

39/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2023

SKRIPSI

**ANALISIS KOEFISIEN BAHAN PEKERJAAN PEMBESIAN
STRUKTUR ATAS DENGAN BIM CUBICOST GLODON TRB
DAN MAXCUT**

(Studi Kasus: Proyek Office Tower Menara Jakarta)



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Muhammad Fajar Ibrahim
NIM 1901421042

Pembimbing :

Safri, S.T., M.T.
NIP 198705252020121010

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Skripsi berjudul :

**”ANALISIS KOEFISIEN BAHAN PEKERJAAN PEMBESIAN STRUKTUR
ATAS DENGAN BIM CUBICOST GLODON TRB DAN MAXCUT”** yang

disusun oleh **Muhammad Fajar Ibrahim (1901421042)** telah disetujui dosen

pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing 1



Safri, S.T., M.T.

NIP 198705252020121010



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

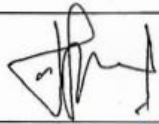


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi berjudul :

ANALISIS KOEFISIEN BAHAN PEKERJAAN PEMBESIAN STRUKTUR ATAS DENGAN BIM CUBICOST GLODON TRB DAN MAXCUT (STUDI KASUS PROYEK OFFICE TOWER MENARA JAKARTA-2023) ” yang disusun oleh **Muhammad Fajar Ibrahim (1901421042)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 2** di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 8 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T. NIP 199005192020122015	
Anggota	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP 196703081990032001	
Anggota	Agung Budi Broto, S.T., M.T. NIP 196304021989031003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dyah Nurwidyaningrum S.T.,MM,M.Ars.

NIP. 197407061999032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Fajar Ibrahim

NIM : 1901421042

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : muhammad.fajaribrahim.ts19@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Koefisien Bahan Pekerjaan Pembesian Struktur Atas Dengan Bim Cubicost Glodon Trb Dan Maxcut (Studi Kasus Proyek Office Tower Menara Jakarta-2023)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Agustus 2023
Yang menyatakan,

(M Fajar Ibrahim)
1901421042



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi tingkat sarjana terapan dengan judul Analisis Koefisien Bahan Pekerjaan Pembesian Struktur Atas Dengan Bim Cubicost Glodon Trb Dan Maxcut Penyusunan naskah skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Program Diploma IV pada jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penulisan naskah skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan selama penyusunan naskah skripsi.
2. Bapak Safri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dari awal hingga akhir untuk memberikan bimbingannya kepada penulis dengan sabar dan teliti.
3. Para dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan
4. Ibu Yelvi selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu saya dalam selama masa kuliah.
5. Bapak Mudiono Kasmuri, S. T., M. Eng., Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung.
6. Teman sesama KBK Struktur yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan dari segala hal.
7. Oky Bima Putra sebagai sahabat saya yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan dari segala hal.

Penulis juga menyadari bahwa naskah skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan naskah skripsi ini. Skripsi ini memenuhi maksud dan tujuan agar naskah skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua. Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah dan berharap ridho-Nya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat/ Signifikasi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Keterbaruan Penelitian (Novelty)	9
2.3 Waste Material	9
2.4 Pekerjaan Pembesian.....	10
2.4.1 Bar Bending Schedule (BBS).....	11
2.4.2 Pedoman Teknis Pemotongan dan Pembengkokan Pembesian ..	11

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5	Koefisien Bahan	12
2.6	Struktur Atas	13
2.7	Building Information Modelling (BIM).....	14
2.7.1	Definisi Building Information Modelling (BIM)	14
2.7.2	Peraturan Penerapan BIM	14
2.7.3	Level/ Taraf dan Dimensi BIM	15
2.8	Cubicost Glodon TRB.....	16
2.9	Maxcut.....	16
2.10	AHSP PerMen PUPR No. 1 Tahun 2022.....	17
BAB 3 METODOLOGI.....		19
3.1	Lokasi dan Objek Penelitian	19
3.2	Bahan Penelitian.....	20
3.3	Alat Penelitian.....	20
3.4	Tahapan Penelitian	21
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.6	Teknik Pengolahan Data	23
3.6.1	Pemodelan dengan Cubicost Glodon TRB.....	24
3.6.2	Penyesuaian Standar Pekerjaan Pembesian BIM Cubicost Glodon TRB dengan Standart Detail Proyek	24
3.6.3	Perhitungan QTO (Quantity Take Off) dengan BIM	24
3.6.4	Perhitungan Volume Kebutuhan Besi Optimal pada maxcut.....	25
3.6.5	Perhitungan Koefisien Bahan Material	25
3.6.6	Perbandingan dengan AHSP PerMen PUPR No.1 Tahun 2022	26
3.7	Luaran	26
BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Data Umum Proyek.....	27
4.2	Data Teknis	27
4.2.1	Gambar For Construction.....	27



