

Journal homepage: http://jurnal.polinema.ac.id/

ISSN: 2722-9203 (media online/daring)

IMPLEMENTASI BIM PADA PROYEK JEMBATAN SORAN STA 22+767 JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-NYIA KULON PROGO

Ahmad Rayhan Alqodri¹, Fauzi Akbar Rahmawan², Wahiddin³

Mahasiswa Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹. Dosen Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang^{2,3} Email: <u>rayhanahmad522@gmail.com¹, fauziakbar@polinema.ac.id², wahiddin@polinema.ac.id³</u>

ABSTRAK

Proyek jembatan Soran STA 22+767 pada pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta NYIA Kulon Progo masih mengunakan metode konvensional sehingga dalam perencanaannya belum saling terintegrasi. Penelitian ini membahas mengenai pengintegrasian *Building Information Modeling* (BIM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mendapat hasil pemodelan 3D, penjadwalan 4D, estimasi biaya 5D berbasis *Building Information Modeling* (BIM). Metode pekerjaan berbasis *Building Information Modeling* (BIM) mengunakan *software* Revit Autodesk 2024 untuk pemodelan 3D untuk mendapatkan hasil *Bill Of Quantity* (BOQ) dan model 3D. Data Bill Of Quantity (BOQ) dan koefisien dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) digunakan untuk menentukan durasi pekerjaan serta *Software* MS Project untuk melakukan analisis hubungan ketergantungan dan jalur kritis pada penjadwalan 4D. Estimasi biaya 5D mengunakan data dari pemodelan 3D dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Setelah itu, data dari pemodelan 3D dan penjadwalan 4D diintegrasikan ke dalam *software* Navisworks Autodesk 2024. Berdasarkan analisis pembahasan pekerjaan BIM tersebut mendapatkan hasil *Bill Of Quantity* (BOQ) dari pemodelan 3D untuk volume pekerjaan beton abutmen 1 zona 1 sebesar 298,13 m3 dan berat pembesian sebesar 31438,08 kg. Maka dari pengolahan data tersebut didapatkan durasi pekerjaan struktur selama 160 hari serta mendapatkan total Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebesar Rp16.509.283.769,90,-. (Enam belas milliar lima ratus sembilan juta dua ratus delapan puluh tiga ribu tujuh ratus enam puluh sembilan koma sembilan puluh rupiah). Data pemodelan 3D dan data penjadwalan 4D diintegrasikan pada *software* Navisworks Autodesk 2024 untuk memonitoring *progress* secara visual.

Kata kunci: Jembatan, Building Information Modeling (BIM), Pemodelan, Penjadwalan, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

The Soran Bridge Project at STA 22+767 on the Solo-Yogyakarta NYIA Kulon Progo Toll Road is still using conventional methods, resulting in unintegrated planning. This research discusses the integration of Building Information Modeling (BIM). The study aims to determine how to achieve 3D modeling results, 4D scheduling, and 5D cost estimation based on Building Information Modeling (BIM). The BIM-based work method uses Revit Autodesk 2024 software for 3D modeling to obtain the Bill Of Quantity (BOQ) and 3D model. The BOQ data and coefficients from the Unit Price Analysis (AHSP) are used to determine the project duration and MS Project software is used to analyze dependencies and critical paths in 4D scheduling. The 5D cost estimation uses data from 3D modeling and Unit Price Analysis (AHSP). Subsequently, the data from 3D modeling and 4D scheduling is integrated into Navisworks Autodesk 2024 software. Based on the BIM work analysis, the Bill Of Quantity (BOQ) results from 3D modeling for concrete abutment work volume in zone 1 is 298.13 m³, and the rebar weight is 31,438.08 kg. From this data processing, the structural work duration is determined to be 160 days, with a total Budget Plan (RAB) of IDR 16,509,283,769.90 (sixteen billion five hundred nine million two hundred eighty-three thousand seven hundred sixty-nine point ninety rupiah). The 3D modeling data and 4D scheduling data are integrated into Navisworks Autodesk 2024 software for visual progress monitoring.

