

SKRIPSI

**Analisis Penerapan BIM (*Building Information Modeling*) Pada Proyek
Yang Melakukan CCO (*Contract Change Order*)
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu ULM)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat Oleh :

Jeffrey Nainggolan

NIM: 1910811210046



Dosen Pembimbing:

Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T.

NIP: 19810915 200501 1 001

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Jeffrey Nainggolan

NIM : 1910811210046

Fakultas : Teknik

Program Studi : S-1 Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir :ANALISIS PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) PADA PROYEK YANG MELAKUKAN CCO (*CONTRACT CHANGE ORDER*) (STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN LABORATORIUM TERPADU ULM)

Pembimbing : Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib berlaku di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, Juni 2024

Penulis

Jeffrey Nainggolan

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**ANALISIS PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION
MODELING*) PADA PROYEK YANG MELAKUKAN CCO
(*CONTRACT CHANGE ORDER*)
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN LABORATORIUM
TERPADU ULM)**

Oleh:

Jeffrey Nainggolan (1910811210046)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Juni 2024 dan dinyatakan

Komite Penguji

Ketua Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T

NIP. 19730304 199702 2 001

Anggota 1 Ir. Endah Widiastuti, M.T.

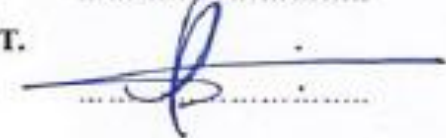
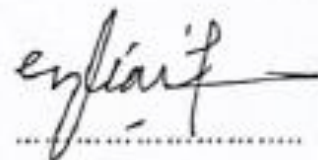
NIP. 19940601 202203 2 014

Anggota 2 Ir. Abdul Karim, M.T.

NIP. 19950519 202203 1 013

Pembimbing Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T.

Utama NIP. 19810915 200501 1 001



Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh :

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,**



Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini guna memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Adapun judul dari penulisan skripsi ini adalah :

“Analisis Penerapan BIM (*Building Information Modeling*) Pada Proyek Yang Melakukan CCO (*Contract Change Order*)”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dengan tersusunnya skripsi ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua Marudut Nainggolan dan Bertuana Purba yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, motivasi dan dukungan lahir maupun batin serta doa yang tiada henti kepada penulis.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan dan bimbingannya dalam penyusunan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Keluarga, terutama Ayah, Ibu, dan Saudara-saudara tercinta yang telah banyak memberikan doa, dorongan, semangat, dan dana dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, serta tambahan pengetahuan dalam penyusunan tugas akhir ini
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
4. Abang Daniel Doloksaribu, S.T., selaku Admin Teknik PT. Breins Veri atas bimbingan dan arahannya dalam membantu data sekunder tugas akhir ini.

5. Teman-teman yang telah membantu selama perkuliahan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala dukungannya selama ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua orang dan dapat menjadi sumber informasi dan literatur bagi yang ingin melakukan penelitian sejenis berikutnya.

Banjarbaru, Juni 2024

Penulis,

Jeffrey Nainggolan

**ANALISIS PENERAPAN BIM (BUILDING INFORMATION
MODELING) PADA PROYEK YANG MELAKUKAN CCO
(CONTRACT CHANGE ORDER)
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN LABORATORIUM
TERPADU ULM)**

Jeffrey Nainggolan, Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T
*Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung
Mangkurat
Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru
Telp. (0511) 47738568 – 4781730 Fax. (0511) 478130
Email : nainggolanjeffrey@gmail.com*

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu adalah salah satu proyek pemerintah tingkat menengah di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Pada masa pelaksanaannya, proyek ini mengalami kendala dalam desain pondasi. Ketiadaan data tanah yang tidak dimiliki oleh konsultan perencana membuat pondasi pada proyek ini harus didesain ulang setelah dilakukan penyelidikan tanah yang dilakukan kontraktor pelaksana. Proses perubahan desain inipun membuat proyek harus dilakukan CCO yang dituangkan dalam Addendum 1.

Penelitian ini akan mengangkat masalah penerapan BIM dalam proses pengelolaan CCO dengan fokus *quantity takeoff* pada komponen struktur. *Quantity takeoff* secara otomatis akan didapatkan dari model yang telah dibuat didalam *Autodesk Revit* yang mengacu pada gambar *shopdrawing* add-1. Setelah QTO didapatkan, data kemudian dipindahkan kedalam *MS Excel* untuk diolah dan dianalisa. Untuk proses analisa biaya akan digunakan AHSP pada saat proyek sedang berlangsung dari tahun 2022 sampai dengan 2023.

