (PPJ), praktik perancangan biaya dan waktu (PPBW).

Perancangan bangunan gedung dilakukan pembelajaran mengenai perencanaan bangunan gedung empat lantai dengan menggunakan beton bertulang dan cara merencanakan pelat satu arah di Medan. Gedung sendiri merupakan stuktur buatan manusia yang terdiri atas dinding, atap dan fondasi yang didirikan secara permanen disuatu tempat untuk mendukung segala aktifitas manusia. Berdasarkan bentuk dan kegunaan gedung yang bervariasi maka, diperlukan perencanaan yang matang dan mendetail untuk mencegah keruntuhan dan mengingat biaya dalam pembangunan yang tidak sedikit. Pada perancangan jalan telah dilakukan pembelajaran mengenai perhitungan dan gambar desain geometric jalan. Jalan sendiri memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya untuk memperlancar arus moda transportasi, distribusi barang dan jasa, sebagai akses penghubung antar daerah yang satu dengan daerah lain serta dapat meningkatkan perekonomian dan taraf hidup masyarakat. Dalam merencanakan suatu jalan raya, hal pokok yang harus ditentukan adalah bentuk dari geometriknya, sehingga jalan yang direncanakan nantinya dapat memberikan pelayanan yang aman dan nyaman yang paling optimal kepada para pengguna jalan raya sesuai dengan fungsinya. Pada perancangan bangunan air telah

dilakukan pembelajaran mengenai merancang ulang Bendung Kamijoro yang dilewati oleh Sungai Progo yang berhulu di Gunung Sindoro dan bermuara di Samudra Hindia. Telah dilakukan perkuliahan praktik perancangan dan mendapatkan ilmu mengenai analisis data hujan, perencanaan struktur bendung dan analisis stabilitas bendung. Pada manajemen biaya dan waktu telah dilakukan pembelajaran untuk melakukan estimasi biaya dan waktu dalam membangun Gedung Kantor Dinas Lingkungan Hidup yang terletak di Jalan Sultan Agung No. 133, Gunungketur, Pakualaman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55166. Selama pelaksanaan telah dilakukan belajar mengenai Analisis RAB, penetapan durasi tiap aktivitas, hubungan antar aktivitas dan pembuatan *schedule*.

Pembangunan merupakan hal penting. Semua aktivitas dilakukan dalam suatu ruang tertentu, baik itu ruang terbuka maupun ruang tertutup. Aktivitas ini terdiri dari aktivitas kerja, olahraga, pendidikan, dan lain-lain. Semakin berkembangnya pembangunan, membuat pembangunan itu sendiri “bersaing” terhadap pembangunan yang lain. Persaingan ini meliputi fungsi konstruksi, desain konstruksi, estetika, dan faktor-faktor pendukung lainnya. Pembangunan dapat dikatakan berhasil apabila hasil dari pembangun tersebut sesuai dengan tujuan awal didirikannya pembangunan tersebut. Pembangunan yang mempunyai konsep unik dan bentuk yang beragam membutuhkan perhitungan yang lebih akurat daripada bangunan biasa. Perhitungan meliputi penggunaan alat, bahan, pekerja dan perhitungan biaya. Hal ini bertujuan untuk mengontrol penggunaan biaya dan mutu bangunan agar sesuai dengan target biaya yang sudah ditentukan diawal. Untuk mengetahui hal tersebut maka dibutuhkan detail estimasi biaya yang menjadikan patokan untuk kegiatan pembangunan kedepannya.

Kata Kunci: Perancangan, Gedung, Jalan, Bendung, dan Estimasi Biaya dan Waktu

ESSENCE

Infrastructure Design Final Project II

Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto NPM. 170216813 Civil Engineering Department

Faculty of Engineering, Atma Jaya University, Yogyakarta

Construction is an action to build facilities and infrastructure to meet human needs in various sectors such as the construction of roads, buildings, water structures and so on. In order to support the quality of human resources in the world of construction, education and training in civil engineering is needed that covers all fields in construction. To answer this need, the Civil Engineering Study Program at Atma Jaya University Yogyakarta provides a Final Project for Infrastructure Design. This final project has covered all fields in civil engineering, which are structure, water, transportation, geotechnical and construction management. To support all these needs, a Design Practice course is held. Building Design Practice, Practice of Designing Water Structures, Road Design Practice, Practice of Cost and Time Management.

