

**PERANCANGAN ULANG STRUKTUR BESERTA ANALISIS
BIAYA *LIFE CYCLE COST* PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PERKULIAHAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
CIBIRU, BANDUNG JAWA BARAT**



Oleh:

Franciskus Handika

200218341

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

JANUARI, 2023

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur pendidikan yang kuat dan nyaman adalah fondasi utama untuk kemajuan Indonesia. Pendidikan yang berkualitas memerlukan fasilitas yang memadai, aman, dan mendukung proses belajar mengajar. Universitas Pendidikan Indonesia menunjukkan kualitas pendidikannya dalam bidang fasilitas dengan membangun gedung kampus baru di Cibiru. Pembangunan Gedung Perkuliahan Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang terletak di jalan Pendidikan No.15, Cibiru Wetan mengusung konsep ramah lingkungan serta dapat menyerap gempa dengan baik. Penyusunan tugas akhir dengan judul Perancangan Ulang Struktur Beserta Analisis Biaya *Life Cycle Cost* Pada Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan UPI Cibiru dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan mengacu pada peraturan SNI 2847:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 1726:2019. Dalam menganalisis momen dan gaya yang terjadi digunakan software ETABS, Sedangkan dalam analisis biaya *life cycle cost* dianalisis selama 25 tahun setelah proyek pembangunan selesai, mulai dari biaya awal konstruksi hingga biaya pemeliharaan dan penggantian selama 25 tahun.

Kata Kunci : Sitem Rangka Pemikul Momen Khusus, Bangunan Gedung, Life Cycle Cost

ABSTRACT

The development of a strong and comfortable educational infrastructure is the key foundation for Indonesian progress. Quality education requires adequate, secure and supportive facilities for teaching and learning. The Indonesian University of Education has demonstrated the quality of its education in facilities by building a new campus building in Cibiru. Construction of the University of Education of Indonesia (UPI) Training Building located on Education Road No.15, Cibiru Wetan has a concept of environment friendly and can absorb earthquakes well. Preparation of the final task entitled Restructuring Planning and Cost Analysis of Life Cycle Costs on UPI Cibiru Construction Project with the Method of the Framework System of Special Moments with reference to SNI regulations 2847:2019, SNI 1727:2020, and 1726:2019. In the analysis of the moment and the style of events used ETABS software, while in the cost analysis life cycle cost is analyzed for 25 years after the construction project is completed, from the initial cost of construction to the cost of maintenance and replacement over 25 years.

Keywords: Special Moment Carrier Framework, Building, Life Cycle Cost

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Franciskus Handika

NPM : 20028341

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN ULANG STRUKTUR BESERTA ANALISIS BIAYA *LIFE CYCLE COST* PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA CIBIRU, BANDUNG JAWA BARAT adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Saya yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 4 Januari 2024



(Franciskus Handika)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

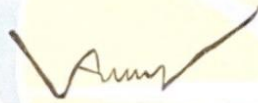
PERANCANGAN ULANG STRUKTUR BESERTA ANALISIS BIAYA *LIFE CYCLE COST* PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA CIBIRU, JAWA BARAT

Oleh:

FRANCISKUS HANDIKA

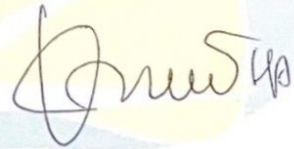
200218341

Disetujui oleh:
Pembimbing Lapangan
Bandung, 1 Januari 2023



(M. Irfan, ST)

Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 4 Januari 2024



(Ir. Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES, PhD)
NIDN : 0511038602

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta



FAKULTAS
TEKNIK

(Dr. -Ing Agustina Kiky Angraini, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521088602

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN ULANG STRUKTUR BESERTA ANALISIS BIAYA *LIFE CYCLE COST* PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA CIBIRU, JAWA BARAT

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Ketua : Ir. Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.

Sekretaris : Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

Anggota : Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng.

Tanda Tangan



Tanggal

18/01/2024

18/01/2024

18/01/2024

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan magang MBKM yang sekaligus menjadi Tugas Akhir Sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan segala pengetahuan yang diperoleh ketika pembelajaran di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Atas dukungan yang diberikan oleh beberapa pihak dalam terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, ucapan terima kasih penulis haturkan kepada :


1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang diberikan oleh-Nya sehingga laporan ini terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr.-Ing. Agustinus Kiky A., S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Vienti Hadsari, S. T., MECRES, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Didit Gunawan Prasetya Jati, S.Kom., MS selaku Dosen Penggerak dalam program magang MBKM yang selalu sabar dan selalu tersenyum serta tidak lupa mengingatkan makan siang kepada mahasiswanya nya serta ilmu yang luar biasa yang telah diberikan kepada mahasiswanya.
7. Bapak William Wijaya S.T., M.Eng selaku Koordinator program magang MBKM ini
8. Bapak Martino selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan dan ilmu selama kegiatan magang MBKM.
9. Veronika Rini Rejeki dan Rahmadan Dwi selaku kakak kandung yang selalu memberikan sosok peran orang tua baik secara material maupun batin.

Terkhusus laporan ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, Bapak Agustinus Sarengat dan Ibu Valentina Suparmi yang telah berbahagia bersama para kudu disurga, yang telah menjadikan semangat terbesar penulis untuk menyelesaikan program sarjana ini.

Laporan ini tidak sempurna sepenuhnya dan memiliki banyak kekurangan, jadi penulis dengan senang hati menerima kritikan dan saran yang akan membantu mereka memperbaikinya dan membuatnya lebih baik untuk edisi berikutnya. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Mohon maaf apabila tulisan ini menyinggung atau merugikan seseorang.

