

**PERENCANAAN GEDUNG LABORATORIUM RISET TERPADU
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Serjana Teknik Sipil

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

I KOMANG ADI (200218148)

JOHANES ARNINDO PRADANA (200218207)

PROGRAM STUDI SERJANATEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

TAHUN 2025

ABSTRAK

Dalam membangun suatu bangunan dan merencanakan manajemen biaya dan waktu, perlu adanya perencanaan dan pelaksanaan yang tepat agar terciptanya bangunan yang baik dan perencanaan biaya dan waktu agar berjalan dengan baik. Perkembangan di bidang konstruksi telah berkembang sangat pesat hingga saat ini, Teknologi yang digunakan hingga cara pelaksanaan di lapangan 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 Laboratorium Riset Terpadu UPN bagi mahasiswa yang kuliah atau kerja di Universitas Veteran Yogyakarta. Pembuatan Gedung Laboratorium Riset Terpadu UPN ini memiliki tantangan yang besar sebab di Yogyakarta sendiri sering terjadi gempa besar sehingga perlu bangunan yang kuat dan tahan terhadap gempa terutama mahasiswa dan pekerja yang ada pada Gedung Laboratorium Riset Terpadu UPN dapat tetap aman dan nyaman.

Dalam membangun Gedung Laboratorium Riset Terpadu UPN 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 Laboratorium Riset Terpadu UPN ini digunakan sebagai tempat menyediakan ruang dan peralatan canggih untuk melakukan berbagai jenis penelitian ilmiah dan teknis di berbagai bidang seperti biologi, kimia, fisika, dan teknik. ini Gedung laboratorium di Universitas Veteran Yogyakarta memiliki berbagai kegunaan yang penting untuk mendukung kegiatan akademik dan penelitian, sebagai fasilitas penelitian dan praktikum, pengembangan keahlian, inovasi dan pengembangan teknologi, kolaborasi

penelitian, penyimpanan dan pengolahan data. Setelah adanya analisis penurunan dan likuifaksi, fondasi yang direncanakan telah aman dan terhindar dari potensi likuifaksi yang menyebabkan kerusakan berat. Perhitungan volume pekerjaan disusun secara sistematis dengan pengelompokkan pekerjaan sesuai dengan WBS yang telah dibuat, yaitu pekerjaan struktural dan arsitektural. Pekerjaan struktural meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan tanah, pekerjaan beton lantai satu, pekerjaan beton lantai dua, pekerjaan beton lantai tiga, dan pekerjaan atap. Sedangkan pekerjaan arsitektural meliputi pekerjaan dinding, pekerjaan pengecatan, pekerjaan keramik, pekerjaan plafon, dan pekerjaan kusen pintu dan jendela. Harga satuan pekerjaan dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 1 Tahun 2023, tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Peraturan Wali Kota Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2023.

Kata Kunci: Perancangan Perhitungan Struktur Atas, Beban Gempa, Balok Kolom, Gambar Detail Perancangan dan Perencanaan Manajemen Biaya dan Waktu

ABSTRACT

In building a building and planning cost and time management, proper planning and implementation are needed to create a good building and cost and time planning to run well. Developments in the construction sector have developed very rapidly until now, the technology used to the method of implementation in the field has developed. With the development of standardization in building a building, the building has become increasingly safe against various obstacles faced by the building. Building designers must be precise in designing buildings that are in accordance with the standards that have been made. One of them is building the UPN Integrated Research Laboratory Building for students who study or work at Yogyakarta Veteran University. The construction of the UPN Integrated Research Laboratory Building is a big challenge because in Yogyakarta itself there are often major earthquakes so that a strong and earthquake-resistant building is needed, especially students and workers in the UPN Integrated Research Building can remain safe and comfortable. In building the UPN Integrated Research Laboratory Building itself, it was built using a manual calculation method assisted by software to facilitate the calculation and design of the building accompanied by calculations that follow the established SNI. The UPN Integrated Research Laboratory Building is used as a place to provide space and sophisticated equipment to conduct various types of scientific and technical research in various fields such as biology, chemistry, physics, and engineering. This laboratory building at Universitas Veteran Yogyakarta has various important uses to support academic and research activities, such as research and practicum facility, expertise development, innovation and technology development, research collaboration, data storage and processing. After the settlement and liquefaction analysis, the planned foundation has been safe and free from the potential for liquefaction that causes serious damage. The calculation of the volume of work is arranged systematically by grouping the work according to the WBS that has been made, namely structural and architectural work. Structural work includes preparation work, excavation and soil work, first floor concrete work, second floor concrete work, third floor concrete work, and roof work.