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2	AHSP PerMen PUPR No.1 Tahun 2022	36
4.3	Pengolahan Data.....	37
4.3.1	Pemodelan dengan Cubicost Glodon TRB.....	37
4.3.2	Penyesuaian Standar Pekerjaan Pembesian BIM Cubicost Glodon TRB dengan Standart Detail Proyek	42
4.3.3	Perhitungan QTO (Quantity Take Off) dengan Cubicost Glodon TRB	43
4.3.4	Perhitungan Volume Kebutuhan Besi Optimal pada Maxcut	47
4.3.5	Perhitungan Koefisien Bahan Pembesian.....	49
4.3.6	Perbandingan Koefisien Bahan Pembesian Terhadap AHSP PerMen PUPR No.1 Tahun 2022	53
BAB 5 PENUTUP		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		58

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Baja Tulangan Ulir	11
Tabel 4.1 Detail Kolom Lantai 14-17	29
Tabel 4.2 Dimensi Balok Proyek Menara Jakarta.....	34
Tabel 4.3 AHSP 100 kg pembesian kolom, balok, dan sloof	36
Tabel 4.4 Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir	36
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Pembesian Kolom Pada Cubicost TRB.....	44
Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Pembesian Core Wall Pada Cubicost TRB	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi Volume Pembesian Balok Pada Cubicost TRB	45
Tabel 4.8 Rekapitulasi Volume Pembesian <i>Core Wall</i> Maxcut.....	48
Tabel 4.9 Rekapitulasi Volume Pembesian Kolom Maxcut	48
Tabel 4.10 Rekapitulasi Volume Pembesian Balok Maxcut.....	49
Tabel 4.11 Koefisien Bahan Pembesian Core Wall	50
Tabel 4.12 Koefisien Bahan Pembesian Kolom	51
Tabel 4.13 Koefisien Bahan Pembesian Balok	52
Tabel 4.14 Perbandingan Nilai Koefisien Bahan Pembesian Kolom dengan AHSP.....	53
Tabel 4.15 Perbandingan Nilai Koefisien Bahan Pembesian Core Wall dengan AHSP	53
Tabel 4.16 Perbandingan Nilai Koefisien Bahan Pembesian Balok dengan AHSP	53

