

TUGAS AKHIR
STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT
BIM STRUCTURE BEGINNERS TO ADVANCED
DI PT. MANDUTAMA MULTISARANA TEKNIK

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat

Oleh:

KIKEN BERINDA E. FIDIA

NIM. 1910811220002

Dosen Pembimbing:

IR. HUSNUL KHATIMI, S.T., M.T., IPM

NIP. 19810915 200501 1 001

DR.ENG. IR. MAYA AMALIA, S.T., M.ENG

NIP. 19820503 200501 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2023

Lembar Pengesahan

BIM Structure Beginners to Advanced

Di PT. Mandutama Multisarana Teknik

oleh :

Kiken Berinda E. Fidia / 1910811220002

disetujui dan disahkan sebagai
Laporan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Surabaya, Juni 2023

Penanggung Jawab Program



Riani Zati Amani Putri, S.T., IAI

BIM STRUCTURE BEGINNERS TO ADVANCED

Kiken Berinda E. Fidia¹, Husnul Khatimi², Maya Amalia³

¹*Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*

²*Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*

³*Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat*

Email: kikenberinda12@gmail.com

ABSTRAK

Studi Independen Bersertifikat adalah bagian dari program Kampus Merdeka yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar dan mengembangkan diri melalui aktivitas di luar kelas perkuliahan, namun tetap diakui sebagai bagian dari perkuliahan. Salah satu program yang ditawarkan yaitu dalam bidang konstruksi. *Building Information Modeling* (BIM) adalah salah satu perkembangan paling menguntungkan dalam dunia arsitektur, teknik, dan konstruksi (AEC). Saat ini BIM mulai menjadi salah satu tolak ukur dalam penerimaan karyawan bidang konstruksi di Indonesia. Melalui program Studi Independen, PT. Mandutama Multisarana Teknik (MMT) menjadi salah satu mitra yang membantu mewujudkan misi tersebut untuk meningkatkan kualitas SDM dalam bidang konstruksi.

MMT dengan program yang dinamai *BIM Structure Beginners to Advanced* (Batch 4) memberikan kesempatan bagi para mahasiswa untuk belajar di luar perkuliahan dan secara langsung berkonsultasi dengan mentor terkait materi secara *synchronous* maupun *asynchronous*. Sesi asinkron memanfaatkan *Learning Management System* (LMS) pada *website* Stufast dan akan ada sesi sinkron di setiap hari sabtu melalui *Zoom Meeting*. Mahasiswa akan mendapatkan *study case* melalui *BIM Implementation Project* dengan *output: Conceptual Design, Structural Analysis, Schematic Design, Detailed Engineering Drawing, dan Detailed Cost Estimate*. Adapun *software* dan *platform* yang digunakan dalam proses perencanaan yaitu AutoCAD, Revit, Sanspro dan Estimator.id.

Permodelan 3D yang didesain oleh arsitektural *engineer*, struktural *engineer* dan MEP *engineer* memberikan pengalaman virtual bangunan sebelum memasuki tahap pembangunan konstruksi. Adanya teknologi BIM memudahkan dalam proses perencanaan yang dilakukan oleh multidisiplin ilmu berbeda. Meskipun dilakukan kerjasama tim secara jarak jauh, seluruh anggota tim tetap dapat berkomunikasi dan melakukan permodelan BIM dimana saja dan kapan saja. BIM memudahkan pihak yang terlibat dalam proyek untuk mengakses informasi yang terintegrasi di dalamnya.

Kata Kunci: *Building Information Modeling* (BIM), Studi Independen Bersertifikat, PT. Mandutama Multisarana Teknik

BIM STRUCTURE BEGINNERS TO ADVANCED

Kiken Berinda E. Fidia¹, Husnul Khatimi², Maya Amalia³

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

³Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Email: kikenberinda12@gmail.com

ABSTRACT

Certified Independent Study is part of the Independent Campus program which provides opportunities for students to learn and develop themselves through activities outside of lecture classes but is still recognized as part of lectures. One of the programs offered is about construction. Building Information Modeling (BIM) is one of the most beneficial developments in the world of architecture, engineering, and construction (AEC). Currently BIM is starting to become one of the benchmarks in the recruitment of construction employees in Indonesia. Through the Independent Study program, PT Mandutama Multisarana Teknik (MMT) is one of the partners that helps realize the mission to improve the quality of human resources in the construction field.