Yogyakarta, 4 Januari 2024

Penyusun



Franciskus Handika

Daftar Isi

ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan dan Batasan.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2 GAMBARAN UMUM PROYEK.....	4
2.1 Data Umum Proyek.....	4
2.2 Ruang Lingkup Magang.....	5
2.3 Manajemen Proyek.....	6
2.4 Pelaksanaan Pekerjaan Magang.....	17
2.5 Keterkaitan Pelaksanaan Magang dengan Mata Kuliah Konversi.....	25
BAB 3 TINJAUAN PUSTAKA.....	32
3.1 Landasan Teori.....	32
3.2 Standar Yang Digunakan.....	37
3.3 Hasil Perancangan Terdahulu.....	37
BAB 4 METODE PERANCANGAN.....	40
4.1 Tahapan desain.....	40
4.2 Pengumpulan Data.....	41
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
5.1 Perancangan Struktur Atas.....	45
5.1.1 Preliminary Design.....	45

5.1.2	Perencanaan Tangga.....	59
5.1.3	Perencanaan Balok Bordes.....	66
5.1.4	Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs	74
5.1.5	Perencanaan Pembebanan Struktur	80
5.1.7	Penulangan Balok.....	101
5.1.8	Perencanaan Kolom	112
5.2	Perancangan Struktur Bawah.....	121
5.2.1	Analisis Daya Dukung Tanah.....	121
5.2.2	Perancangan Fondasi.....	125
5.3	Perhitungan <i>Life Cycle Cost</i>	126
5.3.1	Biaya Awal Konstrksi.....	126
5.3.2	Biaya Pemeliharaan dan Penggantian	132
BAB 6 PENUTUP		136
6.1	Kesimpulan.....	136
6.2	Saran.....	138



Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Lokasi Proyek	5
Gambar 2. 2 Tampak Atas Lokasi Proyek UPI Cibiru	5
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Pada Proyek UPI Cibiru	7
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi Pada Proyek UPI Cibiru	12
Gambar 2. 5 Penampang Pelat dan Balok.....	19
Gambar 2. 6 Penampang Panjang Balok dari As ke As	20
Gambar 2. 7 Denah Pelat Lantai	21
Gambar 2. 8 Hasil Pekerjaan Laporan Minggu 17.....	24
Gambar 4 1 <i>Flowchart</i> Perencanaan Gedung	40
Gambar 5.1 Denah Rencana Balok Induk.....	47
Gambar 5.2 Rencana Balok Anak	48
Gambar 5.3 Denah Pelat Rencana.....	50
Gambar 5.4 Ilustrasi Balok Pelat 1	51
Gambar 5.5 Ilustrasi Pelat Balok 2	52
Gambar 5.6 Ilustrasi Balok Pelat 3	53
Gambar 5.7 Denah Pelat Tipe A	55
Gambar 5.8 Denah Rencana Tangga.....	59
Gambar 5.9 Hasil Uji Sondir Titik 3	74
Gambar 5.10 Hasil Uji Sondir Titik 3 Lanjutan.....	75
Gambar 5.11 Grafik Robertson and Campanella 1983	76
Gambar 5.12 Tabel SNI 1726;2019	78
Gambar 5.13 Kategori Risiko Gedung.....	78
Gambar 5.14 Faktor Keutamaan Gempa.....	79
Gambar 5.15 Spektrum Respon Desain	79
Gambar 5.16 Kategori Desain Seismik Sds dan SD1	80
Gambar 5.17 Output Simpangan Antar Lantai di Etabs.....	86
Gambar 5.18 Desain Kolom Dengan sPcolumn	114

Daftar Tabel

Tabel 2 1 Hasil Uji Sondir SR.03.....	27
Tabel 5.1 Rekapitulasi Balok Induk.....	47
Tabel 5.2 Rekapitulasi Balok Anak.....	49
Tabel 5 3 Tinggi Minimum Pelat.....	54
Tabel 5 4 Pembebanan Kolom Lantai Atap.....	57
Tabel 5 5 Pembebanan Kolom Lantai 5-1.....	58
Tabel 5 6 Pembebanan Kolom Lantai 5-1.....	58
Tabel 5.7 Jenis Tanah Berdasarkan Grafik Robertson and Campanella.....	76
Tabel 5. 8 Tabel Perhitungan Rata-Rata N.....	77
Tabel 5.9 Gaya Geser Tiap Lantai.....	83
Tabel 5.10 Gaya Geser Statik dan Dinamik.....	83
Tabel 5.11 Relasi Gaya Statik dan Gaya Dinamik.....	84
Tabel 5.12 Kontrol Partisipasi Massa Etbas.....	84
Tabel 5.13 Rekapitulasi Perhitungan Batas Simpangan Arah x.....	87
Tabel 5.14 Rekapitulasi Perhitungan Batas Simpangan Arah y.....	87
Tabel 5.15 Sistem Ganda.....	88
Tabel 5.16 Hasil Output.....	104
Tabel 5 17 Faktor deRuiter dan Beringen, 1979.....	122
Tabel 5.18 Daya Dukung Tiang Setiap Kedalaman.....	125
Tabel 5.19 Perhitungan Jumlah Orang Berdasarkan Denah Rencana.....	128
Tabel 5.20 Total Kebutuhan Daya Listrik Kampus UPI Cibiru.....	131
Tabel 5.21 Biaya Pengecatan.....	132
Tabel 5.22 Biaya Penggantian Pintu dan Jendela.....	133
Tabel 5.23 Biaya Pengganti Plafond.....	134
Tabel 5.24 Biaya Pengganti Atap.....	134
Tabel 5.25 Biaya Pengganti Sanitari dan MEP.....	135
Tabel 5.26 Rekapitan Total Biaya Penggantian.....	136