

TUGAS AKHIR

PENERAPAN PERMODELAN

BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE

PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT KALIMANTAN TENGAH



Disusun Oleh:

YONI GALIEH KINANDA

NIM. 03114169

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

2019

TUGAS AKHIR

PENERAPAN PERMODELAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT KALIMANTAN TENGAH

Disusun Oleh:

YONI GALIEH KINANDA

NIM. 03114169

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya.

Surabaya, Februari 2019

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.

NIDN. 0720127002

TUGAS AKHIR

PENERAPAN PERMODELAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT KALIMANTAN TENGAH

Disusun Oleh:

YONI GALIEH KINANDA

NIM. 03114169

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.

Surabaya, Februari 2019

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.

NIDN. 0720127002

**TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN
DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI RABU, TANGGAL 07 FEBRUARI 2019**

Judul Tugas Akhir : PENERAPAN PERMODELAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT KALIMANTAN TENGAH

**Disusun Oleh : YONI GALIEH KINANDA
NIM : 03114169
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**Tim penguji terdiri :
Ketua Penguji**

**Sapto Budy Wasono, S.T., M.T.
NIDN. 0710066902**

Sekretaris

**Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.
NIDN: 0720127002**

Anggota

**Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN. 0701046501**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,**

**Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T
NIDN. 0720127002**

Dekan Fakultas Teknik,

**Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN: 0701046501**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : YONI GALIEH KINANDA

NIM : 03114169

JUDUL TUGAS AKHIR : PENERAPAN PERMODELAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT KALIMANTAN TENGAH.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, Februari 2019

Yang membuat pernyataan



YONI GALIEH KINANDA
NIM : 03114169

**PENERAPAN PERMODELAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
PADA PERPANJANGAN DERMAGA MULTIPURPOSE
PELABUHAN BAGENDANG DI SAMPIT
KALIMANTAN TENGAH**

Oleh : Yoni Galieh Kinanda
Pembimbing : Ronny Durrotun Nasihien.

ABSTRAK

BIM (*Building Information Modeling*) merupakan salah satu teknologi di bidang AEC (*Arsitektur, Engineering* dan *Konstruksi*) yang mampu mensimulasikan seluruh informasi di dalam proyek pembangunan ke dalam model 3 dimensi. Dalam dunia konstruksi di Indonesia teknologi BIM masih sangat minim diaplikasikan pada dunia konstruksi. Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang suatu permodelan perencanaan Perpanjangan Dermaga Multipurpose Pelabuhan Bagendang Di Sampit Kalimantan Tengah dengan menggunakan perangkat lunak dari Aecosim. Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil 3D dari permodelan struktur Dermaga. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi berbasis BIM dalam perencanaan dan merancang sebuah permodelan bangunan dapat mempermudah proses analisis desain.

Kata kunci: Building Information Modeling, arsitektur, analisis struktur, volume, perancangan bangunan.

**APPLICATION OF MODELING
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
IN BAGENDANG PORT MULTIPURPOSE EXTENSION
AT CENTRAL KALIMANTAN**

Oleh : Yoni Galieh Kinanda
Pembimbing : Ronny Durrotun Nasihien.

ABSTRACT

BIM is a technology in the field of AEC that is able to simulate all information in a development project into a 3-dimensional model. In the world of construction in Indonesia BIM technology is still very minimal applied to the world of construction. The purpose of this final project is to design a planning model for the Extension of the Bagendang Port Multipurpose Pier in Sampit, Central Kalimantan using software from Aecosim. The results of this study show 3D results from the modeling of the Pier structure. This shows that BIM-based applications in planning and designing a building model can simplify the design analysis process.

Key Word: Building Information Modeling, architecture , structure analysis, volume, building design.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah senantiasa melimpahkan berkat, rahmat dan hidayah-Nya. Penulis mengangkat tugas akhir dengan judul **“Penerapan Permodelan *Building Information Modeling (BIM)* Pada Perpanjangan Dermaga Multipurpose Pelabuhan Bagendang Di Sampit Kalimantan Tengah”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus, penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Koespiadi MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Narotama
2. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Strata-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama Surabaya, yang juga selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, petunjuk, dan bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan TU Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.
4. Ayah, Umik, Ayah Dori, Mama Cicilia, Adik Candra, Adik Billy, dan Adik Dimas yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk kelancaran penyusunan tugas akhir ini.
5. Istri dan anakku yang masih di dalam kandungan, yang telah memotivasi, mendoakan, dan setia menemani ketika mengerjakan penyusunan tugas akhir hingga larut malam.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu, mendukung, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua yang membaca tugas akhir ini.