MMT with a program called BIM Structure Beginners to Advanced (Batch 4) provides opportunities for students to learn outside of lectures and directly consult with mentors related to synchronous and asynchronous lesson. Asynchronous sessions utilize the Learning Management System (LMS) on the Stufast website and there will be synchronous sessions every Saturday through Zoom Meeting. Students will get some study cases through the BIM Implementation Project with outputs namely: Conceptual Design, Structural Analysis, Schematic Design, Detailed Engineering Drawing, and Detailed Cost Estimate. The software and platforms used in the planning process are AutoCAD, Revit, Sanspro and Estimator.id.

3D modeling designed by architectural engineers, structural engineers and MEP engineers provides a virtual building experience before entering the construction stage. The existence of BIM technology facilitates the planning process carried out by different multidisciplines. Despite remote teamwork, all team members can still communicate and do BIM modeling anywhere and anytime. BIM makes it easy for parties involved in the project to access the information integrated in it.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Certified Independent Study, PT. Mandutama Multisarana Teknik

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat-Nya yang sangat berlimpah dicurahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan kegiatan dan laporan Studi Independen dengan judul “*BIM Structure Beginners to Advanced*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan Studi Independen ini, khususnya kepada:

1. Keluarga tercinta, yaitu Ayah, Ibu, dan Saudara-saudara terkasih yang selama ini selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan dari awal perkuliahan hingga sekarang.
2. Bapak Husnul Khatimi, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing Studi Independen yang telah sabar memberikan arah, bimbingan, serta ilmu pengetahuan dalam kegiatan Studi Independen ini.
3. Ibu Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan, serta ilmu bermanfaat selama penulisan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Kak Sista Natasha, Kak Riani, Mas Imam Masduki, Mas Greg, Mas Dodik selaku mentor di kegiatan Studi Independen dari PT. Mandutama Multisarana Teknik yang telah memberikan arahan dan ilmu selama kegiatan Studi Independen ini.
6. Teman-teman selama perkuliahan, teman-teman di kegiatan Studi Independen, teman-teman PMM, tim bimbingan Bu Maya, saudari-saudari dari majelis ilmu, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala doa dan dukungannya selama ini, semoga Allah membalas kebaikan kalian.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Studi Independen ini. Karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat bagi pembaca.

Banjarbaru, 19 Juni 2023

Penulis,

Kiken Berinda E. Fidia

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Lingkup	2
1.3 Tujuan	3
BAB II LINGKUNGAN ORGANISASI PT. MANDUTAMA MULTISARANA TEKNIK	8
2.1 Struktur Organisasi	9
2.2 Lingkup Pekerjaan	9
2.3 Deskripsi Pekerjaan	10
2.4 Jadwal Kegiatan	10
BAB III BIM STRUCTURE BEGINNERS TO ADVANCED	21
3.1 Deskripsi Project Implementation in BIM Multi-Platform	21
3.1.1 <i>Conceptual Design</i>	21
3.1.2 <i>Structural Analysis</i>	47
3.1.3 Schematic Design, Detailed Engineering Design & Detailed Cost Estimate	50

