

**ANALISIS ESTIMASI NILAI ORNAMEN TRADISIONAL BALI
BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODEL* (BIM)
(Studi Kasus : Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten
Karangasem, Bali)**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
I Gede Aldy Yoga Suyadnya
NIM. 1825084**

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS ESTIMASI NILAI ORNAMEN TRADISIONAL BALI
BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODEL* (BIM)**

(Studi Kasus : Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Bali)

SKRIPSI

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

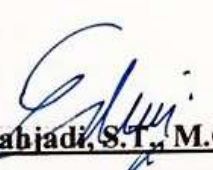
Oleh:


**I GEDE ALDY YOGA SUYADNYA
1825084**

Menyetujui:

Dosen Pembimbing Utama


Dosen Pembimbing Pendamping


M. Edwin Tjahjadi, S.T., M. Geom. Sc., Ph.D.
NIP.Y.1019800320


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 : I GEDE ALDY YOGA SUYADNYA
NIM : 1825084
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS ESTIMASI NILAI ORNAMEN TRADISIONAL
BALI *BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM)
(Studi Kasus : Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten
Karangasem, Bali)

Telah **Dipertahankan** Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata I (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

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

Dosen Pendamping

M Edwin Jahjadi, S.T., M.G geom.Sc., Ph.D
NIP.Y.1039800320

Penguji II

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

**ANALISIS ESTIMASI NILAI ORNAMEN TRADISIONAL BALI
BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODEL* (BIM)**

(Studi Kasus : Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Bali)

I Gede Aldy Yoga Suyadnya 1825084

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

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

Abstraksi

Bangunan Tradisional Bali identik dihiasi dengan berbagai macam ragam hias berupa ornamen yang beragam, dengan adanya peraturan daerah (Perda) Provinsi Bali Nomor 5 tahun 2005 tentang keberadaan ragam hias dalam setiap bangunan gedung yang di bangun di Bali menjadi wajib. Namun dikarenakan belum adanya standarisasi yang mengatur harga nilai ornamen, sehingga terjadinya fluktuasi harga terkait ornamen.

Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu untuk menyelaraskan biaya pembuatan ornamen tradisional Bali dengan memanfaatkan teknologi Building Information Model. Dalam penelitian ini ornamen Bali didokumentasikan secara virtual 3d menggunakan metode fotogrametri jarak dekat, kemudian dilanjutkan dengan spasial modeling untuk membentuk model dari objek ornamen jendela beserta mengintegrasikan informasi semantik yang terdapat pada ornamen, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan estimasi biaya produksi dari model jendela menggunakan metode Quantity Takeoff berbasis BIM dapat menghitung setiap kuantitas yang terdapat pada model.

Hasil yang didapat dari analisa yaitu, estimasi biaya produksi model ornamen jendela Rp.1,330,235 dan ornamen pintu Rp.2,488,160 berbahan kayu cempaka. Selain dapat mengestimasi biaya produksi ornamen, manfaat penelitian ini dapat menginventarisasi ornamen tradisional bali secara 3d beserta manajemen fasilitas yang ada didalamnya serta sebagai asset dalam perencanaan bangunan.

Kata Kunci: Ornamen Bali, LOD, Quantity Takeoff, BIM, SfM

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Gede Aldy Yoga Suyadnya
NIM : 1825084
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya berjudul :

“Analisis Estimasi Nilai Ornamen Tradisional Bali Berbasis Building Information Model (BIM), (Studi Kasus : Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Bali)”

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

Malang, September 2022

Yang membuat pernyataan



I Gede Aldy Yoga Suyadnya

NIM : 1825084

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya...

Puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas Asung Kerta Wara Nugraha Nya serta kemudahan hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada mereka yang istimewa, mereka yang luar biasa...

Ibu Ni Made Kustini dan

Bapak I Ketut Sudana,

sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tidak terhingga atas kasih sayang, dukungan, dan cinta yang tidak mungkin dapat penulis balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.

Adik I Made Eland Purana, Ni Luh Ledy Dhyani, I Ketut Delon Alta Weda dan Keluarga Besar,

yang selalu memberi nasihat, dukungan, dan dorongan untuk menyelesaikan studi penulis serta perhatiannya baik secara moril maupun materi.