In the Building Design Practice, the author performs calculations regarding the planning of a four-story building using reinforced concrete and how to plan a one-way plate in Medan. The building itself is a man-made structure consisting of walls, roofs and foundations that are built permanently somewhere to support all human activities. The use of the buildings is very diverse, such as office buildings, shopping centers, apartments and others. Based on the various forms and uses of the building, careful and detailed planning is needed to prevent collapse and considering the high cost of construction. In the Road Design Practice, the author learns about the calculations and drawings of geometric road designs. The road itself has an important role in everyday life, including to facilitate the flow of transportation modes, distribution of goods and services, as an access link between one region and another and can improve the economy and standard of living of the community. In planning a highway, the main thing that must be determined is its geometric shape, so that the planned road can later provide the most optimal safe and comfortable service to road users according to its function. In the Water Building Design Practice, the author redesigns the Kamijoro Dam, which is passed by the Progo River, which originates at Mount Sindoro and empties into the Indian Ocean. The author gains knowledge about rain data analysis, dam structure planning and dam stability analysis. In the Practice of Cost and Time Management, the authors estimate the cost and time in building the

Gedung Kantor Dinas Lingkungan Hidup, which is located at Jalan Sultan Agung No. 133, Gunungketur, Pakualaman, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta 55166. During the implementation the authors learned about RAB analysis, determining the duration of each activity, the relationship between activities and making a schedule.

Development is important. All activities are carried out in a certain space, whether it is an open space or a closed space. This activity consists of work activities, sports, education, and others. As development progresses, development itself "competes" with other developments. This competition includes the function of construction, construction design, aesthetics, and other supporting factors. Development can be said to be successful if the results of the development are in accordance with the initial objectives of the establishment of the development. Developments that have unique concepts and diverse forms require more accurate calculations than ordinary buildings. Calculations include the use of tools, materials, labor and cost calculations. This aims to control the use of costs and the quality of the building to match the cost targets that have been determined at the beginning. To find this out, detailed cost estimates are needed that make it a benchmark for future development activities.

Keywords: Design, Building, Road, Dam, and Cost and Time Estimation

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BENDUNG KAMIJORO)

Oleh:

Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto

NPM: 17 02 16813

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,



(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BENDUNG KAMIJORO)




Oleh:

Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto

NPM: 17 02 16813

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		
Anggota : Eva Lianasari A., ST., MT.		26 okt 2021

KATA HANTAR

Segala Puji dan Syukur saya ucapkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang melimpah, karena dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur di Fakultas Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tanpa kendala satupun.

Adapun Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dilaksanakan pada tanggal 6 September 2021 – 6 Oktober 2021. Tujuan dibuatnya laporan tugas akhir ini untuk merangkum semua mata kuliah praktik perancangan yang sudah telah dilakukan dilaksanakan, mulai dari Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW) yang telah dilaksanakan pada semester sebelumnya.

Penulis menyadari bahwa penulis tidak dapat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur tanpa adanya bantuan dari pihaklain. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya telah dilakukan dapat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik adanya.
2. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
3. Bapak Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku ketua program studi Teknik Sipil.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia membimbing dan mengajarkan ilmu pegetahuan dalam bidang Teknik sipil selama telah dilakukan kuliah.
5. Orang tua dan teman-teman yang telah mendukung telah dilakukan baik secara moril maupun finansial.
6. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infratsuktur yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pekerjaan rangkuman yang telah dilakukanan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi telah dilakukan dan semua pihak yang membaca laporan ini.

Yogyakarta, Oktober 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jonathan', with a long horizontal stroke extending to the right.

Jonathan Sebastian Erlangga Heryanto

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Tinjauan Umum Proyek.....	17
1.3 Masalah yang Dikaji	19
1.3.1 Lingkup Permasalahan	19
1.3.2 Tujuan.....	20
1.4 Metode Penelitian	20
1.5 Sistematika Tugas Akhir	21
BAB II RANGKUMAN	23
2.1 Praktik Perancangan Gedung.....	23
2.2 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	25
2.3 Praktik Perancangan Jalan	37
2.3.1 Parameter Perencanaan Jalan	37
2.3.2 Tahap Perencanaan Geometrik Jalan	40