While architectural work includes wall work, painting work, ceramic work, ceiling work, and door and window framework. The unit price of work is made based on the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing of the Republic of Indonesia No. 1 of 2023, concerning Guidelines for the Preparation of Cost Estimates for Construction Work in the Field of Public Works and Public Housing and the Regulation of the Mayor of the Special Region of Yogyakarta in 2023.

Keywords: Design of Superstructure Calculation, Earthquake Load, Column Beam, Detailed Drawings of Design and Planning of Cost and Time Management

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : I Komang Adi

NPM : 200218148

Nama mahasiswa 2 : Johanes Arnindo Pradana

NPM : 200218207

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERENCANAAN GEDUNG LABORATORIUM RISET TERPADU UPN
"VETERAN" 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, 11 Maret 2025



(I Komang Adi)



(Johanes Arnindo Pradana)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN GEDUNG LABORATORIUM RISET TERPADU UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

Oleh:

I Komang Adi

NPM: 200218148

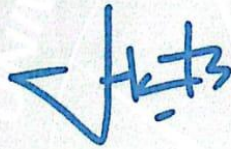
Johanes Arnindo Pradana

NPM: 200218207

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua TAPI
Yogyakarta,

Pembimbing Satu TAPI
Yogyakarta,



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

NIDN: 0501086402

NIDN: 0515015901

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta,

11/03/2025



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS PAHLAWAN VETERAN YOGYAKARTA

(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.,)

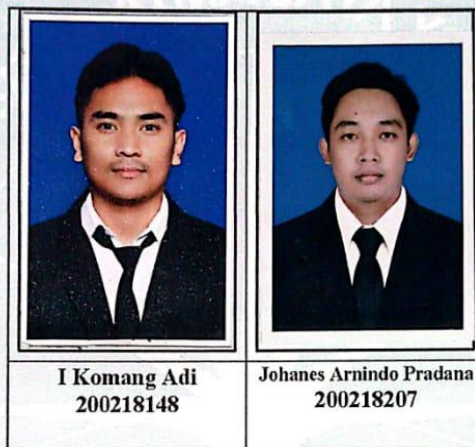
NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN GEDUNG LABORATORIUM RISET TERPADU UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

Oleh:

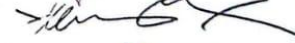


Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama
Ketua : Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.
Sekretaris : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.
Anggota : Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.

Tanda Tangan

Tanggal

11/03-25
11/03/2025
28/1/2:

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya yang telah menyertai kami dalam perjalanan penyusunan tugas akhir ini. Laporan ini adalah buah dari usaha dan kerja keras yang kami persembahkan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., dan Bapak Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.d. atas bimbingan, arahan, dan dukungan spiritual yang luar biasa. Bapak/Ibu telah memberikan panduan dan inspirasi yang sangat berharga dalam perjalanan kami.
4. Keluarga kami yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan semangat. Terima kasih atas cinta, dukungan, dan pengorbanan yang telah Bapak/Ibu dan keluarga kami berikan.
5. Orang tua serta teman-teman, rekan-rekan satu kelompok, dan siapa pun yang telah berkontribusi dalam bentuk apapun selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Kami sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, masukan, doa, dan dukungan Anda sangat berarti bagi kami. Kami berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan kemuliaan Tuhan. Semoga Tuhan memberkati perjalanan kita semua. Terima kasih, dan marilah kita terus berjalan dalam kebaikan