Dari hasil analisis QTO manual dan *software*, didapatkan hasil yang akurat dengan nilai selisih terkecil 0% dan terbesar 18,82% untuk item pekerjaan individu. Dan nilai selisih 0,07% - 0,35% untuk item pekerjaan keseluruhan dari masing – masing item pekerjaan beton dan penulangan atau sebesar Rp 1.290.140,99 – Rp 13.445.697,05. Perbedaan perhitungan QTO ini disebabkan oleh faktor *human error* atau ketidakteelitian. Hal ini terjadi karena metode perhitungan QTO manual hanya menggunakan objek 2D yaitu gambar *Autocad* yang kurang mampu dalam memberikan informasi penuh tentang desain yang sudah dibuat.

Kata kunci : *Revit, struktur, contract change order, building information modeling*

***ANALYSIS OF THE APPLICATION OF BIM (BUILDING
INFORMATION MODELING) ON PROJECTS THAT PERFORM CCO
(CONTRACT CHANGE ORDER)
(CASE STUDY : ULM INTEGRATED LABORATORY CONSTRUCTION
PROJECT)***

Jeffrey Nainggolan, Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T
***Civil Engineering S-1 Study Program, Faculty of Engineering, Lambung
Mangkurat University
Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru
Email : nainggolanjeffrey@gmail.com***

ABSTRACT

Laboratorium Terpadu ULM project is one of the mid-level government projects in Banjarbaru, Kalimantan Selatan. During it's construction, the project experienced problems in foundation design. The absence of soil data that was not owned by the planning consultant, made the foundation in this project must be redesigned after a soil investigation conducted by the implementing contractor. Even this design change process made the project have to be CCO as outlined in Addendum 1.





This research will raise the issue of BIM application in the CCO management process with a focus on quantity takeoff on structural components. Quantity takeoff will automatically be obtained from the model that has been made in Autodesk Revit which refers to the add-1 shopdrawing drawing. After the QTO is obtained, the data is then transferred into MS Excel to be processed and analyzed. For the cost analysis process, AHSP will be used when the project is underway from 2022 to 2023.


From the results of manual and software QTO analysis, accurate results were obtained with the smallest difference value of 0% and the largest of 18.82% for individual work items. And the difference value is 0.07% - 0.35% for the overall work item of each concrete and reinforcement work item or Rp 1,290,140.99 - IDR 13,445,697.05. The difference in QTO calculation method only uses 2D objects, namely Autocad drawings, which are not able to provide full information about the design that has been made.

Keyword : Revit, structural, contract change order, building information modeling


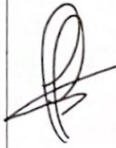


	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI		KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR
	UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARBARU		DOSEN PEMBIMBING <u>Ir. Husnul Khatimi, S.T.,</u> <u>M.T.</u> NIP. 19810915 200501 1 001
NAMA	NIM	JUDUL TUGAS AKHIR	
Jeffrey Nainggolan	1910811210046	ANALISIS PENERAPAN BIM (<i>BUILDING INFORMATION MODELING</i>) PADA PROYEK YANG MELAKUKAN CCO (<i>CONTRACT CHANGE ORDER</i>)	

KEGIATAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	23/11/2023	- Perbaiki judul	
2.	25/11/2023	- ACC judul, lanjutkan bab 1 -3	
3.	5/12/2023	- Perbaiki BAB I, lengkapi referensi / rujukan - Perbaiki latar belakang, tambahkan fakta yang ada - Labjutkan BAB III, diagram alur penelitian	
4.	8/12/2023	- Perbaiki tinjauan pustaka - ACC seminar proposal	

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI		KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR
	UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARBARU		DOSEN PEMBIMBING <u>Ir. Husnul Khatimi, S.T., M.T.</u> NIP. 19810915 200501 1 001
NAMA	NIM	JUDUL TUGAS AKHIR	
Jeffrey Nainggolan	1910811210046	ANALISIS PENERAPAN BIM (<i>BUILDING INFORMATION MODELING</i>) PADA PROYEK YANG MELAKUKAN CCO (<i>CONTRACT CHANGE ORDER</i>)	

KEGIATAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
5.	8/01/2024	- Perbaiki bab 4, beberapa penjelasan masukkan ke tinjauan pustaka saja	
6.	29/02/2024	- Lanjutkan Bab IV dan V - Lengkapi analisis hasil dari Bab IV	
7.	29/05/2024	- Selesaikan & sesuaikan Bab IV & V - Revisi format lembar pengesahan	
8.	5/06/2024	<i>Graph u/ sidey</i>	

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	5
2.1.1 Manfaat Penerapan BIM	7
2.1.2 Tantangan Dalam Implementasi BIM di Indonesia	9
2.1.3 <i>Level of Development</i> Pada BIM	11
2.2 <i>Contract Change Order (CCO)</i>	12
2.2.1 Jenis – Jenis CCO	12
2.2.2 Penyebab Terjadinya CCO	13
2.2.3 Dampak yang Ditimbulkan Oleh CCO	13
2.3 Addendum.....	14
2.3.1 Alasan Penggunaan Addendum Kontrak.....	14
2.3.2 Dampak Negatif Addendum Kontrak	15
2.4 <i>Autodesk Revit 2024</i>	15
2.4.1 Keunggulan <i>Autodesk Revit</i>	16
2.5 Literatur Terkait	16
2.6 Data Proyek.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19