Keywords: Bridge, Building Information Modeling (BIM), Modeling, Scheduling, Budget Plan

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembangunan di bidang transportasi menjadi salah satu indikator utama atas kemajuan suatu negara. Khususnya pada pembangunan proyek jembatan sebagai peran utama yang penting untuk menjadi penghubung antar wilayah yang terpisah, memudahkan arus kegiatan masyarakat guna mendukung pertumbuhan ekonomi. Dengan kemajuan teknologi sekarang, penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) menjadi solusi agar suatu proyek dapat terkendali dan memiliki efisiensi dalam pengerjaannya.[1]

Jembatan Soran salah satu dari sekian banyak jembatan yang berada pada proyek pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo yang menjadi penghubung utama dalam mobilitas masyarakat yang akan melewati jalan tol tersebut. Pembangunan Jembatan Soran ini terletak di Ngawen, Klaten, Jawa Tengah. Jembatan ini menjadi akses jalan tol pertama yang menjadi penghubung antara Jawa Tengah dengan Yogyakarta dan menjadi salah satu proyek strategis nasional. Jembatan Soran ini memiliki bentang panjang 45 meter. Lebar jembatan sebesar 39.5 meter dan diatasnya terdapat 4 lajur 2 arah yang menjadi penghubung jalan tol pertama antara provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta.

Proyek pembangunan Jembatan Soran dalam perencanaannya masih mengunakan metode konvensional sehingga dalam perencanaan pembangunannya belum saling terintegrasi, sehingga disetiap tahapan perencanaannya sering terjadi ketidaksesuaian dalam perencanaannya. Karena permasalahan tersebut penulis ingin membuat perencanaan dengan mengunakan metode BIM (Building Information Modeling). Sesuai dengan pedoman [2] dimana dalam pekerjaan kontruksi jalan tol maupun jembatan, ketentuan penerapan BIM wajib dilakukan dalam semua pekerjaan kontruksi. Dan juga pada [3] jenis pekerjaan kontruksi jalan dan jembatan yang menerapkan BIM yaitu pada pembangunan jalan tol yang didalamnya juga terdapat kontruksi jembatan. Oleh karena itu sebagai penulis tertarik untuk fokus dalam implementasi BIM dalam lingkup proyek jembatan.

2. METODE

Building Information Modelling (BIM)

Menurut (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Binamarga, 2023 BIM adalah representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan yang didalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen pekerjaan. Model BIM akan semakin detail mengikuti siklus dari fase – fase proyek konstruksi didalamnya. Dimensi konstruksi BIM adalah sebagai berikut :

- 1. 3D Pemodelan
- 2. 4D Penjadwalan
- 3. 5D Estimasi Biaya

Pemodelan 3D

Pemodelan 3D BIM adalah proses menciptakan representasi digital tiga dimensi dari bangunan atau infrastruktur yang mencakup semua informasi yang relevan terkait desain, konstruksi, dan operasional proyek. Pemodelan ini menggunakan perangkat lunak Building Information Modeling (BIM) yaitu Autodesk Revit untuk menghasilkan model menghasilkan pemodelan beton dan pembesian secara 3D. Pemodelan tersebut mendapatkan menghasilkan data *Bill Of Quantity* (BOQ).[4]

Penjadwalan 4D

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek[5]. Langkah pertama dengan menghitung durasi pekerjaan proyek dengan mengunakan rumus:

Produktivitas Pekerja	= Jumlah Pekerja
	Koefisien Pekerja
Durasi Pekerjaan	Volume Pekerjaan
	Produktivitas peker ja
Jumlah Pekerja	Koefisien Pekerja x Volume Pekerjaan
	 Produktivitas pekerja

Setelah mendapatkan durasi pekerjaan, melakukan pekerjaan penjadwalan proyek mengunakan bantuan MS Project untuk menentukan ketergantungan dan hubungan kritis.

Estimasi Biaya 5D

biaya yang diperlukan untuk suatu proyek dapat mencapai jumlah yang sangat besar dan tertanam dalam kurun waktu yang cukup lama. Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan [6]. Secara umum perhitungan RAB dapat dirumuskan sebagai berikut:

RAB = Kuantitas x Harga Satuan Pekerjaan

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) adalah perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan untuk satu jenis pekerjaan tertentu[7].

Integrasi dalam pekerjaan BIM

Integrasi (*integration*) antara lain bermakna keseluruhan atau kesempurnaan. Dalam KBBI juga didefinisikan sebagai proses asimilasi sampai membentuk satu kesatuan yang utuh.