DAFTAR ISI

<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>ix</i>
<i>BAB 1 PENDAHULUAN</i>	<i>1</i>
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tinjauan umum proyek	2
1.3 Rumusan masalah.....	2
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Tujuan penulisan	3
1.6 Manfaat penulisan	4
<i>BAB II PERANCANGAN STRUKTUR</i>	<i>5</i>
2.1 Penentuan Sistem Sturktur	5
2.2 Preliminary Design.....	6
2.2.1 Preliminary Design Pelat Lantai	6
2.2.2 Preliminary Design Balok	8
2.2.3 Preliminary Design Kolom	9
2.3 Perancangan beban gempa	11
2.3.1 Berat Seismik Efektif Bangunan.....	11
2.3.2 Penentuan Kelas Situs Tanah	13
2.3.3 Penentuan Parameter Spektral Respons	15
2.3.4 Penentuan Nilai F_a	17
2.3.5 Penentuan Nilai F_v	17
2.3.6 Hitung S_{ms} dan S_{m1}	18
2.3.7 Hitung SDS dan SD1	18
2.3.8 Penentuan Kategori Resiko Gedung	18
2.3.9 Penentuan Faktor Keutaaan Gempa (I_e)	19
2.3.10 Hitung Periode Fundamental Gedung (T).....	19
2.3.11 Penentuan kategori Desain Seismik (KDS)	20
2.3.12 Penentuan Koefisien Modifikasi Respon (R).....	20
2.3.13 Penentuan Koefisien Respon Seismik (C_s).....	21
2.3.14 Penentuan Koefisien Respon Seismik (C_s).....	22
2.4 Pemodelan Sturktur	22
2.4.1 Input Beban pada Model 3D	22
2.5 Perancangan Struktur Atap	27
2.5.1 Perencanaan Gording	27
2.6 Perencanaan Balok	32

