



**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI BIM 5D UNTUK PERHITUNGAN GALIAN-TIMBUNAN  
BENDUNGAN CIJUREY MENGGUNAKAN METODE SUBASSEMBLY  
COMPOSER**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. I Gusti Ngurah Krisna Pramana      2. Jehezkiel Fredericho Winantyo  
NIM. 211019                                      NIM. 211020

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang,      Agustus 2024

Pembimbing I

Didit Puji Riyanto, S.T., M.T  
NIP. 198410022010121001

Pembimbing II

Tia Hetwisari, S.T., M.T  
NIP. 198403262008122001

**PROGRAM STUDI  
TEKNIK KONSTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
TAHUN 2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi BIM 5D Untuk Perhitungan Galian-Timbunan Benungan Cijurey  
Menggunakan Metode Subassembly Composer

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli  
Madya Teknik (A.Md.T.)  
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh:

1. I Gusti Ngurah Krisna Pramana  
NIM. 211019

2. Jehezkiel Fredericho Winantyo  
NIM. 211020

Tanggal Ujian : 22 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji	:	Didit Puji Riyanto, S.T., M.T	(.....)
Sekretaris	:	Tia Hetwisari, S.T., M.T	(.....)
Penguji 1	:	Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.	(.....)
Penguji 2	:	Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.	(.....)

Mengesahkan,  
Ka Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

*His*

Suhardi, S.T., MPSDA. *up*  
NIDN. 5207107501

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 / NIM : I Gusti Ngurah Krisna Pramana / 211019

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Jehezkiel Fredericho Winantyo / 211020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ Implementasi BIM 5D Untuk Perhitungan Galian-Timbunan Benungan Cijurey Menggunakan Metode *Subassembly Composer*” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun,serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 15 Agustus 2024

Yang menyatakan,



I Gusti Ngurah Krisna  
Pramana  
NIM. 211019



Jehezkiel Fredericho  
Winantyo  
NIM. 211020

# IMPLEMENTASI BIM 5D UNTUK PERHITUNGAN GALIAN-TIMBUNAN BENDUNGAN CIJUREY MENGGUNAKAN METODE *SUBASSEMBLY COMPOSER*

**Nama** : 1. I Gusti Ngurah Krisna Pramana (211019)  
: 2. Jehezkiel Fredericho Winantyo (211020)  
**Pembimbing** : 1. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T  
: 2. Tia Hetwisari, S.T., M.T

## ABSTRAK

Perkembangan dalam bidang industri konstruksi yang semakin pesat, sehingga penerapan beberapa sistem teknologi mulai sering digunakan. Berbagai macam kendala yang dialami dalam perencanaan maupun pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi membuat penggunaan teknologi semakin digalakkan. Sebagai jawaban daripada itu penggunaan teknologi seperti *Building Information Modeling* (BIM) memberikan dampak yang cukup besar dalam membantu mengatasi masalah yang ada pada saat proses pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi. Pada pembangunan sebuah Bendungan penerapan BIM sangatlah berpengaruh pada pelaksanaan konstruksi, salah satunya merupakan penerapan *Subassembly Composer* dalam melakukan perhitungan galian dan timbunan pada konstruksi bendungan. Dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui metode penerapan *Subassembly Composer* pada perhitungan *Quantity take off* (QTO) galian dan timbunan pada area maindam. Metode yang digunakan penyusun dalam penelitian ini merupakan metode studi kasus (*case study*). Melalui metode ini, penulis dapat melakukan analisis mendalam pada proyek Bendungan Cijurey yang telah mengimplementasikan BIM. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penerapan implementasi BIM 5D pada metode *subassembly composer* untuk mendapatkan perhitungan volume galian – timbunan melalui beberapa tahapan diantaranya metode fotogrametri, metode QTO dengan *civil 3d* serta *subassembly composer* serta metode pembuatan RAB. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan juga volume galian sebesar 974.163,49 m<sup>3</sup>, dan volume timbunan pada setiap zona sebesar 367.367,90 m<sup>3</sup> zona inti, 104.648,91 m<sup>3</sup> zona filter, 1.179.172,61 m<sup>3</sup> zona kerakal kerikil, 1.066.486,87 m<sup>3</sup> zona timbunan tanah, 196.542,16 m<sup>3</sup> zona timbunan rip – rap, dan 21.614,04 m<sup>3</sup> pada timbunan zona *rocktoe*. Pada analisis metode perhitungan RAB didapatkan jumlah anggaran biaya pada zona timbunan random tanah sebesar Rp. 217,615,090,602.43.