Integrasi dalam *Building Information Modeling* (BIM) adalah proses menggabungkan berbagai data, sistem, dan disiplin ilmu yang terlibat dalam desain, konstruksi, dan operasi bangunan ke dalam satu model digital yang kohesif.[8]. Namun pada pekerjaan skripsi ini hanya melakukan koordinasi desain untuk menggabungkan elemen 3D dan 4D seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Integrasi BIM pada software Navisworks

Integrasi BIM pada <i>Sofeware</i> Navisworks			
Nama aplikasi	Dimensi		
Revit	3D		
MS Project	4D		

Seluruh data tersebut nantinya akan diintegrasikan ke dalam sofeware Navisworks. Dengan pengintegrasian BIM dapat menyelesai permasalah mengenai ketidaksesuaian dalam perencanaannya. Karena koordinasi disetiap elemen dimensinya saling terkoneksi membuat kesalahan atau perbedaan data dapat dihindari dan tidak akan terjadi. Integrasi ini memungkinkan identifikasi dan penyelesaian konflik antar elemen desain dan kontruksi dan mengurangi risiko perubahan desain dilapangan. Pengintegrasian BIM 3D, 4D, dan 5D memberikan manfaat yang signifikan dalam manajemen proyek kontruksi, meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, dan memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai anggaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Proyek

Objek yang di ambil untuk penyusunan skripsi ini terletak pada proyek pembangunan jembatan ini berada pada Proyek Jembatan Soran Sta 22+744 - 22+790 di Dusun 2, Senden, Kec. Ngawen, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah 57466. Terdapat pada Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Studi

Tabel 2. Deskripsi proyek				
Nama Proyek	:	Proyek Pembangunan Jalan		
		Tol Solo – Yogyakarta – NYIA		
		Kulon Progo Paket 1.2 Ruas		
		Klaten – Purwomartani STA.		
		22+300 - STA. 42+375		
Penyedia Jasa	:	PT. Jasamarga Jogja Solo		
Kontraktor	:	PT. Adhi Karya (Persero) Tbk,		
		PT Daya Mulia Turangga, KSO		
Jenis Kontrak	:	Design and Build		
Kontrak Nomor	:	09/AA-JMM/KS-DB2/XII/2020		
Tanggal	:	31 Desember 2021		
Kontrak				

Bagan alir pengerjaan



Gambar 2. Bagan alir

Pemodelan 3D

Pemodelan 3D dengan BIM dilakukan mengunakan aplikasi Revit Autodesk, didalam pelaksanaan pemodelan dilakukan 2 tahap pekerjaan yang pertama pemodelan struktur beton dan yang kedua pemodelan pembesian. Hasil dari pemodelan 3D didapatkan volume perencanaan yang nantinya data tersebut akan diintegrasikan dalam seluruh pelaksanaan tahapan pekerjaan penjadwalan 4D dan estimasi biaya 5D.



Gambar 3. Hasil Pemodelan 3D

Hasil data tersebut direkap didalam tabel untuk mempermudah untuk melanjutkan untuk tahap 4D penjadwalan dan 5D estimasi biaya. Berikut tabel rekapitulasi Bill Of Quantity (BOQ):

Tabel 3. Bill Of Quantity (BOQ)					
ITEM PEKERJAAN STRUKTUR	Volume Pekerjaan	Satuan			
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH JEMBATAN	Ÿ				
PEKERJAAN ABUTMEN 1					
Pekerjaan Lean Concrete Abutmen 1	20,32	m3			
Pekerjaan Penulangan Abutmen 1 Zona 1	31438,08	kg			
Pekerjaan Penulangan Abutmen 1 Zona 2	31530,53	kg			
Pekerjaan Penulangan Abutmen 1 Zona 3	4962,43	kg			
Pekerjaan Angkur Abutmen 1	55	unit			
Pekerjaan Pengecoran Abutmen 1 Zona 1	298,13	m3			
Pekerjaan Pengecoran Abutmen 1 Zona 2	219,83	m3			
Pekerjaan Pengecoran Abutmen 1 Zona 3	33,09	m3			
Pekerjaan Penulangan Wingwall Abutmen 1	3328,7	kg			
Pekerjaan Pengecoran Wingwall Abutmen 1	24,06	m3			
Pekerjaan Penulangan Plat Injak Abutmen 1	11517,19	kg			
Pekerjaan Pengecoran Plat Injak Abutmen 1	52,78	m3			
Pekerjaan Pemasangan <i>Bearing Pad</i>	18	unit			

