

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UPI BANDUNG)
TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarja Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil



Oleh:
Nanda Jatnika Arief
1804997

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UPI BANDUNG)**

Oleh:

Nanda Jatnika Arief

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Nanda Jatnika Arief 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UPI BANDUNG)**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Ben Novarro Batubara, S.T., M.T.

NIP. 19801119 200912 1 003

Pembimbing II



Siti Nurasiyah, S.T., M.T.

NIP. 19770208 200812 2 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**Analisis Perbandingan *Quantity Take Off* Menggunakan Metode Konvensional Dengan BIM (Studi Kasus: Pascasarjana UPI Bandung)**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, September 2023

Pembuat pernyataan,

Nanda Jatnika Arief

NIM. 1804997

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan *Quantity Take Off* Menggunakan Metode Konvensional Dengan BIM (Studi Kasus: Gedung Pascasarjana UPI Bandung)“. Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini bukanlah karya yang sempurna karena masih banyak kekurangan, baik segi isi maupun dari segi bahasa, karena keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Bandung, September 2023

Nanda Jatnika Arief

NIM. 1804997

**ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN *QUANTITY TAKE OFF*
MENGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DENGAN BIM
(STUDI KASUS: GEDUNG PASCASARJANA UPI BANDUNG)**

Nanda Jatnika Arief; Ben Novarro Batubara¹; Siti Nurasiyah²

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia
Email: nandajatnika1@gmail.com*

ABSTRAK

Penambahan biaya dan keterlambatan dalam jadwal merupakan dua masalah yang sering terjadi pada suatu proyek konstruksi. Salah satu penyebabnya yaitu adanya ketidaksesuaian gambar dan adanya perubahan desain ditengah-tengah pelaksanaan sebuah konstruksi. *Building Information Modeling* (BIM) merupakan salah satu teknologi konstruksi yang mampu meminimalisasi terjadinya kesalahan konstruksi mulai dari perencanaan sampai pelaksanaan. BIM mencakup kebutuhan konstruksi seperti gambar proyek, perencanaan kuantitas, penjadwalan proyek, dan estimasi harga. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan volume serta biaya pekerjaan struktur antara metode BIM dengan metode konvensional. Studi kasus yang dipilih adalah Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UPI Bandung. Pemodelan pada penelitian ini menggunakan *Tekla Structures*. Dari pemodelan yang telah dilakukan, didapatkan volume total pekerjaan pengecoran sebesar 3732,001 m³. Sedangkan dengan metode konvensional, didapatkan volume total pekerjaan pengecoran sebesar 4144,257 m³. Selisih dari kedua metode tersebut yaitu sebesar 10,47%. Untuk pekerjaan penulangan volume total yang didapatkan sebesar 836199,635 kg. Sedangkan dengan metode konvensional, didapatkan volume total pekerjaan penulangan sebesar 855664,892 kg. Selisih dari kedua metode tersebut yaitu sebesar 2,3%. Dari hasil pemodelan dan perhitungan menunjukkan bahwa perhitungan menggunakan metode *Tekla* lebih kecil pada pekerjaan pengecoran dan lebih besar pada pekerjaan penulangan dibanding metode konvensional.

Kata kunci: BIM, volume pekerjaan, *waste*, *Tekla Structures*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF QUANTITY TAKE OFF
CALCULATIONS USING CONVENTIONAL METHODS WITH BIM
(CASE STUDY: UPI POSTGRADUATE BUILDING BANDUNG)**

Nanda Jatnika Arief; Ben Novarro Batubara¹; Siti Nurasiyah²

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational
Education, Indonesia University of Education*

