

**PEMODELAN ANGKUL-ANGKUL MENGGUNAKAN BUILDING INFORMATION
MODELING (BIM) MENURUT KEARIFAN LOKAL DI DESA ADAT PENGLIPURAN**

(Studi Kasus : Desa Penglipuran, Kecamatan Kubu, Kabupaten Bangli, Bali)

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Riana Budi Utami

18.25.016

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
PEMODELAN ANGKUL-ANGKUL MENGGUNAKAN BUILDING
INFORMATION MODELING (BIM) MENURUT KEARIFAN LOKAL DI
DESA ADAT PENGLIPURAN

(Studi Kasus : Desa Penglipuran, Kecamatan Kubu, Kabupaten Bangli, Bali)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

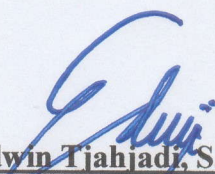
Oleh:


RIANA BUDI UTAMI

1825016

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping


M. Edwin Tjahjadi, S.T.M.Geom.Sc.,Ph.D
NIP.P.1032000588


Feny Arafah, S.T., M.T.
NIP.P.1031500516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1


Silvester Sari Sai, S.T.,M.T
NIP.P.1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : RIANA BUDI UTAMI
NIM : 1825016
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
**JUDUL : PEMODELAN ANGKUL-ANGKUL MENGGUNAKAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENURUT
KEARIFAN LOKAL DI DESA ADAT PENGLIPURAN**
(Studi Kasus : Desa Penglipuran, Kecamatan Kubu, Kabupaten
Bangli, Bali)

Telah **Dipertahankan** Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Rabu

Tanggal : 31 Agustus 2022

Dengan Nilai : _____

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Silvester Sari Sai, S.T.,M.T
NIP.P.1030600413

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

Yuliananda M, S.T., M.T.
NIP.Y.1039800320

M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.GEOM.SC., Ph.D
NIP.Y.1039800320

Feny Arafah, S.T., M.T.
NIP.P.1031500516

PEMODELAN ANGKUL-ANGKUL MENGGUNAKAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENURUT KEARIFAN LOKAL DI DESA ADAT PENGLIPURAN

Riana Budi Utami 1825016

Dosen Pembimbing I : M. Edwin Tjahjadi, S.T.,M.Geom.Sc.Ph.D

Dosen Pembimbing II : Ketut Tomy Suhari, S.T,M.T

(Studi Kasus : Desa Penglipuran, Kecamatan Kubu, Kabupaten Bangli, Bali)

Abstrak

Pada zaman modern ini, teknologi *Building Information Modeling* (BIM) digunakan untuk berbagai kebutuhan industri, termasuk konservasi dan arsip digital. Konsep BIM dikembangkan dan mulai diterapkan dalam pelestarian atau dokumentasi bangunan yang sudah ada. Melalui artikel ini, metode konservasi bangunan adat menggunakan teknologi digital yang memanfaatkan data *point cloud* sebagai *existing drawing*.

Data *point cloud* hasil scanning diproses lebih lanjut dengan perangkat lunak tertentu untuk mendapatkan data yang sudah ter-registrasi dan ter-*georeference*. Pemodelan dilakukan pada software Autodesk Revit 2019, dan pemanggilan data menggunakan BIMServer. Penelitian ini bertujuan memodelkan salah satu bangunan adat di Desa Adat Penglipuran untuk kebutuhan arsip digital dan konservasi bangunan adat. Dalam kasus ini yang menjadi objek penelitian adalah sebuah Angkul-angkul yaitu pintu masuk atau gerbang menuju pekarangan rumah tinggal yang fungsi awalnya adalah sebagai ruang sirkulasi untuk manusia atau penghuni rumah. Angkul-angkul Desa Adat Penglipuran memiliki bentuk, motif, letak dan ukuran yang sama serta seragam diseluruh pekarangan perumahan, sehingga konsep pemukiman adat Penglipuran tidak memiliki perbedaan status sosial dan berada dalam satu kebersamaan.

Hasil yang disajikan pada penelitian ini adalah model 3D bangunan adat Angkul-angkul dengan *Level of Information* 400, *Level of Detail* 3, dan *Level of Development* 350. Serta dapat menyajikan *spatial relationship* menggunakan metode B-Rep sesuai dengan kearifan lokal pada Desa Adat Penglipuran yaitu zona menurut Tri Angga dalam Tri Hita Karana.