**Kata Kunci** : BIM, *Subassembly Composer*, Bendungan



# IMPLEMENTATION OF 5D BIM FOR CUT-AND-FILL CALCULATION OF CIJUREY DAM USING THE *SUBASSEMBLY COMPOSER* METHOD

**Name** : 1. I Gusti Ngurah Krisna Pramana (211019)  
: 2. Jehezkiel Fredericho Winantyo (211020)  
**Advisor** : 1. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T  
: 2. Tia Hetwisari, S.T., M.T

## ABSTRACT

*The development in the construction industry is increasingly rapid, causing several technology systems to be implemented. Various kinds of obstacles experienced in the planning and implementation of construction projects make the use of technology increasingly encouraged. In answer to that, the use of technology such as Building Information Modeling (BIM) has a considerable impact in helping to overcome problems that exist during the implementation process of construction projects. In the construction of a dam, the application of BIM is very influential on the implementation of construction, one of which is the application of Subassembly Composer in carrying out excavation and pile calculations in dam construction. In this study, it is intended to find out the method of applying the subassembly composer in the calculation of Quantity take off (QTO) excavation and landfill in the maindam area. The method used by the compilers in this study is a case study method. Through this method, the author can conduct an in-depth analysis on the Cijurey Dam project that has implemented BIM. Based on the results of the research that has been carried out, the application of BIM 5D implementation in the subassembly composer method to obtain the calculation of the excavation – stockpile volume through several stages including the photogrammetry method, the QTO method with civil 3d and subassembly composer and the RAB making method. Based on the results of the analysis that has been carried out, it was also obtained that the excavation volume was 974,163.49 m<sup>3</sup>, and the volume of the landfill in each zone was 367,367.90 m<sup>3</sup> in the core zone, 104,648.91 filter zones, 1,179,172.61 gravel fractal zones, 1,066,486.87 soil embankment zones, 196,542.16 rip-rap embankment zones, and 21,614.04 in the rocktoe zone embankment. In the analysis of the RAB calculation method, the total cost estimate in the land random embankment zone was obtained of Rp. 217,615,090,602.43.*

**Keywords** : BIM, Subassembly Composer, Dam

## MOTTO

BISA, BISA, BISA!



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat, karunia, kekuatan dan kebaikan yang telah diberikan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Implementasi BIM 5D Untuk Perhitungan Galian-Timbunan Bendungan Cijurey Menggunakan Metode *Subassembly Composer*”.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D. Selaku direktu Politeknik Pekerjaan Umum
2. Bapak Suhardi S.T., MPSDA dan Bapak Wahyu Prasetyo, S.T., M.T. sebagai kaprodi dan sesprodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
3. Bapak Didit Puji Riyanto, S.T., M.T Sebagai dosen pembimbing 1 dan Ibu Tia Hetwisari, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing II untuk bimbingan dalam penyusunan Laporan Magang ini.
4. Bapak Henry Santosa sebagai Deputy Project Manager dan selaku mentor eksternal di lapangan.
5. Bapak Sidik Dwi Pamungkas, Aldimon, Ibu Warda, dan Ibu Dian atas bimbingan dan sarannya selama penyusun berada di proyek.
6. Bapak Herdy Santosa serta Bapak I Nyoman Tanayasa sebagai manager dan VP proyek Bendungan Cijurey Paket 2.
7. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa agar magang dan penyusunan laporan ini berjalan lancar.
8. Teman-teman di prodi TKBA yang turut membantu dalam penyusunan laporan magang ini.
9. Rekan-rekan staf dan karyawan di kantor PT. HUTAMA KARYA Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey PAKET 2 atas pengalaman dan pengetahuan baru yang penyusun.
10. Semua pihak lain yang terlibat, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan laporan magang ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dari para pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang tak terbatas. Akhir kata penyusun mengharapkan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca dan bagi penyusun sendiri.