Surabaya, 25 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Abstrak	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Halaman Pengesahan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Lokasi	1
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Batasan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Building Information Modeling	4
2.2 Manfaat dari <i>Building Information Modeling</i>	5
2.2.1 Manfaat pra konstruksi untuk <i>Owner</i>	5
2.2.2 Manfaat pra konstruksi untuk kontraktor	6
2.2.3 Manfaat konstruksi dan fabrikasi	6
2.2.4 Manfaat sesudah konstruksi	6
2.3 Keuntungan dari <i>Building Information Modeling</i>	6
2.4 Penggunaan <i>Building Information Modeling</i>	7
2.5 Penggunaan <i>Building Information Modeling</i>	8

2.6	Software Building Information Modeling	9
2.7	Tahapan Proyek	11
2.8	Unsur-Unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi	13
2.8.1	Pemilik Proyek (<i>owner</i>)	14
2.8.2	Konsultan Perencana.....	15
2.8.3	Kontraktor	16
2.8.4	Konsultan Pengawas	17
2.9	Manajemen Proyek	18
BAB III.....		19
METODOLOGI.....		19
3.1	Skema (<i>Flowchart</i>) Perencanaan	19
3.2	Tahap Persiapan	21
3.3	Pengumpulan Data	22
3.3.1	Metode Literatur	22
3.3.2	Metode Observasi	22
3.4	Analisis Data	23
3.4.1	Data Angin	23
3.4.2	Data Hidro – Oceanografi	23
3.4.3	Data Gelombang	23
3.4.4	Data Pasang Surut	23
3.4.5	Data Tanah	24
3.4.6	Data Jumlah Kapal	24
3.4.7	Data Topografi	24
3.5	Perencanaan <i>Layout</i>	25
3.6	Perencanaan Dermaga	25
3.7	Gambar Konstruksi	25
3.8	Permodelan BIM	26
BAB IV		27
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Konsep Rencana Pembangunan Dermaga	27
4.2	Software Perencanaan	28
4.3	Referensi Perencanaan	28

4.4	Karakteristik Kapal	28
4.5	Data Bahan.....	30
4.5.1	Beton Rencana	30
4.5.2	Baja	30
4.5.3	Tiang Pancang Spun Pile	31
4.6	Pembebanan	31
4.6.1	Beban Mati (Dead Load/ DL)	32
4.6.2	Beban Hidup (Live Load /LL)	33
4.6.3	Beban Tumbukan Kapal (Berthing Force).....	34
4.6.4	Beban Tambat (Mooring Force)	35
4.6.5	Beban Gempa (Earthquake).....	37
4.6.6	Beban Gelombang dan Arus	39
4.6.7	Beban Angin	39
4.6.8	Beban Temperatur.....	40
4.7	Kombinasi Pembebanan.....	40
4.8	Perencanaan Dermaga.....	43
4.8.1	Elevasi Lantai Dermaga.....	43
4.8.2	Titik Jepit Tiang pada Pemodelan Struktur.....	43
4.8.3	Perencanaan Fender	44
4.9	Struktur Segmen Dermaga (100 M X 25 M)	46
4.9.1	Struktur Atas	52
4.9.1.1	Balok	52
4.9.1.2	Pile Cap	57
4.9.1.3	Pelat Lantai.....	58
4.9.2	Struktur Bawah	58
4.9.2.1	Pemilihan Pondasi Pipa Spun Pile	58
4.9.2.2	Defleksi	62
4.9.2.3	Daya Dukung Tanah.....	62
4.10	Struktur Trestle (30 M X 10 M).....	65
4.10.1	Struktur Atas	67
4.10.1.1	Balok	67
4.10.1.2	Pile Cap	69
4.10.1.3	Pelat Lantai.....	70
4.10.2	Struktur Bawah	70
4.10.2.1	Pemilihan Pondasi Pipa Spun Pile	70