2.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	49
BAB III	KESIMPULAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Tebal Pelat Satu Arah	60
Lampiran 2. Tebal Pelat	60
Lampiran 3. Beban Mati.....	61
Lampiran 4. Plat Lantai.....	62
Lampiran 5. Momen Geser.....	63
Lampiran 6. <i>Areas of Bars in Slabs</i> (mm ² /m)	63
Lampiran 7. Faktor Elemen Beban Hidup, KLL.....	64
Lampiran 8. Rencana Ukuran Balok Anak	64
Lampiran 9. Perencanaan Balok Anak	65
Lampiran 10. Tulangan Tumpuan.....	66
Lampiran 11. <i>Designations, Diameters, Areas, Perimeters, and Masses of Metric Bars</i>	67
Lampiran 12. Hubungan antara $f'c$ dan f_y	67
Lampiran 13. $F_y = 420$ Mpa, $f'c = 21$ Mpa – SI Units	68
Lampiran 14. Lokasi Bendung Kamijoro.....	69
Lampiran 15. Bendung Kamijoro.....	69
Lampiran 16. Peta Sungai Progo.....	70
Lampiran 17. Daerah Aliran Sungai	71
Lampiran 18. Perhitungan Curah Hujan	75
Lampiran 19. Peredam Energi.....	76
Lampiran 20. Stabilitas Bendung	76
Lampiran 21. Titik Berat Bendung	77
Lampiran 22. Peta Topografi untuk Perancangan Jalan.....	77
Lampiran 23. Lengkung Vertikal Parabola	77
Lampiran 24. Bahu Jalan.....	78
Lampiran 25. Trase Terpilih.....	78
Lampiran 26. Trase Jalan Terpilih Beserta Stasiunnya.....	78
Lampiran 27. Diagram Alinemen Horisontal Tikungan (S-C-S).....	79
Lampiran 28. Diagram Superelevasi PI 1	79
Lampiran 29. Diagram Alinemen Horisontal PI 2 (S-S).....	80
Lampiran 30. Diagram Superelevasi PI 2	80
Lampiran 31. Diagram Alinemen Horisontal PI 3 (S-C-S).....	81

Lampiran 32. Diagram Superelevasi PI 3	81
Lampiran 33. Grafik Elevasi Tanah Asli dan Rencana	82
Lampiran 34. Penampang Melintang 6-11	82
Lampiran 35. Penampang Melintang 12-17	83
Lampiran 36. Penampang Melintang 18-23	83
Lampiran 37. Penampang Melintang 24-29	84
Lampiran 38. Penampang Melintang 30-35	84
Lampiran 39. Penampang Melintang 36-41	85
Lampiran 40. Penampang Melintang A42-B	85
Lampiran 41. Perhitungan <i>Cut and Fill</i>	87
Lampiran 42. <i>Mass Diagram</i>	88
Lampiran 43. Grafik <i>Mass Diagram</i>	89
Lampiran 44. <i>Microsoft Project</i>	91
Lampiran 45. <i>Network Diagram</i>	91
Lampiran 46. <i>Resource Graph</i>	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ukuran Tinggi Gedung.....	23
Gambar 2. 2 Ukuran Lantai Gedung	23
Gambar 2. 3 Perhitungan Gaya Angkat	32
Gambar 2. 4 Perhitungan Uplif	33
Gambar 2. 5 Trase Rencana Jalan	41
Gambar 2. 6 Perhitungan Cut and Fill.....	42
Gambar 2. 7 Jenis Lengkung Vertikal Dilihat Dari Titik Perpotongan Kedua Tangen	44
Gambar 2. 8 Penampakan Melintang A-5	49
Gambar 2. 9 Uraian Pekerjaan	50
Gambar 2. 10 Contoh Perhitungan AHS Plesteran	51
Gambar 2. 11 Contoh Hubungan Antar Aktivitas.....	54
Gambar 2. 12 Contoh Kurva S	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Stasiun Hujan.....	25
Tabel 2. 2 Analisis Statistik	26
Tabel 2. 3 Syarat Uji Statistik	27
Tabel 2. 4 Hasil Perhitungan Chi-Kuadrat	27
Tabel 2. 5 Hasil Perhitungan	28
Tabel 2. 6 Hasil Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogrov	28
Tabel 2. 7 Syarat Perhitungan Debit	30
Tabel 2. 8 Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan.....	34
Tabel 2. 9 Perhitungan Tekanan Aktif (Tanah dan Air)	35
Tabel 2. 10 Perhitungan Momen Guling.....	36
Tabel 2. 11 Dimensi Kendaraan Rencana	38
Tabel 2. 12 Kelandaian Maksimum Jalan	43
Tabel 2. 13 Rencana Elevasi STA A-B.....	48
Tabel 2. 14 Estimasi Durasi Pekerjaan.....	52