Semarang, 23 Agustus 2024

Penulis





## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	14
1.1 Latar Belakang .....	14
1.2 Rumusan Masalah .....	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.4 Batasan Masalah.....	16
1.5 Manfaat Penelitian.....	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	18
2.1 Pendahuluan Tinjauan Pustaka.....	18
2.2 BIM ( Building Information Modeling ) .....	18
2.2.1 Regulasi BIM.....	19
2.3 Fotogrametri .....	21
2.3.1 Kegunaan Fotogrametri .....	21
2.3.2 Konfigurasi Kamera .....	22
2.3.3 Foto Udara .....	23
2.3.4 Desain Jalur Terbang.....	23
2.3.4 Perangkat Lunak <i>AgisoftMetashape</i> .....	23
2.3.5 Aturan Fotogrametri .....	24
2.4 <i>Civil 3d</i> .....	25
2.4.1 Fitur dan Kegunaan <i>Civil 3d</i> .....	25
2.4.2 Integrasi <i>Civil 3d</i> .....	25
2.5 <i>Sub-Assembly Composer</i> .....	26
2.5.1 Integrasi <i>Subassembly Composer</i> .....	27

2.5.2 <i>Tools Subassembly Composer</i> .....	27
2.6 RAB .....	30
<b>BAB 3 METODOLOGI</b> .....	<b>31</b>
3.1 Bagan Alir Penelitian .....	31
3.2 Metodologi Penelitian .....	32
3.2.1 Kualitatif .....	32
3.2.2 Kuantitatif .....	33
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	34
3.4 Subjek Penelitian .....	34
3.5 Pengumpulan Data .....	34
3.5.1 Observasi .....	34
3.5.2 Wawancara .....	35
3.5.3 Studi Literatur .....	35
3.5.4 Peninjauan dan Pengolahan Data Langsung Secara Mandiri .....	36
<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>37</b>
4.1 Fotogrametri Menggunakan Agisoft .....	37
4.1.1 Peralatan .....	39
4.1.2 Pembuatan Jalur Terbang .....	40
4.1.3 Pengolahan Data Drone dengan Menggunakan <i>AgisoftMetashape Pro</i> ....	42
4.2 <i>Quantity take off</i> Menggunakan <i>Civil 3d</i> dan <i>Subassembly Composer</i> .....	48
4.2.1 Metode <i>Quantity take off</i> .....	49
4.2.2 Hasil <i>Quantity take off</i> .....	74
4.3 RAB .....	76
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>82</b>
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Pekerjaan Bendungan .....	15
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Fotogrametri .....	37
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Pada <i>AgisoftMetashape</i> .....	38
Gambar 4. 3 DJI Mavic 3 <i>Enterprise</i> .....	39
Gambar 4. 4 Ground Control Point .....	39
Gambar 4. 5 Ilustrasi Plotting GCP Pada Lapangan .....	40
Gambar 4. 6 Jalur Terbang .....	41
Gambar 4. 7 Tampilan Awal <i>AgisoftMetashape Professional</i> .....	42
Gambar 4. 8 Pembuatan <i>Workflow</i> .....	42
Gambar 4. 9 Align Photos .....	43
Gambar 4. 10 Tampilan Setelah Melakukan Align Photos .....	43
Gambar 4. 11 Mengatur Koordinat Lokasi Flight Mission .....	44
Gambar 4. 12 Input Koordinat GCP .....	44
Gambar 4. 13 Filter Marking Photos .....	45
Gambar 4. 14 Build Dense Cloud .....	45
Gambar 4. 15 Tampilan Setelah Melakukan Classify Ground Points .....	46
Gambar 4. 16 Build DEM .....	46
Gambar 4. 17 Export DEM .....	46
Gambar 4. 18 Build And Export Orthomosaic .....	47
Gambar 4. 19 DEM Hasil Pengolahan .....	47
Gambar 4. 20 <i>Flowchart</i> QTO .....	48
Gambar 4. 21 <i>Flowchart Subassembly</i> .....	49
Gambar 4. 22 Tampilan Awal <i>Civil 3d</i> .....	49
Gambar 4. 23 Mengaktifkan Toolspace .....	50
Gambar 4. 24 Input Koordinat .....	50
Gambar 4. 25 Pembuatan Surface Melalui DEM .....	51
Gambar 4. 26 Plotting Kooordinat As <i>Main dam</i> .....	51
Gambar 4. 27 Pembuatan Alignment .....	52
Gambar 4. 28 Memunculkan Profil Memanjang <i>Main dam</i> .....	53
Gambar 4. 29 Membuka <i>Subassembly Composer</i> .....	53
Gambar 4. 30 Mempersiapkan Gambar Kerja .....	54
Gambar 4. 31 Tampilan Awal <i>Subassembly Composer</i> .....	54
Gambar 4. 32 Pembuatan Point .....	55
Gambar 4. 33 Input Parameters .....	56
Gambar 4. 34 Input Geometry Properties .....	57
Gambar 4. 35 Pembuatan Assembly .....	57
Gambar 4. 36 Dimensi <i>Main dam</i> .....	58
Gambar 4. 37 Link <i>Subassembly</i> .....	58
Gambar 4. 38 <i>Subassembly</i> Riprap .....	59
Gambar 4. 39 Pembuatan <i>subassembly</i> Riprap .....	59
Gambar 4. 40 Penyambungan Points <i>Subassembly</i> .....	60
Gambar 4. 41 Finalisasi <i>Subassembly</i> Bagian Riprap .....	60
Gambar 4. 42 Input Kategori <i>Subassembly</i> .....	61