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Detail Sengkang Tertutup.....	12
Gambar 2.2 Detail Kaitan Penyaluran Kait Standar	12
Gambar 2.3 Level dan Dimensi BIM.....	15
Gambar 2.4 <i>Cubicost Glodon TRB</i>	16
Gambar 2.5 <i>MaxCut Software</i>	17
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	19
Gambar 3.2 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	21
Gambar 3.3 Penyesuaian Standar Peraturan Pembesian	24
Gambar 3.4 Quantity Tools <i>Cubicost Glodon TRB</i>	25
Gambar 3.5 Input Pembesian <i>Maxcut</i>	25
Gambar 4.1 Denah Kolom Lantai 14-17	28
Gambar 4.2 Denah Balok Lantai 14-17	28
Gambar 4.3 Detail CW01 dan CW02	33
Gambar 4.4 Detai CW03 dan CW04	33
Gambar 4.5 Detail CW06.....	34
Gambar 4.6 Denah Penulangan Balok Arah Vertikal	35
Gambar 4.7 Denah Penulangan Balok Arah Horizontal	35
Gambar 4.8 Hasil Pemodelan <i>Cubicost TRB</i> Struktur Denah Lantai 14-17.....	37
Gambar 4.9 Isometri <i>Cubicost TRB</i> Struktur Lantai 14-17.....	38
Gambar 4.10 Penampang Pemodelan Tulangan Kolom Pada <i>Cubicost TRB</i>	39
Gambar 4.11 Isometri Pemodelan Tulangan Kolom Pada <i>Cubicost TRB</i>	39
Gambar 4.12 Penampang Pemodelan Penulangan Core Wall Pada <i>Cubicost TRB</i> ..	40
Gambar 4.13 Isometri Pemodelan Penulangan Core Wall Pada <i>Cubicost TRB</i>	40
Gambar 4.14 Penginputan Tulangan Balok Pada <i>Cubicost TRB</i>	41
Gambar 4.15 Isometri Penulangan Balok Pada <i>Cubicost TRB</i>	41
Gambar 4.16 Layout Penulangan Balok Pada <i>Cubicost TRB</i>	42
Gambar 4.17 Penyesuaian Standar Detail Pekerjaan Pembesian.....	42
Gambar 4.18 Kalkulasi Volume Pembesian Kolom dan Core Wall Pada <i>Cubicost TRB</i>	43
Gambar 4.19 Kalkulasi Volume Pembesian Balok Pada <i>Cubicost TRB</i>	43
Gambar 4.20 BBS Penulangan Core Wall	46
Gambar 4.21 Perhitungan Kebutuhan Panjang Tulangan <i>Cubicost Glodon TRB</i>	46

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.22 Hasil Pengoptimalan Pemotongan Pembesian CW05 dari Maxcut	47
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Volume Pembesian Core Wall.....	51
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Volume Pembesian Kolom	52
Gambar 4.25 Grafik Perbandingan Volume Pembesian Balok.....	53
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Nilai Koefisien Bahan Pemebesian.....	54



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir SI-1	58
Lampiran 2 Formulir SI-2	59
Lampiran 3 Lembar Asistensi 1	60
Lampiran 4 Lembar Asistensi 2	61
Lampiran 5 Formulir SI-4	62
Lampiran 6 Formulir SI-6	63
Lampiran 7 Formulir SI-7	64





BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Menara Jakarta Kemayoran merupakan sebuah kompleks pembangunan campuran yang terdiri dari 6 tower, satu Condo (*Condo* dan Hotel), satu *Sky Condo Tower*, satu *Office Tower*, dan tiga *Garden Suites Tower*. Proyek ini berlokasi di Jl. H. Benyamin Sueb No.10, Gn. Sahari Selatan, Kecamatan Kemayoran, Kota Jakarta Utara. Proyek ini dikerjakan oleh beberapa PT yang salah satunya adalah PT. PULAUINTAN BAJAPERKASA KONSTRUKSI sebagai kontraktor Struktur di bagian *Office Tower*. Pembangunan proyek *Office Tower* dimulai dari lantai 8 dengan luasan sebesar 47.036 m² yang terdiri dari 11 lantai *Low Zone* (Lantai 8-18), satu lantai *Mezzanine* (Lantai 19), tiga belas lantai *High Zone* (Lantai 20-32), dan dua lantai *Roof*. Dalam perencanaan bangunan gedung bertingkat tinggi dengan luas di atas 2000 m² dan di atas 2 lantai, penting untuk menerapkan metode *Building Information Modelling* (BIM) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Gedung Negara.

Kesuksesan sebuah proyek konstruksi dapat diukur dari efisiensi waktu, biaya, dan kinerja manusia, peralatan, serta sumber daya alam yang digunakan (Wardagumelar, 2020). Dalam perencanaan yang akurat, sangat penting untuk memperhitungkan secara cermat jumlah bahan atau material yang digunakan. Perhitungan material yang kurang tepat dapat menyebabkan sisa material konstruksi yang cukup besar, sehingga terjadi peningkatan biaya yang tidak terduga atau yang biasa disebut *over budget* (Pertiwi, Herlambang, & Kristinayanti, 2019). Meskipun dalam AHSP yang ada pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) sudah memperhitungkan nilai koefisien bahan, umumnya kontraktor menghitung harga satuan pekerjaan berdasarkan analisa serta pengalaman terdahulu dalam menyelesaikan pekerjaan konstruksi (Nurhamdi & Ikhsan, 2022). Pada Proyek Menara Jakarta Kemayoran terjadi *over budget* yang mengakibatkan proyek terhambat dari sisi biaya dan waktu.