3.2 Proses Perancangan Project Implementation in BIM Multi-Platform	53
3.2.1 Conceptual Design	53
3.2.2 Structural Analysis	86
3.2.3 Schematic Design.....	101
3.2.4 Detailed Engineering Design (DED)	105
3.2.5 Detailed Cost Estimate	107
3.3 Hasil dan Pembahasan Project Implementation in BIM Multi Platform ..	114
3.3.1 <i>Conceptual Design</i>	114
3.3.2 <i>Structural Analysis</i>	117
3.3.3 <i>Schematic Design</i>	123
3.3.4 <i>Detailed Engineering Design (DED)</i>	125
3.3.5 <i>Detailed Cost Estimate</i>	127
BAB IV PENUTUP	130
4.1 Kesimpulan	130
4.2 Saran.....	132
BAB V REFERENSI	133
BAB VI LAMPIRAN	135
6.1 Silabus Pembelajaran	135
6.2 Log Activity	144
6.3 BIM Implementation Project.....	173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Mandutama Multisarana Teknik	9
Gambar 2.2 Daily Worksheet.....	20
Gambar 3.1 Contoh Denah Lantai 1	24
Gambar 3.2 Contoh Denah Lantai 2	25
Gambar 3.3 Contoh Denah Lantai 3	26
Gambar 3.4 Contoh Tampak Eksterior 1	27
Gambar 3.5 Contoh Tampak Eksterior 2	27
Gambar 3.6 Contoh Tampak Eksterior 3	28
Gambar 3.7 Siklus Hidrologi	31
Gambar 3.8 Contoh Rencana Sumur Resapan	47
Gambar 3. 9 Standar Untuk Analisis Struktur	49
Gambar 3. 10 Stufast Sebagai Platform LMS	54
Gambar 3. 11 Semua Materi Dalam LMS	54
Gambar 3.12 Proses Site Modeling di AutoCAD	56
Gambar 3.13 Permodelan Dari Arsitektural Engineer	58
Gambar 3.14 Tools Pada Revit Structure.....	58
Gambar 3.15 Denah Balok Dan Kolom	61
Gambar 3.16 Tampak Depan Rumah Dengan Sumur Resapan	80
Gambar 3.17 Denah Jalur Pipa Dan Sumur Resapan.....	81
Gambar 3.18 Tampak Belakang Jalur Pipa.....	82
Gambar 3.19 Tampak Samping Jalur Pipa.....	83
Gambar 3.20 Layout Sumur Resapan dan Pipa	84
Gambar 3.21 Design Yang Digunakan Untuk Analisis Struktur	87
Gambar 3.22 Model Struktur Yang Digunakan Untuk Project Analisis Struktur	88
Gambar 3.23 Tampilan Awal Aplikasi Sanspro	89
Gambar 3.24 Langkah Dalam Permodelan Bangunan Yang Telah Disediakan Di Sanspro.....	89
Gambar 3.25 Title And Notes	90

Gambar 3.26 Drawing Title	90
Gambar 3.27 Pengaturan Standar Analisis Struktur	91
Gambar 3.28 Building Analysis Option.....	91
Gambar 3.29 Pengaturan Parameter Permodelan Bangunan	92
Gambar 3.30 Mengatur Axis Untuk Permodelan Grid	93
Gambar 3.31 Grid Setelah Generate Nodes	93
Gambar 3.32 Pengaturan Load Combination.....	94
Gambar 3.33 Tool Storey Data Untuk Mengatur Elevasi Bangunan.....	95
Gambar 3.34 Daftar Tools Untuk Tab Matprop.....	95
Gambar 3.35 Tools Cepat Untuk Penempatan Kolom, Balok, Slab Dan Pembebanan Struktur.....	96
Gambar 3.36 Pengaturan Beban Dinding Dan Tangga.....	96
Gambar 3.37 Tabel Support Atau Pondasi.....	97
Gambar 3.38 Pengaturan Pada Bagian Basic Data	97
Gambar 3.39 Earthquake Codes.....	98
Gambar 3.40 Analisis Data	98
Gambar 3.41 Pengaturan Pada Tool Run Concrete Capacity Design	99
Gambar 3.42 Tool Ekspor Data Excel	99
Gambar 3.43 Tampilan Untuk Mengekspor Laporan Pdf Sanspro.....	100
Gambar 3.44 Tool Ekspor Drawings	100
Gambar 3.45 Penambahan Sheet Baru.....	103
Gambar 3.46 View Plan Dapat Dimasukkan Ke Dalam Sheet	104
Gambar 3.47 Ekspor Pdf Di Revit	104
Gambar 3.48 Tool Schedule Pada Tab View	106
Gambar 3.49 Memilih Kategori Schedule	106
Gambar 3.50 Tampilan Schedule Column	107
Gambar 3.51 Membuat Proyek Baru	109
Gambar 3.52 Dua Pilihan Kategori RAB.....	109
Gambar 3.53 Beberapa Template Yang Tersedia	110