3.1	Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.2	Prosedur Penelitian	20
3.3	Studi Pustaka.....	21
3.4	Peralatan dan <i>Software</i> yang Digunakan	21
3.5	Peralatan Minimal Untuk Melakukan Penelitian.....	22
3.6	Pengumpulan Data	22
3.7	Pemodelan Dengan <i>Autodesk Revit</i>	23
3.8	Analisis <i>Quantity Take Off</i>	23
3.9	Analisis Hasil dan Pembahasan	23
3.10	Kesimpulan.....	23
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Pemodelan Struktur di <i>Autodesk Revit 2024</i>	27
4.1.1	<i>Output</i> Pemodelan Komponen Struktur	27
4.2	Analisis Hasil <i>Material Take Off</i> dari <i>Autodesk Revit</i>	33
4.2.2	Analisis Selisih QTO RAB Add-1 dengan <i>Revit</i>	40
4.2.3	Analisis Penyebab Selisih Output Volume Pekerjaan	46
4.2.4	Analisis Penyebab Nilai <i>Output Software</i> Yang Lebih Besar	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
LAMPIRAN.....		55
DAFTAR PUSTAKA.....		84

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kronologi Proses Pengajuan CCO	26
Tabel 4.2 Tabel Volume Tambah Kurang Komponen Struktur	35
Tabel 4.3 Selisih Data RAB dan Output Software Pekerjaan Penulangan.....	44
Tabel 4.4 Selisih Data RAB dan Output Software Pekerjaan Beton.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggunaan <i>Augmented Reality</i> Dalam Fase Konstruksi.....	8
Gambar 2.2 <i>Software</i> dalam sistem BIM yang saling terintegrasi	9
Gambar 2.3 Penggambaran Singkat Tentang <i>Level of Development</i> BIM.....	11
Gambar 2.4 Kondisi Lapangan Pada Saat Pekerjaan Struktural	18
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	20
Gambar 3.2 Dimensi <i>Detail Mouse</i> Yang Digunakan	21
Gambar 4.1 Model Struktur Laboratorium Terpadu ULM.....	25
Gambar 4.2 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan PC-1 di <i>Autodesk Revit</i>	28
Gambar 4.3 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan PC-2 di <i>Autodesk Revit</i>	29
Gambar 4.4 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan TB-1 di <i>Autodesk Revit</i>	30
Gambar 4.5 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan K1 LT.1 di <i>Autodesk Revit</i>	31
Gambar 4.6 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan Tangga-A di <i>Autodesk Revit</i>	32
Gambar 4.7 Tampak 3D dan Melintang Pemodelan Plat Lantai di <i>Autodesk Revit</i>	33
Gambar 4.8 Diagram Selisih QTO Beton Manual dan <i>Software</i>	37
Gambar 4.9 Diagram Selisih QTO Penulangan Manual dan <i>Software</i>	38
Gambar 4.10 <i>Material Takeoff</i> Penulangan <i>Autodesk Revit</i>	40
Gambar 4.11 <i>Material Takeoff</i> Beton Kolom Struktur Dari <i>Autodesk Revit</i>	41
Gambar 4.12 <i>Material Takeoff</i> Beton Pondasi Dari <i>Autodesk Revit</i>	41
Gambar 4.13 <i>Material Takeoff</i> Beton Sloof & Balok Dari <i>Autodesk Revit</i>	42
Gambar 4.14 <i>Material Takeoff</i> Beton Pelat Lantai Dari <i>Autodesk Revit</i>	42
Gambar 4.15 <i>Material Takeoff</i> Beton Tangga	43
Gambar 4.16 Diagram Lingkaran Persentase Selisih Dengan Menggunakan Software dan Dokumen RAB.....	46
Gambar 4.17 Formula QTO Manual	47
Gambar 4.18 Tulangan Overlap Yang Tidak Terhitung.....	48
Gambar 4.19 Perspektif Melintang	48
Gambar 4.20 Perspektif 3D Tulangan Yang Tidak Terhitung Secara Manual ..	49

Gambar 4.21 Diagram Lingkaran Persentase Selisih Pekerjaan Beton Dengan Menggunakan <i>Software</i> dan Dokumen RAB	49
Gambar 4.22 Formula QTO Manual Komponen Balok Induk	50
Gambar 4.23 Gambar Panjang Bentang Balok Anak Pada <i>Autocad</i>	51
Gambar 4.24 Balok Anak (35/50) MB-2 Yang Dikurangi Pada Pelaksanaan....	52