

Pemanfaatan Teknologi BIM untuk Efisiensi Pekerjaan Struktur pada Gedung Parkir RSUD Labuang Baji

The Use of BIM Technology to Improve Structural Work Efficiency in the RSUD Labuang Baji Parking Building Project

Isnaeny M. Hanafie^{1,*}, Rizky Hadijah Fahmi², Trisnawathy³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Indonesia

Abstrak

BIM sebagai metode pengelolaan informasi digunakan pada proses perencanaan, desain, dan konstruksi untuk kemudahan koordinasi dan integrasi dengan pada Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Parkir RSUD Labuang Baji yang sebelumnya belum melakukan penerapan BIM. Tujuannya untuk mengetahui efisiensi penerapan BIM pada Proyek Pembangunan Lanjutan Struktur Gedung Parkir RSUD Labuang Baji. Software Tekla Structure digunakan dalam pengembangan design melalui tahap pemodelan 3D hingga analisis volume pekerjaan (4D) dari gambar rencana Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Parkir RS Labuang Baji Makassar secara akurat ditampilkan software Tekla Struktur sehingga dapat diketahui selisih biaya rencana dengan realisasi. Diketahui adanya selisih volume beton antara volume rencana (BOQ) sebesar 367,01 m³ atau sebesar 19% biaya pekerjaan lebih kecil dari volume realisasi Tekla Struktur. Sedangkan Diketahui adanya selisih volume tulangan antara volume rencana (BOQ) sebesar 12.857,60 kg atau sebesar 4% biaya pekerjaan lebih besar dari volume realisasi Tekla Struktur. Hal ini memudahkan kontraktor dalam melakukan manajemen biaya.

Kata Kunci

Building Information Modeling (BIM), Analisis Volume Pekerjaan, Gedung Parkir

PENDAHULUAN

Building Information Modeling (BIM) merupakan representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional dari suatu bangunan (atau obyek BIM) (1). BIM sebagai suatu metode pengelolaan informasi yang digunakan untuk merancang, membangun, dan mengoperasikan suatu bangunan secara efisien. Dengan metode ini informasi proyek disajikan dalam bentuk model tiga dimensi yang dapat diakses secara real-time oleh berbagai pihak terkait (2). BIM yang terintegrasi adalah salah satu teknologi di masa depan yang mempunyai kemungkinan terjadi dan dampak yang terbesar, jika dibandingkan dengan teknologi teknologi lain, sehingga penerapan BIM pada dunia konstruksi merupakan hal yang perlu diterapkan (3).

Dengan BIM, proses perencanaan, desain, dan konstruksi dapat lebih terkoordinasi dan terintegrasi dengan baik, sehingga dapat mengoptimalkan waktu pelaksanaan dan sumber daya yang tersedia. Namun pemakaian BIM di industri konstruksi Indonesia saat ini masih rendah atau terbatas dan digunakan hanya pada proyek-proyek besar yang sebagian besar dalam fase desain dan teknik (4).

*Koresponden : Isnaeny M. Hanafie

 isnaenymaulidiyah@poliupg.ac.id

Di Indonesia perlu dikembangkan penggunaan BIM agar dapat maksimal (5). Semua pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek konstruksi harus memanfaatkan teknologi sebaik-baiknya dengan tetap mempertimbangkan sumber daya alam yang efektif serta efisien (6). Di Indonesia, penerapan BIM diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, Nomor 22/PRT/ M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara dalam pasal 13(7). Dalam pasal tersebut, diterangkan bahwa penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² dan di atas dua lantai. Keluaran dan perancangan merupakan hasil desain menggunakan BIM untuk (a) gambar arsitektur, (b) Gambar struktur, (c) gambar utilitas (mekanikal dan elektrik), (D) gambar lansekap, (e) rincian volume pelaksanaan pekerjaan, (d) rencana anggaran biaya (8).

Pada Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Parkir RSUD Labuang Baji, masih belum melakukan penerapan BIM yang dianggap sangat penting untuk memastikan kualitas dan efisiensi dalam pembangunan.

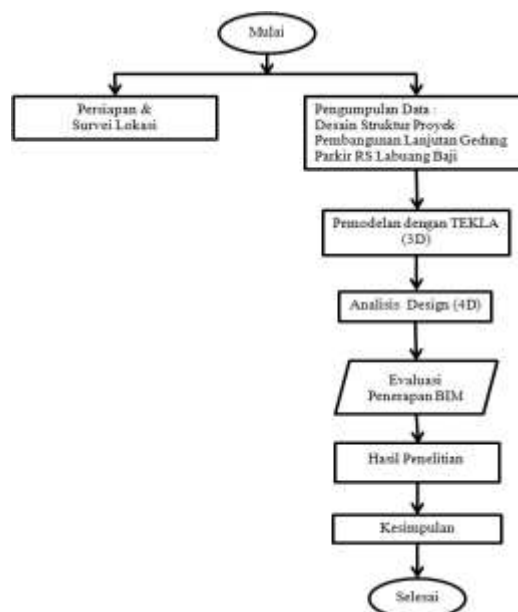
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang dan lokasi survey studi kasus di RSUD Labuang Baji, Jalan Dr. Sam Ratulangi No. 81, Makassar. Waktu pelaksanaan penelitian selama 8 bulan.

Jenis Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan prosedur rancangan penelitian dilaksanakan yaitu :

- Pengumpulan data dan gambar desain Struktur Gedung Parkir RS Labuang Baji.
- Pemodelan/Penggambaran struktur gedung Parkir RS Labuang Baji (3D) dengan software Tekla (9)(10).
- Melakukan analisis design untuk memperoleh Volume dan membuat Jadwal Pelaksanaan (4D).
- Mengevaluasi efisiensi penerapan BIM dengan realisasi pelaksanaan proyek.
- Mengetahui hasil analisis dan membuat kesimpulan.

Metode keseluruhan pengujian disajikan dalam diagram alir penelitian pada Gambar 2.

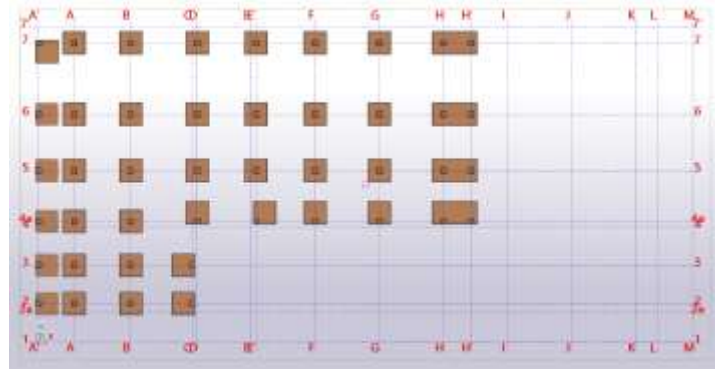


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemodelan Struktur Gedung Parkir RS Labuang Baji (3D) TEKLA

Penggunaan software Tekla Structure dalam pengembangan design diawali melalui tahap pemodelan 3D dari gambar rencana Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Parkir RS Labuang Baji Makassar. Pemodelan 3D ini dilakukan seperti membuat grid pada tahap awal, dilanjutkan dengan pemodelan design pile cap dan pondasi seperti pada Gambar 2.

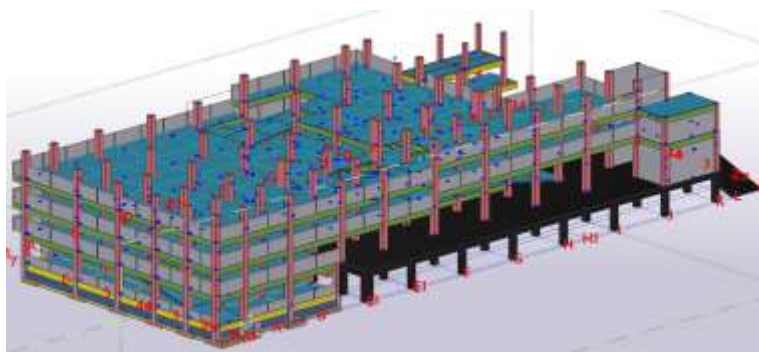


Gambar 2. Penggambaran grid dan denah rencana pondasi dan pile cap

Pemodelan struktur utama pada Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Parkir RS Labuang Baji Makassar dilanjutkan dengan pemodelan Rencana sloof, balok, kolom hingga pelat lantai. Berikut tampilan perspektif dan 3D pada Gambar 3.



(a)

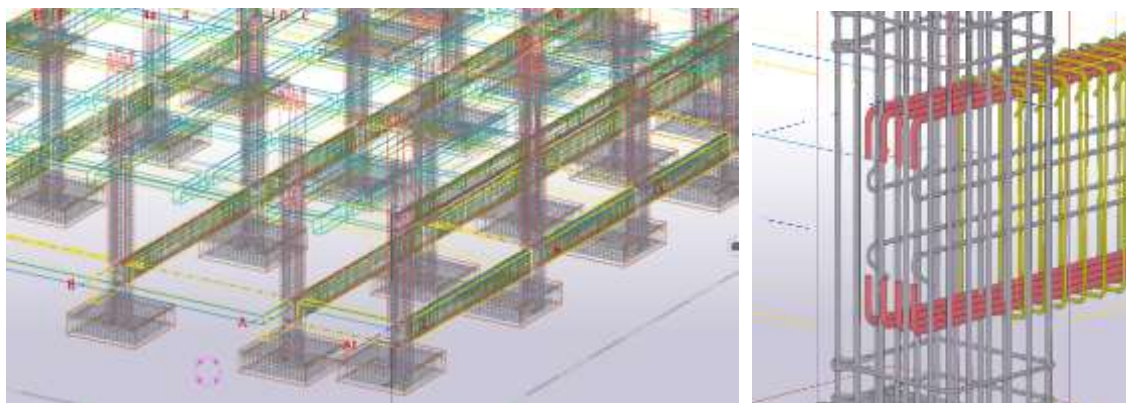


(b)

Gambar 3. (a) Rencana Perspektif 1; (b) Pemodelan 3D

2. Pemodelan Penulangan Struktur

Software Tekla Structure memiliki fasilitas pemodelan penulangan secara akurat. Detail pemodelan penulangan pada sloof, balok, kolom dan pelat ditampilkan pada gambar berikut. Pemodelan tulangan sloof dan balok dapat dilakukan melalui 2 cara yaitu melalui menu rebar untuk penggambaran secara manual atau melalui menu aplikasi & komponen yang dapat secara otomatis memodelkan tulangan sesuai dengan rencana seperti terlihat pada Gambar 4.



(a) (b)
Gambar 4. (a) Pemodelan Penulangan Struktur ; (b) Detail Penulangan

3. Analisis Design

a) Volume Beton

Tabel 1. Hasil Analisis Volume Beton (K300) pada Pekerjaan Struktur

No.	Item	Elevasi	Volume BOQ (m ³)	Volume Tekla (m ³)
1	Pile Cap	-2.60m s.d +0.00m	153,75	165
2	Sloof	-2.60m s.d +0.00m	43,71	100,1
3	Kolom (Uk. 60x60)	-2.60m s.d +0.00m	31	22,2
		Lt. Dasar-2A (+0.00m s/d +4.75 m)	60.82	50.3
		Lt. 2-3A (+3.25m s/d +7.75m)	78.3	81
		Lt. 3-4A (+6.25m s/d +10.75m)	59.04	67.00
		Lt. 4A (+10.75m)	68	68.00
4	Balok B1 (uk 30x60)	Lt. 2 (+3.25 m)	45.25	51.3
		Lt. 2A (+4.75m)	45.25	23.7
		Lt. 3 (+6.25m)	53.64	58.1
		Lt. 3A (+7.75m)	53.64	48.6
		Lt. 4 (+9.25m)	53.64	59.9
		Lt. 4A (+10.75m)	30.23	48.7
5	Balok BA 1 (Uk. 30x50)	Lt. 2 (+3.25 m)	24.77	32.5
		Lt. 2A (+4.75m)	25.95	23.7
		Lt. 3 (+6.25m)	31.28	37.6
		Lt. 3A (+7.75m)	31.28	29.6
		Lt. 4 (+9.25m)	31.28	36.8
		Lt. 4A (+10.75m)	22.04	26.0

Tabel 1. (Lanjutan)

No.	Item	Elevasi	Volume BOQ (m ³)	Volume Tekla (m ³)
6.	Plat Lantai	Lt. Dasar	114.42	302.1
		Lt. 2 (+3.25 m)	114.42	111.7
		Lt. 2A (+4.75m)	63.75	56.8
		Lt. 3 (+6.25m)	134.84	126.3
		Lt. 3A (+7.75m)	109.44	88.6
		Lt. 4 (+9.25m)	134.84	126.3
		Lt. 4A (+10.75m)	100.96	86.9
		Total (m³)	1561,79	1928,80

Dari Tabel 1 Hasil Analisis Volume Beton (K300) pada Pekerjaan Struktur secara akurat ditampilkan software Tekla Struktur. Diketahui adanya selisih volume beton antara volume rencana (BOQ) sebesar **367,01 m³** lebih sedikit dari volume realisasi Tekla Struktur.

b) Volume Tulangan

Tabel 2. Hasil Analisis Volume Tulangan pada Pekerjaan Struktur

No.	Item	Elevasi	Volume BOQ (kg)	Volume Tekla (kg)
1	Pile Cap	-2.60m s.d +0.00m	11.907,22	20.031
2	Sloof	-2.60m s.d +0.00m	11.131	13.409
3	Kolom (Uk. 60x60)	Pedestal (-2.60m s.d +0.00m)	7130	7860
		Lt. Dasar-2A (+0.00m s/d +4.75 m)	10.839,74	11.972
		Lt. 2-3A (+3.25m s/d +7.75m)	12.293,80	17.508
		Lt. 3-4A (+6.25m s/d +10.75m)	9092.58	13.005
		Lt. 4A (+10.75m)	0	6106
4	Balok B1 (uk 30x60)	Lt. 2 (+3.25 m)	9173,79	12.183
		Lt. 2A (+4.75m)	9173,79	12.183
		Lt. 3 (+6.25m)	10.939,93	14.330
		Lt. 3A (+7.75m)	10.939,93	12.548
		Lt. 4 (+9.25m)	10.090,79	14.109
		Lt. 4A (+10.75m)	10.090,79	12.448
5	Balok BA 1 (Uk. 30x50)	Lt. 2 (+3.25 m)	11.331,11	8507
		Lt. 2A (+4.75m)	6542,23	4357
		Lt. 3 (+6.25m)	7939,54	10.410
		Lt. 3A (+7.75m)	7939,54	7701
		Lt. 4 (+9.25m)	7939,54	10.188
		Lt. 4A (+10.75m)	5722,79	7134
6.	Plat Lantai	Lt. Dasar	27427.78	14325
		Lt. 2 (+3.25 m)	14199.67	15179
		Lt. 2A (+4.75m)	25280.17	7905
		Lt. 3 (+6.25m)	21252.62	17562
		Lt. 3A (+7.75m)	25280.17	12671
		Lt. 4 (+9.25m)	20529.08	17527
		Lt. 4A (+10.75m)	0	12438
		Total (kg)	304.187,60	291.330,00

Dari Tabel 2 Hasil Analisis Volume Tulangan pada Pekerjaan Struktur pada Pekerjaan Struktur secara akurat ditampilkan software Tekla Struktur. Diketahui adanya selisih volume tulangan antara volume rencana (BOQ) sebesar **12.857,60 kg** lebih besar dari volume realisasi Tekla Struktur.

c) Rekap Biaya

Tabel 3. Rekap Biaya Volume Beton (K300) pada Pekerjaan Struktur

No.	Item	Harga Satuan (Rp)	Volume (m3)	Jumlah Harga (Rp)
1	Beton K300 (BOQ)	1.183.500	1561,79	1.848.378.465
2.	Beton K300 (Tekla)	1.183.500	1928,80	2.282.734.800
Selisih Biaya				-434.356.335

Dari Tabel 3 Hasil rekap biaya volume beton K300 pada Pekerjaan Struktur diketahui adanya selisih volume beton K300 antara volume rencana (BOQ) sebesar **Rp 434.356.335,-** atau sebesar 19% lebih kecil dari volume realisasi Tekla Struktur.

Tabel 4. Selisih Biaya Penulangan pada Pekerjaan Struktur

No.	Item	Harga Satuan (Rp)	Volume (m3)	Jumlah Harga (Rp)
1	Beton K300 (BOQ)	17.400	304.187,60	5.292.864.240
2.	Beton K300 (Tekla)	17.400	291.330,00	5.069.142.000
Selisih Biaya				-223.722.240

Dari Tabel 4 Hasil rekap biaya pekerjaan penulangan pada Pekerjaan Struktur diketahui adanya selisih volume tulangan antara volume rencana (BOQ) sebesar **Rp 223.722.240,-** atau sebesar 4% lebih besar dari volume realisasi Tekla Struktur.

KESIMPULAN

1. Penerapan BIM pada struktur bangunan parkir RS Labuang Baji menggunakan Tekla memberikan gambaran realisasi pemodelan (3D) secara detail dan memberikan informasi volume pekerjaan (4D) dengan akurat sehingga dapat diketahui selisih biaya rencana dengan realisasi. Hal ini memudahkan kontraktor dalam melakukan manajemen biaya.
2. Perlunya pelatihan lebih dalam penggunaan software Tekla versi education bagi akademisi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Umam, F. N. et al. (2022) . Peningkatan Efisiensi Biaya Pembangunan Gedung Bertingkat Dengan Aplikasi BIM 5D. Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil Vol. 12 No. 1, Maret 2022

2. Nardiansyah, A. (2021). Evaluasi efektivitas penggunaan metode BIM dalam manajemen proyek konstruksi. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Vol. 4 No. 2, Desember 2021.
3. Pratama & Marzuki (2023). Kajian implementasi BIM di Indonesia berdasarkan Perspektif Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Kontraktor BUMN). Jurnal Teknik Sipil ITB Vol. 30 No. 2 (2023).
4. Pantiga, Januar dkk. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (Bim) Di Dunia Konstruksi Indonesia. Jurnal Rekayasa SIPIL/Volume 15, Nomor 2, ISSN 1978-5658
5. Nugrahini & Permana (2020). BIM Dalam Tahapan Desain Dan Konstruksi Di Indonesia: Peluang Dan Tantangan. Agregat, Jurnal Teknik Sipil, Volume 5 No. 2 (2020).
6. Santoso et al. (2025). Pengaruh Tingkat Penerapan BIM 5D Terhadap Kinerja Biaya Proyek Konstruksi. Jurnal Konstruksia, Volume 14 Nomor 2. Juli 2023
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, Nomor 22/PRT/ M/2018. Pembangunan Bangunan Gedung Negara dalam pasal 13.
8. Universitas Islam Indonesia. Digitalisasi konstruksi dan penerapan BIM. Agustus 2020.
9. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. (2018). Prinsip Dasar Sistem Teknologi BIM dan Implementasinya di Indonesia (Modul 3). Bandung.
10. Trimble (2017). Tekla Structures Foundation Course (Lesson I- Lesson X).