Gambar 3. 54 Mengisi Profile Proyek	110
Gambar 3.55 Menambahkan Rekan Tim Sebagai Estimator	111
Gambar 3.56 Tampilan Pekerjaan Di Template.....	112
Gambar 3.57 Tampilan Edit AHS Pekerjaan	112
Gambar 3.58 Edit Volume Pekerjaan	113
Gambar 3.59 Fitur Ekspor Dan Impor Volume	113
Gambar 3.60 Portal Melintang.....	116
Gambar 3.61 Portal Memanjang	116
Gambar 3.62 Layout Sumur Resapan dan Pipa	117
Gambar 3.63 Cover Laporan Analisis Sanspro.....	118
Gambar 3.64 Daftar Isi Laporan Analisis Sanspro	119
Gambar 3.65 Data Struktur	120
Gambar 3.66 Permodelan Sanspro	121
Gambar 3.67 Desain Dengan Elemen Struktur yang Disesuaikan.....	122
Gambar 3.68 Potongan Strukur Melintang	123
Gambar 3.69 Potongan Struktur Memanjang	124
Gambar 3.70 Denah Pondasi.....	124
Gambar 3.71 Detail Struktur Atap	125
Gambar 3.72 Detail Penulangan Pondasi.....	126
Gambar 3.73 Schedule Lantai	127
Gambar 3.74 Rekapitulasi RAB Di Website Estimator.id	129

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tujuan dan Capaian Pembelajaran.....	4
Tabel 3.1 Tabel Karakteristik Distribusi	33
Tabel 3.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	34
Tabel 3.3 Reduced Mean (Y_n)	35
Tabel 3.4 Reduced Standard Deviation (S_n)	35
Tabel 3.5 Reduced Variate (Y_{Tr}) Sebagai Fungsi Periode Ulang	36
Tabel 3.6 Nilai KT Untuk Distribusi Log Pearson III	37
Tabel 3.7 Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Square	38
Tabel 3.8 Nilai Uji Kritis Smirnov-Kolmogorov	40
Tabel 3.9 Nilai Koefisien Run-Off Untuk Metode Rasional	41
Tabel 3.10 Nilai Permeabilitas dari Berbagai Jenis Material.....	43
Tabel 3.11 Jarak Minimum Sumur Resapan Terhadap Bangunan Lain	44
Tabel 3.12 Daftar Gambar DED Struktur	53
Tabel 3.13 Tinggi Minimum Balok Nonprategang (SNI 2847:2019, Pasal 9.3.1.1)	60
Tabel 3.14 Ukuran Dimensi Balok	62
Tabel 3.15 Ketebalan Minimum Pelat Solid Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Di Antara Tumpuan Pada Semua Sisinya (SNI 2847:2019, Tabel 8.3.1.2).....	63
Tabel 3.16 Curah Hujan Kawasan (mm).....	66
Tabel 3.17 Hasil Analisa Frekuensi Hasil Analisa Frekuensi.....	66
Tabel 3.18 Pemilihan Distribusi.....	68
Tabel 3.19 Analisis Frekuensi Hujan Distribusi Log Pearson III	69
Tabel 3.20 Perhitungan Hujan Rancangan Distribusi Log Pearson III.....	70
Tabel 3.21 Perhitungan nilai X^2 hitung Dengan Distribusi Log Pearson III.....	72
Tabel 3.22 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Pearson III....	74
Tabel 3.23 Koefisien Pengaliran Area Tutupan Lahan.....	75
Tabel 3.24 Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Gabungan Pada Area Lokasi.....	75
Tabel 3.25 Rekapitulasi Koefisien Tanpa Atap	78

Tabel 3.26 Dimensi Elemen Struktur Input	87
Tabel 3.27 Gaya Reaksi Kolom	121
Tabel 3.28 Gaya Reaksi Balok.....	121
Tabel 3.29 Gaya Reaksi Pondasi.....	122
Tabel 3.30 Dimensi Elemen Struktur Hasil Analisis	122