Gambar 4. 43 Tampilan Final <i>Subassembly</i> .....	62
Gambar 4. 44 <i>Subassembly</i> STA 225.....	62
Gambar 4. 45 <i>Subassembly</i> STA 250.....	63
Gambar 4. 46 <i>Subassembly</i> STA 275.....	63
Gambar 4. 47 <i>Subassembly</i> STA 300.....	63
Gambar 4. 48 <i>Subassembly</i> STA 325.....	64
Gambar 4. 49 <i>Subassembly</i> STA 350.....	64
Gambar 4. 50 <i>Subassembly</i> STA 375.....	64
Gambar 4. 51 <i>Subassembly</i> STA 400.....	65
Gambar 4. 52 <i>Subassembly</i> STA 425.....	65
Gambar 4. 53 <i>Subassembly</i> STA 450.....	65
Gambar 4. 54 <i>Subassembly</i> STA 475.....	66
Gambar 4. 55 <i>Subassembly</i> STA 500.....	66
Gambar 4. 56 <i>Subassembly</i> STA 525.....	66
Gambar 4. 57 Kontur Area Bendungan Cijurey.....	67
Gambar 4. 58 Proses Input <i>Subassembly</i> di <i>Civil 3d</i> .....	67
Gambar 4. 59 Tampilan <i>Civil 3d</i> setelah Penginputan <i>Subassembly</i> .....	68
Gambar 4. 60 Pembuatan Assembly di <i>Civil 3d</i> .....	68
Gambar 4. 61 <i>Subassembly</i> di <i>Civil 3d</i> .....	69
Gambar 4. 62 Kumpulan <i>Subassembly</i> Pada Semua STA .....	69
Gambar 4. 63 Pembuatan Sample Line .....	70
Gambar 4. 64 Hasil Sample Line .....	70
Gambar 4. 65 Set Corridor .....	71
Gambar 4. 66 Setting Baseline .....	71
Gambar 4. 67 Input Data Baseline .....	72
Gambar 4. 68 Input Data Corridor .....	72
Gambar 4. 69 Proses QTO .....	73
Gambar 4. 70 <i>Flowchart</i> RAB .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Koordinat GCP .....	40
Tabel 4. 2 Output QTO .....	73
Tabel 4. 3 Material Report .....	74
Tabel 4. 4 Peraturan Menteri PUPR NO 1 TH 2002.....	77
Tabel 4. 5 Analisa Teknik .....	78
Tabel 4. 6 Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Random .....	80
Tabel 4. 7 Harga Pekerjaan Timbunan Random Tanah .....	81