Bapak Ir. Ketut Tomy Suhari, S.T., M.T., IPP. Beserta keluarga Dan Bapak I Made Mudrasa beserta keluarga, atas dukungan secara moril maupun materi sehingga penulis dapat memulai dan menyelesaikan pendidikan

KATA PENGANTAR

Om Swastiastu,

Tiada kata paling indah selain puji dan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa- Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas Asung Kerta Wara Nugraha Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Analisis Estimasi Nilai Ornamen Tradisional Bali Berbasis Building Information Model (BIM), (Studi Kasus: Desa Bungaya, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem, Bali)” yang merupakan syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyelesaiannya, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, dan bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan skripsi ini.

Ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Silvester Sari Sai, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Jasmani, M.Kom. selaku Dosen Wali penulis yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran serta masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran serta masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ir. Ketut Tomy Suhari, S.T., M.T., IPP. selaku Dosen Pembimbing Pendamping penulis yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran serta masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Seluruh dosen pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang atas segala bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh pendidikan, atas kebersamaannya sehingga semua penuh canda tawa.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, saran serta masukan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga tujuan dari pembuatan skripsi ini dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Om Santhi, Santhi, Santhi Om

Malang, September 2022
Penulis

I Gede Aldy Yoga Suyadnya

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI | iii |
| ABSTRAKSI..... | iv |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | v |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II DASAR TEORI..... | 4 |
| 2.1. Ornamen Bali | 4 |
| 2.2. <i>Structure from Motion</i> (SfM) | 8 |
| 2.3. <i>Point Clouds</i> | 9 |
| 2.4. <i>Building Information Model</i> (BIM)..... | 10 |
| 2.5. Ketelitian Model 3D | 14 |
| 2.6. <i>Quantity Takeoff</i> (QTO) | 14 |
| 2.7. <i>Software</i> Agisoft Metashape | 16 |
| 2.8. <i>Software</i> Autodesk Revit..... | 18 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 19 |
| 3.1. Lokasi Penelitian | 19 |
| 3.2. Peralatan dan Bahan Penelitian | 19 |
| 3.3. Diagram Alir Penelitian..... | 20 |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian | 23 |
| 3.4.1. Persiapan Lapangan | 23 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.4.2. | Pemotretan Objek..... | 24 |
| 3.4.3. | Wawancara..... | 25 |
| 3.5. | Pengolahan Data..... | 27 |
| 3.5.1. | <i>Software</i> Agisoft Metashape | 27 |
| A. | <i>Add Photos</i> | 27 |
| B. | <i>Align Photos</i> | 27 |
| C. | <i>Build Dense Cloud</i> | 28 |
| D. | <i>Build Mesh</i> | 29 |
| 3.5.2. | <i>Software</i> Autodesk Revit | 30 |
| A. | <i>Import file</i> menggunakan Tool Dynamo | 30 |
| B. | <i>Pemberian Informasi pada Objek</i> | 31 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 33 |
| 4.1. | Validasi Uji Ketelitian Geometri..... | 33 |
| 4.2. | Analisis Perbandingan Hasil Foto dengan Model 3D | 34 |
| 4.3. | Mendefinisikan Level of Information (LOI)..... | 36 |
| 4.4. | Mendefinisikan <i>Level Of Detail</i> (LODs) | 37 |