4.10.2.2 Defleksi	72
4.10.2.3 Daya Dukung Tanah.....	73
4.11 Struktur Palka (43 M X 9,5 M).....	74
4.11.1 Struktur Atas	77
4.11.1.1 Balok	77
4.11.1.2 Pile Cap	78
4.11.1.3 Pelat Lantai.....	79
4.11.2 Struktur Bawah	79
4.11.2.1 Pemilihan Pondasi Pipa Spun Pile	79
4.11.2.2 Defleksi	81
4.11.2.3 Daya Dukung Tanah.....	82
4.12 Proses Permodelan Pada Aecosim Bentley.....	84
4.12.1 Menu Pada Aplikasi Aecosim Bentley	84
4.12.2 Input Gambar <i>Layout</i>	86
4.12.3 Permodelan Struktur Dermaga.....	86
4.12.3.1 Permodelan Tiang Pancang.....	86
4.12.3.2 Permodelan Pile Cap	88
4.12.3.3 Permodelan Balok	89
4.12.3.4 Permodelan Plat Dermaga.....	91
4.12.4 Permodelan Dermaga Secara Keseluruhan.....	92
BAB V	95
KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis <i>Software Building Information Modeling</i>	9
Tabel 2.2	<i>Software Building Information Modeling for Construction Management and Scheduling</i>	10
Tabel 4.1	Beban Hidup Pada Masing-Masing Dermaga	33
Tabel 4.2	Gaya Tarikan Kapal	36
Tabel 4.3	Kecepatan Merapat Kapal pada Dermaga	45
Tabel 4.4	Beban Berthing Berdasarkan Jenis Fender	46
Tabel 4.5	Desain Penulangan pada Balok.....	52
Tabel 4.6	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pile Cap.....	57
Tabel 4.7	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pelat Lantai	57
Tabel 4.8	Daya Dukung Tanah pada tiang pancang diameter 60 cm di BL.01 .	62
Tabel 4.9	Desain Penulangan pada Balok.....	66
Tabel 4.10	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pile Cap.....	68
Tabel 4.11	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pelat Lantai	68
Tabel 4.12	Daya Dukung Tanah pada tiang pancang diameter 60 cm di BL.01 .	72
Tabel 4.13	Desain Penulangan pada Balok.....	76
Tabel 4.14	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pile Cap.....	77
Tabel 4.15	Gaya Maksimum yang terjadi pada Pelat Lantai	77
Tabel 4.16	Daya Dukung Tanah pada tiang pancang diameter 60 cm di BL.01 .	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Perencanaan Perpanjangan Dermaga Bagendang	1
Gambar 1.2	<i>Layout</i> Rencana Perpanjangan Dermaga Bagendang	2
Gambar 1.3	Kondisi Eksisting Dermaga <i>Multipurpose</i> Pelabuhan Bagendang ..	2
Gambar 2.1	Klasifikasi <i>Level</i> BIM	5
Gambar 2.2	Penggunaan BIM.....	8
Gambar 3.1	Bagan Alur Perencanaan Dermaga	20
Gambar 3.2	Bagan Alur Perencanaan Dermaga	21
Gambar 4.1	Dimensi Kapal.....	29
Gambar 4.2	Matriks Pembebanan.....	32
Gambar 4.3	Peta Zonasi Gempa Indonesia Untuk Percepatan Batuan Dasar Perioda Pendek (S_s)	37
Gambar 4.4	Peta Zonasi Gempa Indonesia Untuk Percepatan Batuan Dasar Pada Perioda 1 Detik (S_1).....	38
Gambar 4.5	Spektrum Respon Desain	38
Gambar 4.6	Fixity Point dari Tiang Pancang Dermaga	44
Gambar 4.7	Defleksi Fender karena Benturan Kapal	44
Gambar 4.8	Input beban Mati Pile Cap pada Dermaga	47
Gambar 4.9	Input beban Mati Bollard pada Dermaga	47
Gambar 4.10	Input beban hidup merata pada Dermaga.....	48
Gambar 4.11	Input beban Container Crane 1 pada Dermaga	48
Gambar 4.12	Input beban Container Crane 2 pada Dermaga	49
Gambar 4.13	Input beban Container Crane saat keduanya beroperasi pada Dermaga	49
Gambar 4.14	Input beban Harbour Portal Crane pada Dermaga	50

Gambar 4.15	Input beban gelombang dan arus pada Dermaga	50
Gambar 4.16	Input beban berthing pada Dermaga	51
Gambar 4.17	Input beban mooring pada Dermaga	52
Gambar 4.18	Momen maksimum pada Tiang Dermaga	58
Gambar 4.19	Aksial maksimum pada Tiang Dermaga	59
Gambar 4.20	Output momen.....	60
Gambar 4.21	Defleksi	61
Gambar 4.22	Output gaya tekan tiang	63
Gambar 4.23	Input beban Mati Pile Cap pada Trestle.....	64
Gambar 4.24	Input beban hidup merata pada Trestle	65
Gambar 4.25	Input beban gelombang dan arus pada Trestle.....	65
Gambar 4.26	Momen maksimum pada Tiang Trestle.....	69
Gambar 4.27	Aksial maksimum pada Tiang Trestle	70
Gambar 4.28	Output Defleksi	71
Gambar 4.29	Output gaya tekan tiang	72
Gambar 4.30	Input beban Mati Pile Cap pada Palka	73
Gambar 4.31	Input beban hidup merata pada Palka	74
Gambar 4.32	Input beban Forklift pada Palka	74
Gambar 4.33	Input beban gelombang dan arus pada Palka	75
Gambar 4.34	Momen maksimum pada Tiang Palka.....	78
Gambar 4.35	Aksial maksimum pada Tiang Palka.....	79
Gambar 4.36	Output defleksi palka	80
Gambar 4.37	Output gaya tekan tiang	81
Gambar 4.38	Tampilan Awal Aecosim Bentley	82
Gambar 4.39	Tampilan Toolbar Aecosim Bentley	82
Gambar 4.40	Tampilan Project Browser.....	83
Gambar 4.41	Tampilan Menu Building Designer Task.....	83
Gambar 4.42	Input <i>Layout</i>	84
Gambar 4.43	Permodelan Tiang Pancang.....	85
Gambar 4.44	Hasil Tiang Pancang Dermaga.....	86
Gambar 4.45	Gambar Top View Pile Cap	87
Gambar 4.46	Struktur Pilecap 3D	87

Gambar 4.47	<i>Layout</i> Balok Dermaga	88
Gambar 4.48	Permodelan 3D balok.....	88
Gambar 4.49	<i>Layout</i> Pelat Dermaga Pada Aecosim	89
Gambar 4.50	3D Pelat Dermaga	89
Gambar 4.51	3D Dermaga Multipurpose Bagendang.....	90



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada akhir permodelan BIM Perpanjangan Dermaga Penumpang di Pelabuhan Bagendang yang telah penulis laksanakan. Penulis dapat menyimpulkan bahwa Program Aecosim Bentley mampu menampilkan permodelan BIM baik secara 2 dimensi maupun 3 dimensi, sehingga nantinya dapat memberi gambaran pada saat proses pelaksanaan pekerjaan.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang kami ambil, terdapat saran untuk dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya, untuk proses permodelan menggunakan *Software Building Information Modeling Aecosim* ini hendaknya memakai spesifikasi *computer* atau *laptop* yang tinggi dengan minimum *processor* setara intel pentium i5 atau i7.

DAFTAR PUSTAKA

- Reinhardt. 2009. *BIM Authoring Tools*. https://www.researchgate.net/publication/253058808_Review_of_Building_Information_Modeling_BIM_Software_Packages_Based_on_Assets_Management diambil pada 19 November 2018 11:15:35 GMT
- BIM Handbook : *A Guide to Building Information Modeling For Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. Kanada: John Wiley & Sons
- Rahayu, R. G. 2015. *Analisis Kinerja Waktu dan Pemodelan 3D menggunakan Software Tekla Structures17 Pada Proyek Pabrik Astra Honda Motor*, Cikampek. Skripsi.
- Amir, Faishol. 2017. *Studi Desain Pekerjaan Struktur Pembangunan Gedung P1 & P2 Universitas Kristen Petra Surabaya Berbasis Teknologi Building Information Modeling (Bim)*, Surabaya. Tugas Akhir.
- Ramadiaprani, R. 2012. *Aplikasi Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Tekla Structures 17 Pada Konstruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai Fahutan IPB*, Bogor. Skripsi.
- Saputri, F. 2012. *Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Pembangunan Struktur Gedung Perpustakaan IPB menggunakan Software Tekla Structures 17*, Bogor. Skripsi.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek & Konstruksi – Jilid 1*. Yogyakarta : Kanisius (Anggota IKAPI).
- Ervianto, W. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Kerzner, H. 2001. *Project Management, A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.

Rayendra, Bimo W. Soemardi, 2014. *Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling untuk Pra-konstruksi*. Simposium Nasional RAPI XIII-2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Solo.

Triatmojo, Bambang. 2010. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Betta Offset.