Email: nandajatnika1@gmail.com

ABSTRACT

Added costs and delays in the schedule are two problems that often occur in a construction project. One of the causes is the existence of a mismatch in the drawing and a design change in the middle of a construction project. Building Information Modeling (BIM) is a construction technology that is able to minimize construction errors from planning to implementation. BIM covers construction requirements such as project drawings, quantity planning, project scheduling, and price estimation. The purpose of this study was to compare the volume and cost of structural work between the BIM method and conventional methods. The case study chosen was the UPI Bandung Postgraduate. Modeling in this study uses one of the BIM software, namely Tekla Structures. From the modeling that has been done, the total volume of concrete work is 3732,001 m³. Whereas with the conventional method, the total volume of concrete work is 4144.257 m³. The difference between the two methods is 10.47%. For reinforcement work the total volume obtained is 836199,635 kg. Whereas with the conventional method, the total volume of reinforcement work was 855664,892 kg. The difference between the two methods is 2,3%. The modeling and calculation results show that the calculation using the Tekla method is smaller for casting work and larger for reinforcement work compared to conventional methods.

Keyword: BIM, Bill of Quantity, waste, Tekla Structures

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu:

1. Bapak Ben Novarro Batubara, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama dalam penyusunan Tugas Akhir yang senantiasa membimbing, meluangkan waktu dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Siti Nurasyiah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua dalam penyusunan Tugas Akhir yang juga senantiasa membimbing, meluangkan waktu dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Seluruh Dosen dan Staf Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia atas waktu dan ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis yang tidak pernah lelah mendoakan, memberikan dukungan moril serta materil sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan yang semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.
6. Keluarga besar mahasiswa Teknik Sipil B dan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan serta menjadikan masa perkuliahan lebih berharga dan berwarna.
7. Seluruh teman dan sahabat yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Manajemen Proyek.....	5
2.2 <i>Quantity Take Off</i>	6
2.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	8
2.4 Harga Satuan	11
2.5 Detail Penulangan.....	11
2.6 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	13
2.7 Manfaat <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	15
2.8 Dimensi dan Level <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	17
2.8.1. Dimensi BIM.....	17