2.6.1. Perancangan Balok Anak	32
2.7 Perencanaan Kolom	45
2.7.1. Perancangan Kolom SRPMK.....	45
2.8 Perencanaan Pelat Lantai 2 Arah	54
2.9 Perencanaan tangga	65
2.9.1 Denah Ruang Tangga.....	65
2.9.2 Perencanaan Beban Tangga	67
2.10 Perancangan Struktur Bawah	77
2.10.1 Analisis Daya Dukung Tanah.....	77
2.10.2 Efisiensi Tiang pada Pondasi Bore Pile	80
2.10.3 Penulangan pondasi.....	81
<i>BAB III PERANCANAAN BIAYA DAN WAKTU</i>	<i>87</i>
3.1 Pendahuluan	87
3.2 Penyusunan work breakdown Structure (WBS)	87
3.3 Perhitungan Volume dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan	90
3.3.1 Volume pekerjaan	90
3.3.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	90
3.4 Perhitungan Durasi Kegiatan	116
3.4.1 Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan	116
3.4.2 Penyusunan Network Diagram	117
3.4.3 Penjadwalan Sumber Daya	118
3.5 Penyusunan Bar Chart dan Kurva-s	119
3.5.1 Bar Chart	119
3.5.2 Kurva S	120
<i>BAB IV KESIMPULAN</i>	<i>121</i>
4.1 Perencanaan Sturktur	121
4.2 Perencanaan Manajemen Kontruksi.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang	6
Tabel 2.2 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang	7
Tabel 2.3 Tinggi Minimum Balok Nonprategang.....	8
Tabel 2.4 Data Penentuan Kelas Situs Tanah	14
Tabel 2.5 Hitung N dan Su – Rerata	15
Tabel 2.6 Penentuan Nilai Fa	17
Tabel 2.7 Penentuan Nilai Fv.....	17
Tabel 2.8 Kategori Resiko.....	19
Tabel 2.9 Penentuan Faktor Keutamaan Gempa.....	19
Tabel 2.10 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan X	20
Tabel 2.11 Kategori Desain Seismik.....	20
Tabel 2.12 Faktor R, Cd, dan Ω_o untuk sistem pemikul gaya seismik	21
Tabel 2.13 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk SRPMK	45
Tabel 2.14 Tulangan Tranvesal Untuk Kolom Sistem Rangka Pemikul Khusus	48
Tabel 2.15 Koefisien Distribusi untuk bentang ujung.....	55
Tabel 2.16 Bagian Momen Negative Interior Mu Di lajur kolom	56
Tabel 2.17 Bagian Momen Negative Interior Mu di lajur kolom	56
Tabel 2.18 Bagian Momen Negative Eksterior Mu Di lajur Kolom.....	56
Tabel 2.19 Bagian momen lajur kolom Mu pada Balok	56
Tabel 2.20 As min untuk plat dua arah nonpretegang	57
Tabel 2.21 Rekapitulasi Momen Statik.....	60
Tabel 2.22 Rekapitulasi Tulangan Panel Interior.....	61
Tabel 2.23 Rekapitulasi Tulangan Panel Tepi	63
Tabel 2.24 Persamaan Beban Tangga	68
Tabel 2.25 Hubungan antara Gesekan selimut, Ts, dengan nilai N-STP	78
Tabel 2.26 Hubungan antara tahanan ujung, fb, dengan nilai N_SPT	78
Tabel 2.27 Koefisien Ub dan Us	78
Tabel 2.28 Perhitungan Tahanan Selimut Tiang (Q,)	79
 Tabel 3.1 WBS	 87
Tabel 3.2 WBS	88
Tabel 3.3 WBS	89
Tabel 3.4 WBS	90
Tabel 3.5 contoh perhitungan AHSP	91
Tabel 3.6 AHSP Penggalian 1 m ³ Tanah Biasa sedalam 3 m	91
Tabel 3.7 AHSP Penggalian 1 m ³ Tanah Biasa > 3 m, setiap tambah kedalaman 1 m	92
Tabel 3.8 AHSP Pengurugan 1 m ³ galian tanah.....	92
Tabel 3.9 AHSP Membuang 1 m ³ tanah sejauh 15 meter	92
Tabel 3.10 AHSP Pembersihan 1 m ² Lapangan dan Perataan	93

Tabel 3.11 AHSP Pengukuran dan Pemasangan 1 m' Bouwplank	93
Tabel 3.12 AHSP Pembuatan 1 m ² Kantor Sementara dan Gudang	94
Tabel 3.13 AHSP Floor Beton	94
Tabel 3.14 AHSP Pembuatan 1 m' Pagar Sementar dari Seng Gelombang Tinggi 2 m	95
Tabel 3.15 AHSP Listrik dan Air Kerja.....	95
Tabel 3.16 AHSP Pengurugan 1 m ³ galian tanah.....	96
Tabel 3.17 AHSP Pekerjaan Bore Pile d 30 cm.....	96
Tabel 3.18 AHSP Pemasangan 1m ² Lantai Keramik Ukuran 20x20 cm	97
Tabel 3.19 AHSP Pemasangan 1m ² Lantai Keramik Ukuran 40x40 cm	97
Tabel 3.20 AHSP Pemasangan 1m ² Floor Hardener.....	98
Tabel 3.21 AHSP Pekerjaan 1 m ² Waterproofing	98
Tabel 3.22 AHSP 1m ² Pengecroan Beton menggunakan Ready Mix dan Pompa Beton (K-250)	99
Tabel 3.23 AHSP 1m ² Pengecroan Beton menggunakan Ready Mix dan Pompa Beton (K-300)	99
Tabel 3.24 AHSP Menyirami 100m ² Permukaan Beton Menggunakan Media Kain Terpal Selama 4 Hari	100
Tabel 3.25 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 8 mm	100
Tabel 3.26 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 10 mm ...	101
Tabel 3.27 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 13 mm ...	101
Tabel 3.28 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 16 mm ...	102
Tabel 3.29 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 19 mm ...	103
Tabel 3.30 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 22 mm ...	103
Tabel 3.31 AHSP Pembesian kolom, balok, ring balk, dan sloof untuk ϕ 25 mm ...	104
Tabel 3.32 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Pondasi Telapak Beton Bangunan Gedung.....	105
Tabel 3.33 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Sloof Beton Dengan Multiflex 12 mm	105
Tabel 3.34 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Kolom Beton Dengan Multiflex 12 mm	106
Tabel 3.35 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Balok Beton Dengan Multiflex 12 mm	106
Tabel 3.36 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Plat Lantai Beton Dengan Multiflex 12 mm	107
Tabel 3.37 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Tangga Beton Bangunan Gedung	108
Tabel 3.38 AHSP Pemasangan 1m ² Bekisting untuk Dinding Beton Dengan Multiflex 12 mm	108
Tabel 3.39 AHSP Pemasangan 1m ² Langit-Langit Papan Gypsum, Tebal 9mm Rangka Hollow	109
Tabel 3.40 AHSP Memasang 1m list plafon gypsum profil	110
Tabel 3.41 AHSP Pemasangan Kloset Duduk	110