Penjadwalan 4D

Tahapan pelaksanaan penjadwalan diawali dengan melakukan perhitungan durasi pekerjaan terlebih dahulu. Dari hasil perhitungan durasi pekerjaan dan kebutuhan tenaga kerja berdasarkan koefisien dari AHSP 2023 dan kuantitas pekerjaan yang didapatkan dari revit. Untuk kebutuhan pekerja di asumsikan dari koefisien mandor : koefisien pekerja yaitu 1 : 10. Maka didapatkan bahwa 1 mandor dapat mengawasi 10 pekerja. Berikut untuk contoh

perhitungan jumlah hari kerja pada pekerjaan penulangan zona 1 pada abutmen 1:

Produktivitas 1 Pekerja: $\frac{1}{0,00160} = 625$ kg/hari

Produktivitas 10 Pekerja: $\frac{10}{0,00160} = 6250 \text{ kg/hari}$

Durasi pekerjaan:
$$\frac{31438,08}{6250} = 5,03 \approx 6$$
 hari

Jadi pada perhitungan durasi kerja untuk pekerjaan penulangan zona 1 pada abutmen 1 didapatkan total durasi pekerjaan 6 hari. Data pengambilan dari excel didapat dari nilai koefisien pada setiap item pekerjaan yang dimodelkan. Setelah volume pekerjaan dan durasi pekerjaan sudah diketahui, langkah selanjutnya dapat memasukkan data tersebut ke dalam sofeware MS Project untuk membuat penjadwalan proyek sebagai berikut 003A

Tabel 4. Hasil identifikasi dengan MS Project

**		_				
Ko de	Task Name	Durati on	Total slack	Start	Finish	Predeces sors
17	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH JEMBATAN	121 days	0 days	Mon 21/08/ 23	Tue 19/12/ 23	
18	PEKERJAAN ABUTMEN 1	121 days	0 days	Mon 21/08/ 23	Tue 19/12/ 23	
19	Pekerjaan Lean Concrete Abutmen 1	1 day	79 days	Mon 21/08/ 23	Mon 21/08/ 23	9FS+5 days
20	Pekerjaan Penulangan Abutmen 1	29 days	79 days	Tue 22/08/ 23	Tue 19/09/ 23	
21	Zona 1	6 days	79 days	Tue 22/08/ 23	Sun 27/08/ 23	19
22	Zona 2	6 days	79 days	Tue 05/09/ 23	Sun 10/09/ 23	26FS+5 days
23	Zona 3	1 day	79 days	Tue 19/09/ 23	Tue 19/09/ 23	27FS+5 days
24	Pekerjaan Angkur Abutmen 1	1 day	79 days	Tue 19/09/ 23	Tue 19/09/ 23	2388
25	Pekerjaan Pengecoran	26	79	Mon 28/08/	Fri	
23	Abutmen 1	days	days	28/08/	22/09/ 23	
25	Abutmen 1 Zona 1	days 3 days	days 79 days	28/08/ 23 Mon 28/08/ 23	22/09/ 23 Wed 30/08/ 23	21
26 27	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2	days 3 days 3 days	days 79 days 79 days	28/08/ 23 Mon 28/08/ 23 Mon 11/09/ 23	22/09/ 23 Wed 30/08/ 23 Wed 13/09/ 23	21
26 27 28	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2 Zona 3	days 3 days 3 days 3 days	days 79 days 79 days 79 days	23/08/ 23 Mon 28/08/ 23 Mon 11/09/ 23 Wed 20/09/ 23	22/09/ 23 Wed 30/08/ 23 Wed 13/09/ 23 Fri 22/09/ 23	21 22 24
23 26 27 28 29	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2 Zona 3 Pekerjaan Penulangan Wingwall Abutmen 1	days 3 days 3 days 3 days 1 day	days79days79days79days79days	23/08/ 23 Mon 28/08/ 23 Mon 11/09/ 23 Wed 20/09/ 23 Thu 28/09/ 23	22/09/ 23 Wed 30/08/ 23 Wed 13/09/ 23 Fri 22/09/ 23 Thu 28/09/ 23	21 22 24 28FS+5 days
$\begin{array}{c} 23 \\ \hline 26 \\ \hline 27 \\ \hline 28 \\ \hline 29 \\ \hline 30 \end{array}$	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2 Zona 3 Pekerjaan Penulangan Wingwall Abutmen 1 Pekerjaan Pengecoran Wingwall Abutmen 1	days3 days3 days3 days1 day1 day	days79days79days79days79days79days	28/06/ 23 Mon 28/08/ 23 Mon 11/09/ 23 Wed 20/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23	2/09/ 23 Wed 30/08/ 23 Wed 13/09/ 23 Fri 22/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23	21 22 24 28FS+5 days 29
23 26 27 28 29 30 31	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2 Zona 3 Pekerjaan Penulangan Wingwall Abutmen 1 Pekerjaan Pengecoran Wingwall Abutmen 1 Pekerjaan Penulangan Piat Injak Abutmen 1	days3 days3 days3 days1 day1 day2 days	days79 days79 days79 days79 days79 days0 days	28/06/ 23 Mon 28/08/ 23 Mon 11/09/ 23 Wed 20/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23 Sun 17/12/ 23	22/09/ 23 Wed 30/08/ 23 Wed 13/09/ 23 Fri 22/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23 Mon 18/12/ 23	21 22 24 28FS+5 days 29 60
$ \begin{array}{c} 223 \\ \hline 226 \\ \hline 27 \\ \hline 28 \\ \hline 29 \\ \hline 30 \\ \hline 31 \\ \overline{32} \\ \end{array} $	Abutmen 1 Zona 1 Zona 2 Zona 3 Pekerjaan Penulangan Wingwall Abutmen 1 Pekerjaan Pengecoran Wingwall Abutmen 1 Pekerjaan Penulangan Plat Injak Abutmen 1 Pekerjaan Pengecoran Plat Injak Abutmen 1	days3 days3 days3 days1 day1 day2 days1 day	days79 days79 days79 days79 days79 days0 days0 days	28/06/ 23 Mon 11/09/ 23 Wed 20/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23 Sun 17/12/ 23 Tue 19/12/ 23	22/09/ 23 Wed 13/09/ 23 Wed 13/09/ 23 Fri 22/09/ 23 Thu 28/09/ 23 Fri 28/09/ 23 Fri 29/09/ 23 Mon 18/12/ 23	21 22 24 28FS+5 days 29 60 31