2.8.2. Level BIM	21
2.9 Tekla <i>Structures</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Metode Penelitian.....	26
3.3 Data dan Sumber Data.....	26
3.4 Kerangka Berpikir	28
3.5 Diagram Alir.....	29
3.6 Tahapan Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur dengan Tekla <i>Structures</i>	36
4.1.1. Perhitungan Penyaluran dan Sambungan Lewatan	36
4.1.2. Pemodelan Pekerjaan Struktur	43
4.1.3. Volume Beton dan Tulangan	51
4.1.4. Perbandingan Volume Tekla dengan Konvensional	65
4.2 Perhitungan Volume Cutting List.....	67
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	70
5.1 Simpulan.....	70
5.2 Implikasi.....	70
5.3 Rekomendasi	70
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan dan Penyusunan RAB.....	9
Gambar 2.2 Siklus Konstruksi dengan menggunakan BIM.....	13
Gambar 2.4 Model Dimensi Dalam BIM.....	18
Gambar 2.5 Contoh Pemodelan 3D Tampak Isometri.....	19
Gambar 2 6 Tingkatan BIM (Maturity Level)	21
Gambar 2. 7 Tampilan depan Tekla Structures.....	23
Gambar 3.1 Citra Satelit Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana UPI.....	26
Gambar 3. 2 Kerangka Berpikir	28
Gambar 3.3 Diagram Alir	30
Gambar 4. 1 Tampilan awal <i>Tekla</i>	44
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Sign-in Tekla</i>	44
Gambar 4. 3 Tampilan <i>New Project</i>	44
Gambar 4. 4 Tampilan <i>New Project</i>	45
Gambar 4. 5 Tampilan pembuatan <i>grid dan level</i>	45
Gambar 4. 6 Membuat <i>view list</i>	46
Gambar 4. 7 Pemodelan Pile Cap	46
Gambar 4. 8 Penulangan Pile Cap	47
Gambar 4. 9 Pemodelan <i>Tie Beam</i>	47
Gambar 4. 10 Penulangan <i>Tie Beam</i>	48
Gambar 4. 11 Pemodelan Balok.....	48
Gambar 4. 12 Penulangan balok	49
Gambar 4. 13 Pemodelan Kolom	49
Gambar 4. 14 Penulangan Kolom.....	50
Gambar 4. 15 Pemodelan Plat Lantai.....	50
Gambar 4. 16 Penulangan Plat Lantai.....	51
Gambar 4. 17 Balok BA1 Lantai Atap.....	58
Gambar 4. 18 Sketsa tulangan.....	59
Gambar 4. 19 Sketsa tulangan.....	59
Gambar 4. 20 Sketa Tulagan.....	60
Gambar 4. 21 Sketsa Tulangan	60
Gambar 4. 22 Sketsa Tulangan	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan Metode SMM dan BIM	7
Tabel 3.1 Jenis data dan sumber data	27
Tabel 3.2 Detail Kait Standar	30
Tabel 3. 3 Detail kait sengkang, ikat sengkang, dan sengkang pengekang	31
Tabel 3. 4 Panjang penyaluran batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi Tarik... 32	
Tabel 3. 5 Faktor modifikasi penyaluran batang ulir dalam kondisi Tarik	32
Tabel 3. 6 Faktor modifikasi penyaluran batang dengan kait kondisi Tarik.....	33
Tabel 3. 7 Faktor modifikasi penyaluran batang dengan kait kondisi Tekan	34
Tabel 4. 1 Resume perhitungan kait standar	36
Tabel 4. 2 Resume perhitungan kait sengkang.....	37
Tabel 4. 3 Resume panjang penyaluran ld pada kondisi tarik.....	38
Tabel 4. 4 Resume perhitungan penyaluran ld dengan kait	39
Tabel 4. 5 Resume perhitungan jarak sengkang sepanjang penyaluran.....	40
Tabel 4. 6 Resume perhitungan sambungan lewatan kondisi tarik.....	41
Tabel 4. 7 Resume perhitungan penyaluran tulangan dalam kondisi tekan.....	42
Tabel 4. 8 Resume perhitungan sambungan lewatan kondisi tekan.....	43
Tabel 4. 9 <i>Output</i> Volume Beton Pekerjaan Pile Cap.....	51
Tabel 4. 10 <i>Output</i> Panjang dan Volume Tulangan Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	52
Tabel 4. 11 Perbandingan volume beton pekerjaan <i>pile cap</i>	52
Tabel 4. 12 Perbandingan volume tulangan pekerjaan <i>pile cap</i>	53
Tabel 4. 13 <i>Output</i> volume beton pekerjaan <i>tie beam</i>	53
Tabel 4. 14 <i>Output</i> panjang dan volume tulangan pekerjaan <i>tie beam</i>	53
Tabel 4. 15 Perbandingan volume beton pekerjaan <i>tie beam</i>	54
Tabel 4. 16 Perbandingan volume tulangan pekerjaan <i>tie beam</i>	54
Tabel 4. 17 <i>Output</i> volume beton pekerjaan kolom.....	55
Tabel 4. 18 <i>Output</i> volume tulangan pekerjaan kolom	55
Tabel 4. 19 Perbandingan volume beton pekerjaan kolom	56
Tabel 4. 20 Perbandingan volume tulangan pekerjaan kolom	56
Tabel 4. 21 <i>Output</i> volume beton pekerjaan balok	57
Tabel 4. 22 <i>Output</i> volume tulangan pekerjaan balok	57
Tabel 4. 23 Perbandingan volume beton pekerjaan balok	62