Over budget pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta terjadi karena perhitungan *quantity* yang masih salah. *Quantity Take Off* (QTO) pada proyek Proyek *Office Tower* Menara Jakarta mengalami kesalahan karena volume yang dihitung belum memperhitungkan koefisien bahan terutama pada pekerjaan pembesian. Dalam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



sebuah proyek konstruksi koefisien bahan pasti ada dan berbeda-beda nilainya antara proyek satu dengan lainnya. Menurut Yahya & Boussabaine dalam (Kristianto, Ajie, Hermawan, & Setiyadi, 2019) waste material konstruksi mengacu pada bahan - bahan dari site konstruksi yang tidak dapat digunakan untuk mencapai tujuan proyek konstruksi dan harus dibuang karena alasan apapun. Penyebab terjadinya *waste material* dapat berupa perencanaan dan metode pelaksanaan yang kurang cermat serta kesalahan pada perhitungan *Quantity Take Off*, sehingga adanya perbedaan pada volume material yang direncanakan dengan volume material aktual di lapangan (Umam, Erizal, & Putra, 2022).

Pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta perhitungan pembesian masih dilakukan secara manual dengan software *AutoCAD* dan *Ms. Excel*. Perhitungan pembesian secara manual sangat menyita waktu dan tenaga sehingga menyebabkan kelelahan dan kurang fokus yang dapat mengakibatkan kesalahan pada perhitungan (Mudzakir, 2022). *Building Information Modeling* (BIM) mampu mensimulasikan proyek konstruksi dalam bentuk 3D sehingga mampu meminimalisir kesalahan pada pelaksanaan di lapangan. Masih banyak kontraktor yang belum mengimplementasikan BIM dalam pelaksanaannya karena BIM dianggap masih belum mampu memperhitungkan sisa material yang ada.

Koefisien bahan pembesian pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta belum diperhitungkan dengan baik, sehingga pada pelaksanaan bangunan yang masih baru sudah menghasilkan sisa material pembesian yang banyak. BIM Cubicost Glodon TRB dapat menghitung volume pembesian yang disajikan dalam bentuk Bar Bending Schedule (BBS) dan kemudian dioptimalisasi dengan penggunaan software Maxcut. Hasil output dari software Maxcut berupa kebutuhan jumlah batang besi dan nilai koefisien bahan. Koefisien bahan didapatkan dengan membagi hasil kebutuhan besi dari maxcut dengan output dari Cubicost Glodon TRB.

Berdasarkan latar belakang di atas menunjukkan pentingnya BIM dalam perencanaan proyek konstruksi untuk meminimalisir kesalahan dan mengurangi nilai waste material pada proyek konstruksi. Maka dalam penelitian ini penulis akan melakukan perhitungan pembesian yang sudah mengakomodir nilai koefisien bahan pada pekerjaan pembesian struktur atas Proyek *Office Tower* Menara Jakarta dengan software Cubicost Glodon TRB dan Maxcut serta membandingkan hasil koefisien bahan yang ada dengan AHSP Permen PUPR.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Masalah Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Pada pembangunan Proyek *Office Tower* Menara Jakarta terjadi over budget yang diakibatkan karena kesalahan perhitungan QTO salah satunya adalah pekerjaan kuantitas pembesian. Kesalahan perhitungan kuantitas pembesian terjadi karena masih dilakukan secara manual, perhitungan belum mengimplementasikan BIM dalam pelaksanaannya. Masih banyak kontraktor yang belum mengimplementasikan BIM karena dianggap masih belum bisa memperhitungkan nilai koefisien bahan yang ada. Perhitungan kuantitas pembesian yang masih manual, tidak memperhitungkan sisa material pemotongan, serta kondisi dan metode pengerjaan di lapangan dapat menyebabkan banyaknya sisa material yang terjadi.