| 4.5. | Analisis <i>Quantity Takeoff</i> | 39 |
| 4.6. | Analisis <i>Level Of Development</i> | 50 |
| 4.7. | Hasil Model Ornamen | 53 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 55 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 55 |
| 5.2. | Saran | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 (a) Ornamen Geometris, (b) Ornamen Floralistik, (c) Ornamen Antrophormosis, (d) Ornamen Perimbuhan..... | 5 |
| Gambar 2. 2 SfM..... | 9 |
| Gambar 2. 3 Visualisasi <i>Point clouds</i> ornamen | 9 |
| Gambar 2. 4 Komunikasi antar pemangku kepentingan yang berbeda dalam BIM | 11 |
| Gambar 2. 5 <i>Representasi Level of Detail</i> | 12 |
| Gambar 2. 6 Visualisasi <i>Level Of Development</i> untuk objek jendela | 13 |
| Gambar 2. 7 Contoh analisis <i>Quantity Takeoff</i> pada ornamen..... | 15 |
| Gambar 2. 8 <i>Software</i> Agisoft Metashape | 17 |
| Gambar 2. 9 <i>Software</i> Autodesk Revit..... | 18 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian di Desa Adat Bungaya | 19 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir | 21 |
| Gambar 3. 3 Kamera Sony DSC WX350..... | 24 |
| Gambar 3. 4 Lokasi pemotretan objek | 24 |
| Gambar 3. 5 Hasil foto jendela orientasi landscape dan potrait..... | 25 |
| Gambar 3. 6 Hasil foto pintu orientasi landscape dan potrait | 25 |
| Gambar 3. 7 Dokumentasi wawancara dengan pengerajin ukiran | 26 |
| Gambar 3. 8 Proses <i>Add Photos</i> | 27 |
| Gambar 3. 9 Proses <i>Align Photos</i> | 27 |
| Gambar 3. 10 <i>Tie Point</i> hasil <i>Align Photos</i> | 28 |
| Gambar 3. 11 Hasil Build Dense Cloud..... | 29 |
| Gambar 3. 12 Hasil <i>Mesh</i> | 29 |
| Gambar 3. 13 Algoritma <i>import</i> file obj | 30 |
| Gambar 3. 14 Hasil <i>import</i> file pada project Revit | 31 |
| Gambar 3. 15 ERD information model | 32 |
| Gambar 4. 1 (a) <i>Mark point</i> pada jendela, (b) <i>Mark point</i> pada pintu | 33 |
| Gambar 4. 2 (a) Ornamen pada pintu, (b) Ornamen pada jendela | 36 |
| Gambar 4. 3 Perhitungan volume model Jendela pada Revit | 39 |
| Gambar 4. 4 Perhitungan volume model Pintu pada Revit..... | 40 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 5 Grid pada ornamen jendela | 41 |
| Gambar 4. 6 Rencana anggaran biaya ornamen jendela pada Revit | 48 |
| Gambar 4. 7 Rencana anggaran biaya ornamen Pintu pada Revit | 49 |
| Gambar 4. 8 (a) Ornamen pada jendela, (b) Ornamen pada pintu | 50 |
| Gambar 4. 9 Informasi model pada Revit | 51 |
| Gambar 4. 9 Hasil model BIM ornamen jendela | 53 |
| Gambar 4. 10 Hasil model BIM ornamen pintu..... | 53 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Motif Ornamen Estetis Bangunan Bali | 6 |
| Tabel 2. 2 Level of Information | 11 |
| Tabel 2. 3 Deskripsi <i>Level of Development</i> | 12 |
| Tabel 3. 1 Hasil wawancara | 26 |
| Tabel 4. 1 Uji validasi jarak model pintu..... | 33 |
| Tabel 4. 2 Uji validasi jarak model jendela..... | 34 |
| Tabel 4. 3 Hasil Visualisasi..... | 34 |
| Tabel 4. 4 Pendefinisian <i>Level Of Information</i> model | 37 |
| Tabel 4. 5 Usulan pendefinisian Level of Detail ornamen..... | 38 |
| Tabel 4. 6 Volume model jendela | 39 |
| Tabel 4. 6 Volume model Pintu | 41 |
| Tabel 4. 7 Perhitungan luas ornamen pada grid..... | 42 |
| Tabel 4. 9 Rencana anggaran biaya ornamen jendela | 49 |
| Tabel 4. 10 Rencana anggaran biaya ornamen jendela | 49 |
| Tabel 4. 11 Informasi general model jendela..... | 51 |
| Tabel 4. 12 Informasi dimensi model jendela..... | 51 |
| Tabel 4. 13 Informasi material model jendela | 51 |
| Tabel 4. 14 Informasi ornamen model jendela..... | 51 |
| Tabel 4. 15 Informasi harga model | 52 |