Tabel 4. 24 Perbandingan volume tulangan pekerjaan balok	62
Tabel 4. 25 Perbandingan volume tulangan pekerjaan balok	63
Tabel 4. 26 Perbandingan volume tulangan pekerjaan balok	63
Tabel 4. 27 <i>Output</i> volume beton pekerjaan plat	63
Tabel 4. 28 <i>Output</i> volume tulangan pekerjaan plat	64
Tabel 4. 29 Perbandingan volume beton dan tulangan pekerjaan plat.....	64
Tabel 4. 30 Perbandingan volume beton hasil <i>tekla</i> dan konvensional	65
Tabel 4. 31 Perbandingan volume tulangan hasil <i>tekla</i> dan konvensional	66
Tabel 4. 32 Rekapitulasi kebutuhan tulangan metode <i>Tekla</i>	67
Tabel 4. 33 Rekapitulasi kebutuhan tulangan metode konvensional	68

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, D., Saputra, A. J., & Savitri, A. (2022). *Efektifitas Pembesian pada Proyek Panbill Mall menggunakan Bar Bending Schedule SNI-2847-2019, BS-8666-2005, dan Linear Programming Linear Programming*. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Sipil*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.30737/jurmateks>
- Badiola, M. A. (2017). *Level Of Application Of Building Information Modeling (Bim) For Building Construction In Manila Building Information Modeling*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19766.22085>
- BIM PUPR. (2018). *Pengenalan Building Inforamtion Modeling (BIM)*.
- EU BIM. (2017). *Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector Strategic action for construction sector performance: driving value, innovation and growth*.
- Firoz, S., & Rao, S. K. (2012). *Modelling Concept of Sustainable Steel Building by Tekla Software*. In *International Journal of Engineering Research and Development* (Vol. 1, Issue 5). www.ijerd.com
- Ibrahim B. (1993). *Rencana dan Estimate Real of Cost*.
- Ida Ayu Putu Sri Mahapatni. (2019). *Metode Perencanaan Dan Pengendalian Proyek Konstruksi*.
- Khosakitchalert, C. (2020). *Development of Quantity Takeoff Methods for Compound Elements Based on Building Information Modeling (BIM)*. <https://doi.org/10.18910/77497>
- Laorent, D. (2019). *Analisa Quantity Take-Off Dengan Menggunakan Autodesk Revit*. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>
- Mieslenna, C. F., & Wibowo, A. (2019). *Mengeksplorasi Penerapan Building Information Modeling (Bim) Pada Industri Konstruksi Indonesia Dari Perspektif Pengguna*.
- Monteiro, A., & Poças Martins, J. (2013). *A Survey On Modeling Guidelines For Quantity Takeoff-Oriented BIM-Based Design*. *Automation In Construction*, 35, 238–253. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.005>

- Nasrul. (2013). *Studi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Dengan Metode BOW, SNI Dan Lapangan Pada Proyek Irigasi Batang Anai II*. Jurnal Momentum, 15(2), 103–114.
- Nugroho, A. (2009). *Perancangan Aplikasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) (Studi Kasus Pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Salatiga)*. Informatika, 10(1), 10–18.
- Olsen, D., & Taylor, J. M. (2017). *Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), and Its Limiting Factors*. Procedia Engineering, 196, 1098–1105.
- Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi. (2019). *Rekomendasi Percepatan Implementasi Building Information Modeling (BIM) Pada Pembangunan Infrastruktur PUPR*.
- Pusat Pendidikan Dan Pelatihan SDA Dan Konstruksi. (2018a). *Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, dan 7D, serta simulasinya dan Level of Development (LOD)*.
- Pusat Pendidikan Dan Pelatihan SDA Dan Konstruksi. (2018b). *Prinsip Dasar Sistem Teknologi BIM dan Implementasinya di Indonesia*.
- Saputri, F. (2012). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Pembangunan Struktur Gedung Perpustakaan IPB menggunakan Software Tekla Structures 17*.
- Simatupang, P. H. (2020). *Integrasi Program Tekla Structures Dan Sap2000 Dalam Perencanaan Gedung Beton Struktural*. In Jurnal Teknik Sipil: Vol. IX (Issue 1).
- Soeharto, I. (2001). *Manajemen Proyek* (2nd ed.).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RD*.
- Susilo A. (2004). *Rencana Anggaran Biaya (Construction Cost Estimate)*.