Selanjutnya, memasukan seluruh data durasi setiap item pekerjaan ke dalam MS Project dan didapatkan total durasi pekerjaan selama 160 hari dimulai dari tanggal 13 Juli 2023 dan selesai pada tanggal 19 Desember 2023. Jadi waktu

pekerjaan sesuai dengan target yang diharapkan oleh owner untuk bisa dilalui pada hari libur NATARU (Natal dan Tahun Baru).



Gambar 4. Hasil penjadwalan pada MS Project

Estimasi Biaya 5D

Pengolahan data pada dimensi 5 untuk estimasi biaya dari pekerjaan dimensi 3 pemodelan. melanjutkan Penggunaan BIM 5D pada perencanaan anggaran biaya merupakan metode yang sangat efektif dalam industri kontruksi. Dalam perencanaan diawal masih menggunakan bantuan excel untuk menghasilkan AHSP dan nantinya harga yang keluar dari AHSP langsung bisa di jumlahkan untuk menemukan total estimasi biaya. Hasil pemodelan 3D berupa bill of quantity (BOQ) dibuat untuk perhitungan estimasi biaya. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan hasil volume setaip item pekerjaan yang dimodelkan pada revit. melakukan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) yang nantinya digunakan dalam melakukan perhitungan estimasi biaya setiap item pekerjaan yang sudah dimodelkan. Berikut contoh hasil perhitungan jumlah harga pekerjaan 1 kg penulangan BjTS:

 Tabel 5. Harga Satuan Pekerjaan 1 kg penulangan BjTS

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
Α	Tenaga Kerja					
	PEKERJA		ОН	0,00160	Rp 82.250	Rp 132
	TUKANG BESI		ОН	0,00160	Rp 105.000	Rp 168
	KEPALA TUKANG		ОН	0,00016	Rp 105.000	Rp 17
	MANDOR		ОН	0,00016	Rp 105.000	Rp 17
		Jumlał	n Harga Tenag	a Kerja		Rp 333
В	Bahan					
	BjTS		kg	1,02	Rp 18.000	Rp 18.360
	kawat bendrat		kg	0,028	Rp 14.000	Rp 210
	Jumlah Harga Bahan					
с	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				Rp 18.903	
E	Overhea	d + Profit (10)%)	10	1% x D	Rp 1.890
F	: Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 20.794