Tabel 3.42 AHSP Pemasangan Wastafel	111
Tabel 3.43 AHSP Pemasangan Urinoir	111
Tabel 3.44 AHSP Pemasangan 1m2 Plesteran 1 SP: 7 PP Tebal 15 cm.....	112
Tabel 3.45 AHSP Pemasangan 1m2 Dinding Keramik Ukuran 20 x20 cm	112
Tabel 3.46 AHSP Pemasangan 1 m2 Kaca Polos Tebal 8 mm	113
Tabel 3.47 AHSP Pemasangan Engsel Pintu	113
Tabel 3.48 AHSP Pemasangan dan memasang kusen pintu dan kusen jendela kayu jati.....	114
Tabel 3.49 AHSP Pemasangan Handle dan Pengunci Pintu.....	114
Tabel 3.50 AHSP Pekerjaan Perakitan dan Pemasangan Kuda-Kuda Profil Siku Baja	115
Tabel 3.51 AHSP Pemasangan 1 m ² pekerjaan atap baja	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Properti Material Beton 25 Mpa.....	22
Gambar 2.2 Spesifikasi Material Baja	23
Gambar 2.3 Profil C 150x50x20x2,5	23
Gambar 2.4 Profil IWF 300x150x6,5x9	24
Gambar 2.5 Dimensi Balok Anak	24
Gambar 2.6 Dimensi Balok Induk	25
Gambar 2.7 Dimensi Kolom	25
Gambar 2.8 Spesifikasi Pelat Atap	26
Gambar 2.9 Pengaturan Load Combination Data	26
Gambar 2.10 Pemodelan Struktur 3D di ETABS	27
Gambar 2.11 Potongan Tulangan Balok Anak	37
Gambar 2.12 Potongan Tulangan Balok Induk.....	45
Gambar 2.13 Interaksi akibat P_u max, P_u min, dan M_y salah satu gaya dalam kolom	50
Gambar 2.14 Potongan Tulangan Kolom.....	54
Gambar 2.15 Plat Interior.....	62
Gambar 2.16 Plat Tepi	64
Gambar 2.17 Plat Sudut	65
Gambar 2.18 Denah Ruang Tangga	67
Gambar 2.19 Denah Ruang Tangga Tampak Samping.....	67
Gambar 2.20 ilustrasi qbd dan qtg (Haryanto,2008).....	68
Gambar 2.21 Tampak Atas Bore Pile 1 (BPI)	81
Gambar 2.22 Tampak Atas Bore Pile 2 (BP2).....	84
 Gambar 3.1 Tabel Penjadwalan Sumberdaya	 119
Gambar 3.2 Contoh Bar Chart	120