Berdasarkan latar belakang maka peneliti akan melakukan perhitungan material pembesian yang sudah yang sudah mengakomodir nilai koefisien bahan pada pekerjaan pembesian struktur atas Proyek *Office Tower* Menara Jakarta dengan software Cubicost glodon TRB dan Maxcut.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa output volume pekerjaan pembesian dengan metode BIM pada proyek *Office Tower* Menara Jakarta?
2. Berapa nilai koefisien bahan pekerjaan pembesian dengan metode BIM di proyek Menara Jakarta?
3. Bagaimana perbandingan koefisien bahan metode BIM dengan koefisien bahan yang ada pada PerMen AHSP No.1 Tahun 2022?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada pekerjaan struktur atas proyek *Office Tower* Menara Jakarta.
2. Pemodelan yang dilakukan menggunakan program bantu perangkat lunak Cubicost Glodon TRB dan software maxcut.
3. Perhitungan harga dan waktu tidak diperhitungkan dalam penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pekerjaan struktur atas yang dihitung hanya pekerjaan pembesian corewall, kolom, dan balok.
5. Perhitungan ini hanya dilakukan pada lantai 14 sampai lantai 17

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil output volume pekerjaan pembesian dengan metode BIM pada proyek *Office Tower* Menara Jakarta.
2. Mengetahui nilai koefisien waste material pekerjaan pembesian dengan metode BIM pada proyek *Office Tower* Menara Jakarta.
3. Menganalisis perbandingan koefisien bahan metode BIM dengan koefisien bahan yang ada pada PerMen AHSP No.1 Tahun 2022.

1.5 Manfaat/ Signifikansi Penelitian

Hasil dari penulisan tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai berikut :

1. Bagi akademis khususnya mahasiswa, dapat menjadi bahan acuan yang ingin memahami tentang Building Information Modeling pada proyek konstruksi.
2. Bagi kontraktor/ konsultan dapat meminimalisir serta memonitoring volume material pembesian yang terpakai dan yang terbuang.
3. Memberi referensi kepada peneliti selanjutnya dalam meneliti BIM di dunia konstruksi Indonesia

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan pada penelitian ini disusun dalam beberapa bab sehingga pembaca dapat memahami isi dari Penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisannya mengenai koefisien bahan pekerjaan pembesian pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta.

BAB II STUDI PUSTAKA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menjelaskan mengenai teor-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian ini, yaitu studi literatur yang berhubungan dengan *Quantity Take Off* (QTO) dan *Building Information Modeling* (BIM) pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti, proses penelitian, teknik pengumpulan data , pengumpulan data, metode analisa data, analisa data, serta kesimpulan pada Proyek *Office Tower* Menara Jakarta.

BAB IV DATA PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan informasi umum mengenai proyek yang ditinjau serta hasil pengolahan data dan analisis data dengan menerapkan Building Information Modeling (BIM) pada *Quantity Take Off* (QTO) pada pekerjaan pembesian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh peneliti mengenai temuan-temuan penting serta saran tindak lanjut terhadap hasil yang di peroleh.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pemodelan Proyek *Office Tower* Menara Jakarta dengan Cubicost Glodon TRB dan Maxcut dan analisis yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Volume yang didapat dari hasil *quantity take-off* dengan menggunakan *Cubicots TRB* untuk pekerjaan pembesian kolom sebesar **60826.537 kg**, pembesian core wall sebesar **36683.081 kg**, dan pembesian balok sebesar **52558.269 kg**.
2. Setelah dimodelkan dengan maxcut didapat volume pembesian yang memperhitungkan koefisien bahan pembesian, didapat nilai koefisien bahan pekerjaan kolom sebesar 1,08; koefisien bahan pembesian pekerjaan core wall sebesar 1,08; dan koefisien bahan pembesian pekerjaan balok sebesar 1,06 . Hasil ini juga sedikit lebih besar dari penelitian sebelumnya oleh Wiryonoto yaitu sebesar 1,045.
3. Setelah dilakukan analisa didapatkan ternyata nilai koefisien bahan yang diteliti lebih besar daripada AHSP yaitu 1,08 dan 1,06 sedangkan AHSP 1,05. Setelah diteliti dari hasil pemotongan yang dilakukan masih banyak sisa potongan besi yang masih panjang yang masih bisa digunakan untuk pekerjaan pembesian lain untuk mengurangi nilai sisa pemotongan pembesian.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Pihak industri dapat merencanakan dan menghitung volume pembesian dengan software BIM karena sangat memudahkan perhitungan dan memiliki ketelitian yang akurat.
2. Penelitian pembesian menggunakan software BIM harus benar-benar memahami peraturan-peraturan pembesian dan *tools* yang ada, karena ketelitian hasil perhitungan softwre BIM sangat berpengaruh dari hasil peraturan yang disesuaikan dengan proyek.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Proyek yang digunakan sebagai acuan lebih bervariasi, misalnya pada proyek infrastruktur jalan, bendungan ataupun jembatan.
4. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan *software* BIM yang terbaru ataupun jenis lainnya, karena teknologi akan semakin berkembang dan perangkat lunak BIM akan terus diperbarui.
5. Pihak industri agar menggunakan koefisien yang sudah memperhitungkan *waste material* agar tidak terjadi kesalahan perhitungan volume pembesian sehingga tidak terjadi *over budget*.





DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, R. (2021). Implementasi Konsep Building Information Modeling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural. *Repository Universitas Islam Indonesia*.
- Berlian, C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modeling (BIM) dan Konvensional. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 220-229.
- Kristianto, M. A., Ajie, E. P., Hermawan, & Setiyadi, B. (2019). Analisis Waste Material Konstruksi Pada Pekerjaan Struktur Atas Beton Bertulang Bangunan Tingkat Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil*, 143-149.
- Liman, K., & Sulistio, H. (2020). Waste Material Pada Proyek Konstruksi di Jakarta. *Journal Mitra Teknik Sipil*, 183-190.
- Mudzakir, F. (2022). Analisis Penerapan BIM 5D Pada Perhitungan Quantity Take Off (QTO) Arsitektur Konstruksi Gedung Bertingkat. *Repository PNJ*.
- Nelson, & Sekarsari, J. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Penerapan Building Information Modeling (BIM) Dalam Tahapan Pra Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 241-248.
- Nurhamdi, M. Q., & Ikhsan. (2022). Analisa Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya Antara Metode AHSP SNI 2016 Dengan Metode Perhitungan Kontraktor (Studi Kasus Proyek Canal Wall Strengthening Sorowako Kabupaten Luwu Timur). *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 62-70.
- Pertiwi, I. M., Herlambang, F. S., & Kristinayanti, W. S. (2019). Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Gedung. *JURNAL SIMETRIK*, 185-190.
- PU, B. L. (2012). *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Bandung: Kementrian Pekerjaan Umum.
- Putera, G. A. (2022). Manfaat BIM dalam Konstruksi Gedung. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.
- Rehfeldt, D. (2022). Faster exact solution of sparse MaxCut and QUBO problems. *researchgate*.
- Safri. (2021). *Perhitungan Kuantitas Gedung Menggunakan BIM*. Depok: Halaman Moeka.
- Siti, R. (2021). Analisis Waste Material Pada Pekerjaan Struktur Menggunakan Building Information Modeling (BIM) Dalam Pengendalian Proyek Konstruksi. *Repository PNJ*.
- Smith, D. (2007). An Introduction to Building Information Modelling (BIM). *Journal of Building Information Modelling*, 4-12.
- Umam, F. N., Erizal, & Putra, H. (2022). Peningkatan Efisiensi Biaya Pembangunan Gedung Bertingkat Dengan Aplikasi Building Information Modeling (BIM) 5D. *Teras Jurnal*.
- Wardagumelar, Y. (2020). EVALUASI CONSTRUCTION WASTE PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI PROYEK IsDB DI UNIVERSITAS JEMBER . *Digital Repository Universitas Jember*.
- Wiryonoto, Y. N., Wibowo, G. A., & Suharyanto. (2017). EVALUASI CONSTRUCTION WASTE DALAM PEKERJAAN KOLOM. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 256-264.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta