

PEMODELAN KONSTRUKSI BANGUNAN MODEL RUMAH SAKIT EMPAT LANTAI MENGGUNAKAN APLIKASI *BIM* : *TEKLA STRUCTURES 16*

Marlina K.S. Lubis^{1*}, Jusuf J.S. Pah², dan H.A. Hidayat Rizal³

¹Prodi Teknik Sipil, FST Undana – Kupang
Jl. Adi Sucipto Penfui, Kec. Maulafa, Kota Kupang, NTT
marlinlubis11@gmail.com

²Prodi Teknik Sipil, FST Undana – Kupang
Jl. Adi Sucipto Penfui, Kec. Maulafa, Kota Kupang, NTT
yuserpbdaniel@yahoo.co.id

³Prodi Teknik Sipil, FST Undana – Kupang
Jl. Adi Sucipto Penfui, Kec. Maulafa, Kota Kupang, NTT
dayat_rizal@yahoo.co.id

Abstrak

Teknologi informasi dibidang konstruksi berkembang dengan pesat. Dengan sistem komputasi, dikembangkan prinsip *Building Information Modeling (BIM)* yang berfungsi untuk membuat model dan menyimpan seluruh informasi sebuah konstruksi bangunan. *Tekla Structures* merupakan salah satu perangkat lunak berbasis *BIM* yang mampu membuat dan mengelolah data secara akurat dan rinci.

Tujuan dari penggunaan program *Tekla Structures* dalam mendesain konstruksi bangunan Rumah Sakit Empat Lantai untuk mengetahui skenario proses konstruksi dan mengetahui total anggaran perminggu yang dibutuhkan dalam membangun konstruksi bangunan tersebut.

Berdasarkan hasil pemodelan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Tekla Structures* dapat memberikan gambar bangunan 3 Dimensi berstruktur portal yang pemodelannya dimulai dari pondasi, kolom, balok, sambungan, tangga, pelat lantai serta dinding dan memperoleh total rencana anggaran biaya sebesar Rp 95,008,447,000.00 yang dianalisis menggunakan *Microsoft Excel*.

Kata kunci: *BIM*, *Tekla Structures*, RAB.

PENDAHULUAN

Bangunan adalah suatu lingkungan buatan yang dibuat oleh manusia untuk berbagai kebutuhan hidup sehari-hari. Berkaitan dengan bangunan sebagai lingkungan buatan, teknologi dibutuhkan agar berbagai kegiatan pembangunan dapat berjalan secara efisien dan efektif.

Perkembangan teknologi informasi sekarang memungkinkan kita membuat pemodelan di komputer untuk mensimulasikan gedung sebelum dibangun. Sistem komputerisasi pada dunia struktur menggunakan prinsip *Building Information Modeling (BIM)*. Prinsip dasar dari pemodelan *BIM* adalah model bangunan 3D untuk mendapatkan semua gambar proyek yang diperlukan. Seperti tampak, gambar presentasi dan perhitungan kuantitas dan estimasi harga. Perubahan pada satu elemen model secara otomatis akan memperbarui semua gambar, perhitungan kuantitas dan estimasi harga.

Building Information Modeling (BIM)

adalah suatu permodelan untuk desain, pelaksanaan dan penyampaian desain bangunan dengan kolaborasi, penyatuan dan pengorganisasian tim yang produktif dari suatu sistem pengendalian pelaksanaan proyek. *Building Information Modeling (BIM)* diyakini akan mempercepat proses perencanaan dan pengerjaan proyek. Pernyataan ini sangat menarik dan tentunya harus kita sikapi dengan bijak untuk mengikuti perkembangan perencanaan struktur berbasis *BIM* yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri PUPR nomor 22 tahun 2018 yang menyatakan penggunaan *BIM* wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana.

Tekla structures merupakan salah satu *software* berbasis *BIM* yang berfungsi untuk memodelkan dan menyimpan seluruh informasi sebuah konstruksi bangunan model 3D. *Tekla* juga dapat melakukan perhitungan volume material (*Bill of Material*) serta mengeluarkan *output schedule* pelaksanaan proyek. Kemampuan yang dimiliki *software* ini membuat banyak perusahaan rekayasa

bangunan tertarik untuk menggunakannya. Sehubungan dengan itu, tulisan ini mempresentasikan contoh “**Pemodelan Konstruksi Bangunan Model Rumah Sakit Empat Lantai menggunakan Aplikasi BIM : Tekla Structures 16**”.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian berada di Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang-Nusa Tenggara Timur.

Data sekunder yang diperoleh untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pondasi tapak dan pondasi menerus.
2. Baja WF.
3. Sambungan base plate, haunch, angle cleat dan welded tee.
4. Tangga orang dan tangga ramp.
5. Pelat lantai beton bertulang t=120cm.
6. Dinding.

Desain konstruksi tersebut akan ditempuh menurut langkah-langkah berikut ini.

1. Memodelkan bangunan menggunakan aplikasi *Tekla Structures 16*.
 - Pemodelan pondasi
 - Pemodelan kolom
 - Pemodelan balok
 - Pemodelan sambungan
 - Pemodelan tangga
 - Pemodelan pelat lantai dan pelat atap
 - Pemodelan dinding
2. Analisis data berdasarkan hasil pemodelan.
 - Mendapat *Report volume* dari *Tekla Structures 16*
 - Analisis rencana anggaran biaya secara menyeluruh menggunakan *Microsoft Excel 2019*
3. Pembuatan skenario anggaran biaya berdasarkan hasil analisa rencana anggaran biaya.
 - Gambar skenario proses konstruksi yang ditampilkan secara 3 dimensi (3D) sesuai penjadwalan
 - Total anggaran konstruksi setiap skenario yang meliputi : kemajuan pekerjaan, serapan dana, laju serapan dana dan Kurva S perminggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Pada Tekla Structures 16

Pemodelan pada *Tekla Structures 16* mulai dari pemodelan grid, pemodelan pondasi, pemodelan kolom, pemodelan balok, pemodelan sambungan, pemodelan tangga, pemodelan pelat lantai dan pemodelan dinding.

Analisis Data

Pada bagian ini akan dilakukan analisis

Rencana Anggaran Biaya menggunakan Permen PUPR nomor 28 tahun 2016 tentang pedoman analisis harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum. Data untuk mendapatkan rencana anggaran biaya (RAB). analisis tersebut dilakukan berdasarkan hasil *report volume* dari *tekla structures 16*.

1. *Report volume* dari *Tekla Structures 16*.

Output volume pada *Tekla Structures 16* dibuat pada menu *Reports* dengan hasil output yang dibutuhkan berupa volume komponen yang dimodelkan. Tiap item yang dibutuhkan secara *Default* tersedia dalam menu *Reports* berbentuk *Template*. Input volume dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Input Volume pada Microsoft Excel

No	Uraian Pekerjaan	Total Harga
I	Pekerjaan Persiapan Pekerjaan	Rp 87,395,200.00
II	Pasangan dan Plesteran	Rp 6,301,041,330.82
III	Pekerjaan Beton	Rp 4,251,120,641.85
IV	Pekerjaan Baja	Rp 70,483,958,332.79
V	Pekerjaan Kayu dan Kaca	Rp 919,159,688.96
VI	Pekerjaan Plafon	Rp 726,292,887.38
VII	Pekerjaan Lantai	Rp 1,911,269,360.55
VIII	Pekerjaan Finishing	Rp 1,686,077,899.31
IX	Pekerjaan Lain - Lain	Rp 5,000,000.00
	Total	Rp 86,371,315,341.65
	PPN 10 %	Rp 8,637,131,534.17
	Jumlah	Rp 95,008,446,875.82
	Pembulatan	Rp 95,008,447,000.00

2. Analisis rencana anggaran biaya menggunakan *Microsoft Excel 2019*.

Berdasarkan hasil *Report volume* dari *Tekla Structures 16*, langkah selanjutnya yaitu membuat rencana anggaran biaya dengan cara analisis menggunakan *Microsoft Excel*. Menurut Sumarno dalam buku Pengantar Teknologi Informasi dan Komunikasi (2020), *Microsoft Excel* merupakan salah satu produk perangkat lunak untuk pengolahan data yang dibuat oleh *Microsoft*. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Rencana anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
I	Pekerjaan Persiapan		

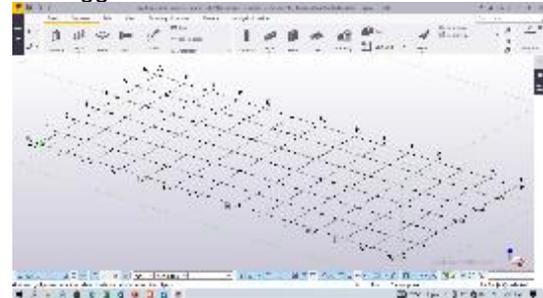
No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
	1) Pembersihan Lahan	2,400.00	m ²
	2) Pemasangan Bouwplank	220.00	m'
	3) Penyediaan Air Kerja	1.00	Ls
II	<i>Pekerjaan Pasangan dan Plesteran</i>		
	1) Pasangan Pondasi Batu Karang	259.20	m ³
	2) Pasangan Tembok Biasa	10416.90	m ²
	3) Plesteran Tembok Biasa	20833.80	m ²
	4) Acian Tembok	20833.80	m ²
III	<i>Pekerjaan Beton</i>		
	1) Cor Beton Sloof	27.54	m ³
	3) Cor Plat Beton	581.37	m ³
	4) Cor Pondasi Tapak	331.10	m ³
	5) Cor Tangga	57.88	m ³
IV	<i>Pekerjaan Baja</i>		
	1) Baja WF	403455.85	kg
	2) Angle Cleat	426.00	unit
	3) Welded Tee	12.00	unit
	4) Haunch	527.00	unit
	5) Base Plate	86.00	unit
V	<i>Pekerjaan Kayu dan Kaca</i>		
	1) Pasangan Kusen Pintu dan Jendela	18.23	m ³
	2) Pasangan Daun Pintu Panil Kayu	538.00	m ²
	3) Pasangan Kaca Jendela	934.80	m ²
VI	<i>Pekerjaan Plafon</i>		
	1) Pemasangan Plafon	9,500.70	m ²
VII	<i>Pekerjaan Lantai</i>		
	1) Pasangan keramik 30 X 30 cm	9,605.90	m ²
	2) Pasangan keramik 20 X 20 cm	216.00	m ²
VIII	<i>Pekerjaan Finishing</i>		
	1) Cat tembok	20833.80	m ²
	2) Cat plafon	9,500.70	m ²
	3) Cat kayu	1,522.40	m ²
IX	<i>Pekerjaan Lain - Lain</i>		
	1) Pembersihan Kembali	1.00	LS

Skenario Proses Konstruksi 3D

Pada bagian ini akan ditampilkan sejumlah skenario proses konstruksi secara 3D

hasil pemodelan *Tekla Structures 16* dan hasil analisis bobot pekerjaan, serapan dana dan laju serapan dana perminggu. Berikut ini adalah uraian skenario konstruksi bangunan.

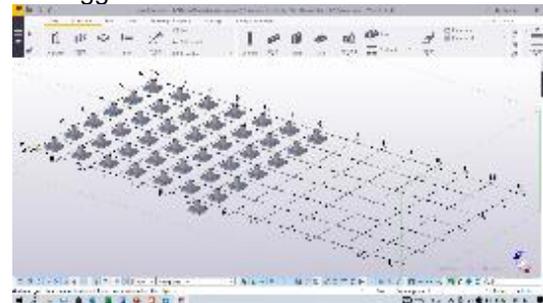
1. Minggu 1



Gambar 1. Kemajuan pekerjaan minggu 1

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 1 adalah pekerjaan pembersihan lahan, pemasangan bouwplank dan penyediaan air kerja menyerap dana sebesar Rp 91,208,109.12 dengan bobot pekerjaan 0.096%.

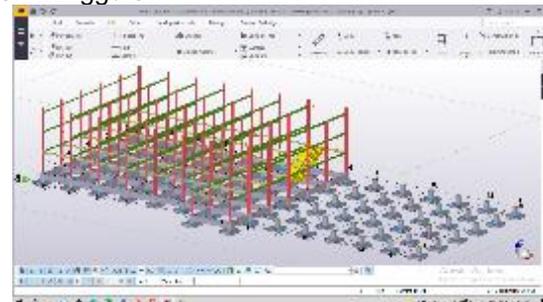
2. Minggu 2



Gambar 2. Kemajuan pekerjaan minggu 2

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 2 adalah penyediaan air kerja dan cor pondasi tapak menyerap dana sebesar Rp 709,713,099.09 dengan bobot pekerjaan 0.747%.

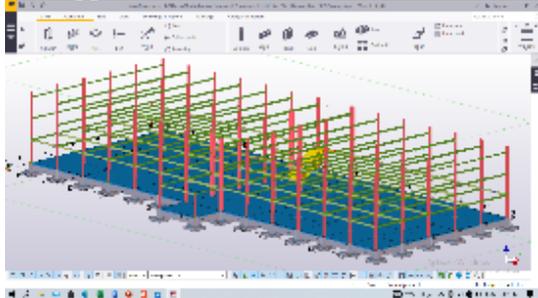
3. Minggu 3



Gambar 3. Kemajuan pekerjaan minggu 3

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 3 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Pondasi Batu, Cor Pondasi Tapak, Cor Tangga, Baja WF, Angle Cleat, Haunch dan Base Plate menyerap dana sebesar Rp 26,745,827,914.97 dengan bobot pekerjaan 28.151%.

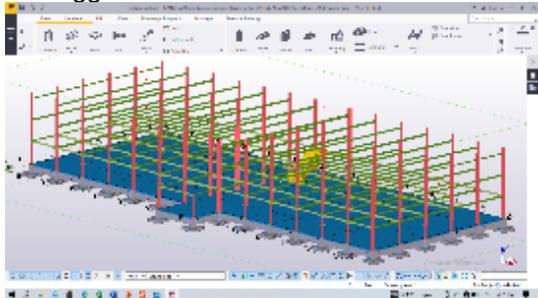
4. Minggu 4



Gambar 4. Kemajuan pekerjaan minggu 4

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 4 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Pondasi Batu, Baja WF, Angle Cleat, Haunch dan Base Plate menyerap dana sebesar Rp 26,006,662,197.31 dengan bobot pekerjaan 27.373%.

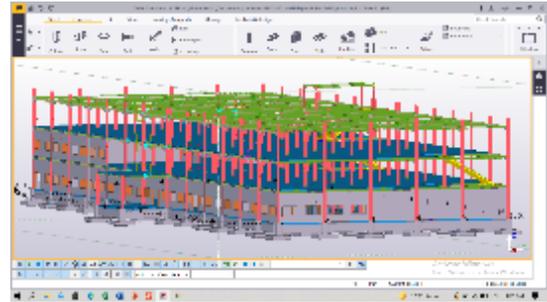
5. Minggu 5



Gambar 5. Kemajuan pekerjaan minggu 5

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 5 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Tembok Biasa, Cor Beton Sloof, Cor Plat Beton, Cor Tangga, Baja WF, Angle Cleat, Welded Tee, Haunch dan Pasangan Kusen Pintu dan Jendela menyerap dana sebesar Rp 27,827,974,126.30 dengan bobot pekerjaan 29.290%.

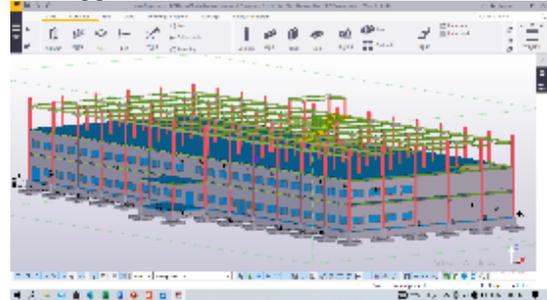
6. Minggu 6



Gambar 6. Kemajuan pekerjaan minggu 6

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 6 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Tembok Biasa, Plesteran Tembok Biasa, Acian Tembok, Cor Plat Beton dan Pasangan Kusen Pintu dan Jendela menyerap dana sebesar Rp 2,131,039,466.21 dengan bobot pekerjaan 2.243%.

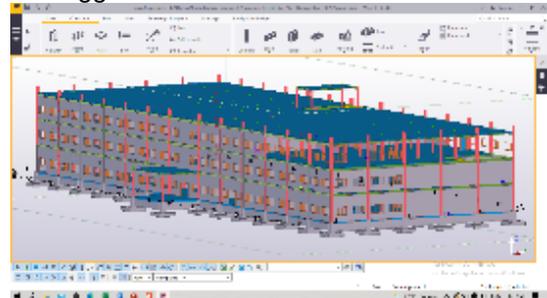
7. Minggu 7



Gambar 7. Kemajuan pekerjaan minggu 7

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 7 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Tembok Biasa, Plesteran Tembok Biasa, Acian Tembok, Cor Plat Beton, Pasangan Kusen Pintu & Jendela dan Pemasangan Plafon PVC menyerap dana sebesar Rp 2,295,404,079.52 dengan bobot pekerjaan 2.416%.

8. Minggu 8

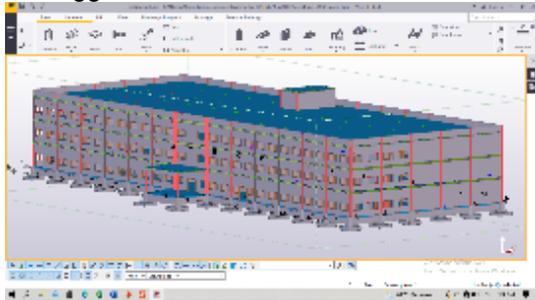


Gambar 8. Kemajuan pekerjaan minggu 8

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 8 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Tembok Biasa, Plesteran Tembok Biasa, Acian Tembok, Pemasangan Plafon PVC, Pasangan

keramik 30 X 30 cm menyerap dana sebesar Rp 2,638,384,573.19 dengan bobot pekerjaan 2.777%.

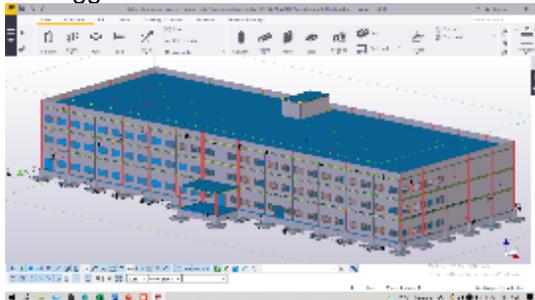
9. Minggu 9



Gambar 9. Kemajuan pekerjaan minggu 9

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 9 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Daun Pintu Panil Kayu, Pasangan Kaca Jendela, Pemasangan Plafon PVC dan Pasangan keramik 30 X 30 cm menyerap dana sebesar Rp 2,055,032,708.61 dengan bobot pekerjaan 2.163%.

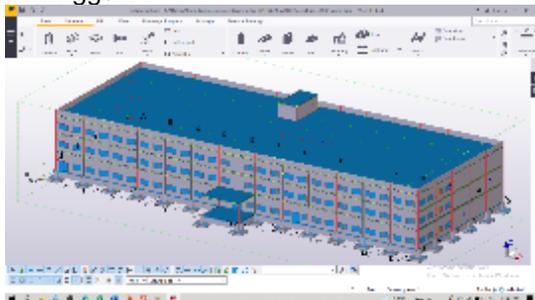
10. Minggu 10



Gambar 10. Kemajuan pekerjaan minggu 10

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 10 adalah penyediaan air kerja, menyerap dana sebesar Rp 1,306,366,146.25 dengan bobot pekerjaan 1.375%.

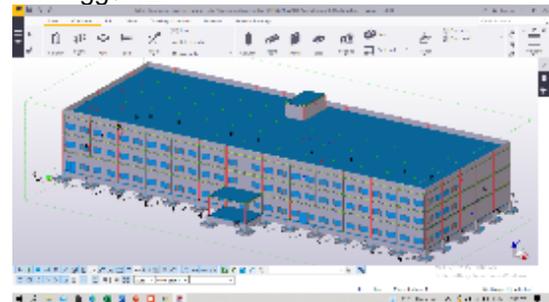
11. Minggu 11



Gambar 11. Kemajuan pekerjaan minggu 11

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 11 adalah penyediaan air kerja, Pasangan Daun Pintu Panil Kayu, Pasangan Kaca Jendela, Pemasangan Plafon PVC, Pasangan keramik 30 X 30 cm, Pasangan keramik 20 X 20 cm, Cat tembok, Cat plafon, dan Cat kayu menyerap dana sebesar Rp 2,267,851,629.89 dengan bobot pekerjaan 2.387%.

12. Minggu 12



Gambar 12. Kemajuan pekerjaan minggu 12

Pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke 12 adalah penyediaan air kerja, Cat tembok, Cat plafon, dan Cat kayu menyerap dana sebesar Rp 932,982,949.54 dengan bobot pekerjaan 0.982%.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan dan analisis pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut, yakni:

1. Pemodelan menggunakan aplikasi *Tekla Structures 16* dengan menu *column, beam, slab, panel, stair, connection* yang properti dari tiap menu tersebut dapat diubah sesuai kebutuhan yang diinginkan dapat memberikan gambar bangunan 3 Dimensi berstruktur portal yang pemodelannya dimulai dari pondasi, kolom, balok, sambungan, tangga, pelat lantai dan dinding.
2. Hasil dari analisis *Microsoft Excel* maka total rencana anggaran biaya yang diperoleh sebesar Rp 95,008,447,000.00 dengan rincian total anggaran perminggunya serta skenario proses konstruksi 12 minggu.

Saran

Dari hasil penelitian ini penulis dapat memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini yang menggunakan aplikasi *Tekla Structures* agar dilakukan

perencanaan yang lebih matang suatu bangunan dengan memaksimalkan kemampuan Building Information Modeling (BIM) mulai dari 2 Dimensi (2D), 3 Dimensi (3D), 4 Dimensi (4D), 5 Dimensi (5D) dan 6 Dimensi (6D) karena kelebihan dan kekurangan tergantung dari spesifikasi yang digunakan.

2. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini yang menggunakan aplikasi Tekla Structures agar dilakukan perencanaan dengan material lain seperti beton bertulang, beton prategang, beton girder dan beton komposit.

DAFTAR PUSTAKA

Khemplani, L. 2004. *Autodesk Revit: Implementation in Practice*. Arcwiz, Fremont CA.

Permen PUPR nomor 22 tahun 2018 tentang pembangunan bangunan gedung negara.

Permen PUPR nomor 28 tahun 2016 tentang pedoman analisis harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum.

Tugas Besar Struktur Baja 2 Kelompok 5. 2018.

Sumarno. 2020. *Pengantar Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jawa Timur : Uwais Inspirasi Indonesia.