Kata Kunci : Angkul-angkul, BIM, LOD, B-Rep

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Riana Budi Utami

NIM : 1825016

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

” PEMODELAN ANGKUL-ANGKUL MENGGUNAKAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENURUT KEARIFAN LOKAL DI DESA ADAT PENGLIPURAN”

(Studi Kasus : Desa Penglipuran, Kecamatan Kubu, Kabupaten Bangli, Bali)

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikasi serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, September 2022

Yang membuat pernyataan

A 1000 Rupiah stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '1000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '22061AKX031377003'.

Riana Budi Utami

NIM : 1825016

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

BISMILLAHIRAHMANIRRAHIM

Yang utama dari segalanya

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan serta kemudahan hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Ibunda Budiyah dan Ayahanda H. Munawar

Sebagai tanda bukti, hormat, dan rasa terimakasih yang tidak terhingga atas kasih sayang, dukungan, dan cinta yang tidak mungkin dapat penulis balas hanya dengan selembar kertas bertuliskan terimakasih dan persembahkan.

Adik Danar Hadi Bachtiar, yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan studi penulis.

Bapak Martinus Edwin Tjahjadi, S.T.M.Geom.Sc.Ph.D dan Bapak Ir. Ketut Tomy Suhari,S.T.,M.T.,IPP yang telah menjadi inspirasi penulis.

TIM DYNAMIC BIM, Bapak Ir. Ketut Toy Suhari, S.T.,M.T.,IPP, Bapak Nyoman Roby Manik S,SPi,M.P, Bapak Ahmad Ghazali, S.T. Bapak Andri Harpiandi,S.T.,M.T, dan Bapak Krisna Himawan S., S.T. M.Sc., yang telah menjadi inspirasi penulis, serta teman-teman Esterdiana Tafuli, Ernesta Odilia Seran, I Gede Aldy Suyadnya, Lalu Furqan Arya W, kak Mesakh, Kak Zulhan, Kak Wilbo, dan Kak Febri, terimakasih sudah bertahan dan saling menguatkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan baik.

Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat tugas akhir serta sebagai syarat kelulusan. Penyelesaian Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Silvester Sari Sai,S.T.,M.T selaku Ketua Prodi Teknik Geodesi S-1
2. M. Edwin Tjahjadi, S.T.,M.T.,M.Geom.Sc.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi Teknik Geodesi S-1
3. Ketut Tomy Suhari,S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi Teknik Geodesi S-1
4. Seluruh staff pengajar Prodi Teknik Geodesi ITN Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Prodi Teknik Geodesi ITN Malang.
5. Kedua orang tua penulis yang telah banyak memberikan semangat, doa, dan bantuan baik moral maupun material dalam penulisan laporan ini.
6. Teman-teman seluruh anggota tim DYNAMIC BIM.
7. Adik penulis tercinta, Danar Hadi Bachtiar, terimakasih atas doa dan segala dukungan.
8. Teman-teman angkatan 2018 yang sudah memberi semangat dan saran kepada penulis
9. Kepada sahabat saya yang berada di Kota Mataram, Mia Adella Karnadi yang selalu memberi semangat dan tempat berbagi suka maupun duka.
10. Zidan Ihsanul Musyafa' Adha yang sudah menemani penulis selama penyusunan Laporan Skripsi.
11. Kepada semua pihak yang terlibat baik langsung ataupun tidak langsung dalam penyusunan Laporan Skripsi.

12. Last but not least, I want to say thank you for myself, thank you for believing in me, I want to thank me for doing all this hardwork, I want to thank me for trying to loving myself, I want to thank me to stay alive until now. Thank you so much for my own hardwork. It might not well, but you doing great.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan Laporan Skripsi mungkin masih banyak kekurangan-kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang menunjang sangat membantu dalam terciptanya kesempurnaan Laporan Skripsi ini dan dapat bermanfaat nantinya

Malang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
DASAR TEORI	4
2.1 Tipologi Angkul-angkul Bali.....	4
2.1.1 Identifikasi Tipologi Angkul-angkul	5
2.1.2 Latar Belakang Perubahan Wujud Angkul-angkul	8
2.1.3 Konsep arsitektur Angkul-angkul.....	9
2.2 Konsep Tata Ruang Adat.....	10
2.3 Objek 3D	13
2.3.1 Pengertian 3D	13
2.3.2 Elemen Objek 3D.....	14
2.4 Building Information Model (BIM)	15
2.5 Industry Foundation Classes (IFC).....	17
2.6 Level of Development (LOD)	18
2.7 Standar akurasi Model.....	23
2.8 Boundary Representation (B-Rep)	24

2.10 Spatial Relationship Pemodelan 3D	25
BAB 3	29
METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Lokasi Penelitian	29
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan	30
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	30
3.4 Pelaksanaan Penelitian.	32
3.4.1 Pengumpulan Data.....	32
3.4.2 Pengolahan Data	33
BAB 4	43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 <i>Scan</i> to BIM.....	43
4.2 Hasil Pemodelan Bangunan Angkul-angkul	44
4.3 Pendefinisian Topologi BIM	47
4.4 Pendefinisian Level of Information (LoI)	48
4.5 Pendefinisian Level of Details (LoD _s)	49
4.7 Hasil Validasi Penelitian	50
BAB 5.....	53
KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Angkul-Angkul tipe 1	6
Gambar 2.2 Angkul-angkul tipe 2.....	7
Gambar 2.3 Angkul-angkul tipe 3.....	8
Gambar 2.4 Satuan dimensi dengan anggota badan.....	9
Gambar 2.5 Zona Tata Ruang Desa Penglipuran.....	11
Gambar 2.6 Konsep Tri Angga dan Tri Mandala	13
Gambar 2.7 Koordinat X, Y, Z	13
Gambar 2.8 Objek 3D	14
Gambar 2.9 Komponen objek 3D	14
Gambar 2.10 (a). Swept, (b) B-Rep, dan (c) CSG.	17
Gambar 2.11 Komponen bangunan dalam IFC	18
Gambar 2.12 Visualisasi <i>Level of Development</i>	23
Gambar 2. 13 Perbedaan Relasi Topologi	25
Gambar 2.14 Relasi topologi antara objek bangunan dan ruang	28
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir	30
Gambar 3. 3 Data Point Cloud Desa Adat Penglipuran	32
Gambar 3. 4 Data Point Cloud Desa Adat Penglipuran	32
Gambar 3. 5 Data point cloud persil	34
Gambar 3. 6 Point cloud yang sudah melewati proses filtering.....	34
Gambar 3. 7 Data Point Cloud yang sudah difilter	35
Gambar 3. 8 Proses pemodelan tangga	36
Gambar 3. 9 Proses pemodelan lantai	37
Gambar 3.10 Proses pemodelan dinding.....	37
Gambar 3. 11 Proses pemodelan atap	37
Gambar 3. 12 pemilihan material objek.....	38
Gambar 3. 13 Elemen ifc	38
Gambar 4. 1 Model 3D Bangunan Angkul-angkul	44
Gambar 4. 2 Hasil Pemodelan Bangunan Angkul-angkul	45
Gambar 4. 3 Type Properties	46

Gambar 4. 4 IFC Parameters	46
Gambar 4. 5 Hasil Angkul-Angkul 3D	50
Gambar 4. 6 Hasil Query Elemen Atap	51
Gambar 4. 7 Hasil query elemen dinding.....	51
Gambar 4. 8 Hasil query elemen dinding pilar	51
Gambar 4. 9 Hasil query elemen lantai	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bangunan ciri khas Desa Adat Penglipuran.....	12
Tabel 2.2 Penjelasan tingkatan LOD beserta visualisasi	19
Tabel 2. 3 Penjelasan dari tingkatan Level of Information.....	20
Tabel 2. 4 Deskripsi <i>Level of Development</i>	20
Tabel 2. 5 Level akurasi	23
Tabel 2.6 Model Level Status (Rigaux,2002)	26
Tabel 4. 1 Jumlah <i>vertex, edge, dan face</i>	47
Tabel 4. 2 <i>Level of Information</i>	48
Tabel 4. 3 Level of Details	49
Tabel 4. 4Kesesuaian Zona Bangunan Angkul-angkul.....	52