Setelah dilakukan perhitungan AHSP selesai, selanjutnya dapat langsung melakukan rekapitulasi biaya proyek. Berikut hasil rekapitulasi dari pekerjaan proyek jembatan Soran:

Tabel 6. Rekapitulasi Biaya Proyek						
No	Uraian Item Pekerjaan	Jumlah Harga				
1	Pekerjaan Pondasi	Rp	5.263.425.247,38			
	Jembatan					
2	Pekerjaan Struktur	Rp	6.472.938.789,81			
	Bawah Jembatan					
3	Pekerjaan Struktur Atas	Rp	4.772.919.732,71			
	Jembatan					
	BIAYA PEKERJAAN	Rp	16.509.283.769,90			

Pengintegrasian BIM

Tahapan pertama dalam pengintegrasian BIM adalah menggabungkan seluruh komponen elemen dimensi dari 3D dan 4D ke dalam aplikasi Navisworks untuk disatukan. Dalam pemodelan 3D diberikan indikator warna yang berbeda di setiap item pekerjaan untuk mempermudah dalam menentukan perbedaan disetiap item pekerjaannya. Berikut pengintegrasian BIM 3D dengan BIM 4D:



Gambar 5. Pengintegrasian data BIM 3D dan BIM 4D Penentuan estimasi biaya 5D didapatkan dari data bill Of Quantity (BOQ) dari pemodelan 3D pada revit dan harga satuan didapatkan dari Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP). Data tersebut diolah didalam sofeware excel untuk mendapatkan estimasi biaya pekerjaan jembatan Soran. Secara keseluruhan pengintegrasian BIM 3D, 4D, dan 5D memberikan manfaat yang signifikan dalam manajemen proyek kontruksi, meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, dan memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai anggaran.

4. KESIMPULAN

Pemodelan 3D dan penulangan dalam dimensi BIM 3D mengunakan software Revit Autodesk untuk memudahkan dalam melakukan pekerjaan pemodelan dan mendapatkan hasil perhitungan kuantitas pekerjaan untuk volume pekerjaan beton dan berat pekerjaan pembesian.

Pemodelan 4D BIM dalam pelaksanaan perencanaan penjadwalan mengunakan aplikasi MS Project. Diperoleh

waktu pelaksanaan proyek selama 160 hari dan selesai pada tanggal 19 Desember 2023.

Hasil analisis anggaran biaya dengan mengunakan hasil kuantitas pekerjaan dari software Revit Autodesk sangat membantu dalam perencanaan anggaran biaya pelaksanaan yang diperoleh sebesar Rp 16.509.283.769,90.

Software Navisworks dapat digunakan untuk mengintegrasikan pemodelan 3D dan penjadwalan 4D untuk mendapatkan persentase progress dan memonitoring pada setiap item pekerjaan secara visual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Modul 5 Pemodelan BIM Kementerian PUPR, "Modul 5 Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, Dan 7D Serta Simulasinya dan Level Of Development (LOD)," 2018.
- [2] Pedoman No 12/P/BM/2023 Jenderal Binamarga, "Pedoman Implementasi Building Information Modelling (BIM) Pada Lingkup Pekerjaan Direktorat Jenderal Binamarga," 2023.
- [3] No 11/SE/Db/2021 penerapan BIM di Direktorat Jenderal Bina Marga, "Penerapan Building Information Modelling Pada Perencanaan Teknis, Konstruksi Dan Pemeliharaan Jalan Dan Jembatan," 2021.
- [4] A. Fawzi Pratama, "Implementasi Autodesk Revit Untuk Quantiiy Take Off Pada Pekerjaan Struktur Jembatan," 2022.
- [5] Abrar Husen, "Manajemen proyek," Yogyakarta: Andi. Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=70 6212
- [6] Dimyanti and Nurjaman, "Manajemen Proyek," 2016.
- [7] Permen PUPR No 8, "Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat," 2023.
- [8] Ikra Nasrul Khuri Saputra, "Integrasi Crashing Program Dan Building Information Modelling," 2019.