Analisis Penjadwalan Ulang Proyek dengan *Building Information Modelling* Pada Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta

Alya Putri Octavia¹, Adhi Purnomo², Rezi Berliana Yasinta³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Universitas Negeri Jakarta

e-mail: <u>alyaputrioctavia_1506520030@mhs.unj.ac.id¹</u>, <u>apurnomo@unj.ac.id²</u>, <u>reziberlianayasinta@unj.ac.id³</u>

Abstrak

Penjadwalan merupakan faktor penting dalam memastikan keberhasilan proyek. Kesalahan dalam memperkirakan durasi pekerjaan dan tenaga kerja suatu pekerjaan dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian. Penjadwalan yang efektif memerlukan informasi tentang jumlah tenaga kerja maksimal dan volume pekerjaan. Kesalahan dalam perencanaan penjadwalan bisa muncul karena perubahan dalam volume pekerjaan, hubungan antara pekerjaan, dan metode penjadwalan yang digunakan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan jadwal proyek yang optimal dengan mempertimbangkan alokasi sumber daya dan menerapkan *Building Information Modelling* (BIM). Metode yang digunakan adalah *Precedence Diagram Method* (PDM) dan implementasi BIM 4D. *Microsoft Project* 2023 digunakan untuk penjadwalan, *Revit* 2023 untuk BIM 3D, dan *Navisworks* untuk BIM 4D. Penjadwalan juga memperhatikan alokasi sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi BIM dalam *Navisworks* menghasilkan jadwal proyek yang lebih optimal dibandingkan dengan penjadwalan awal. Hal ini juga membantu mendeteksi konflik dalam tahap desain, membantu menghindari masalah selama konstruksi.

Kata kunci: Penjadwalan, Durasi, Building Information Modelling (Bim), Navisworks

Abstract

Scheduling is an important factor in ensuring project success. Errors in estimating the time and labor of a job can cause delays in completion. Effective scheduling requires information about the maximum amount of labor and the volume of work. Errors in scheduling planning can arise due to changes in the volume of work, the relationship between jobs, and the scheduling method used. The purpose of this research is to produce an optimal project schedule by considering resource allocation and applying Building Information Modeling (BIM). The method used is Precedence Diagram Method (PDM) and 4D BIM implementation. Microsoft Project 2023 was used for scheduling, Revit 2023 for 3D BIM, and Navisworks for 4D BIM. Scheduling also takes into account resource allocation. Research results show that the implementation of BIM in Navisworks resulted in a a more optimized project schedule compared to the initial scheduling. This It also helps detect conflicts in the design stage, helping to avoid problems during construction.

Keywords : Scheduling, durations, building information modelling (BIM), Navisworks

PENDAHULUAN

Pembangunan Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta merupakan suatu hibah negara dari Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya. Proyek ini juga merupakan tempat yang sangat bersejarah, tempat dilakukannya sidang pertama Sumpah Pemuda. Nama

gedung nya pada saat itu adalah Gedung *Katholieke Jongenlingen Bond*. Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta nantinya akan digunakan untuk memfasilitasi kegiatan maupun ibadah umat Katholik.

Penjadwalan proyek merupakan pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. (Husein : 2011).

Proyek Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta saat ini menggunakan penjadwalan secara manual dengan metode Kurva S, yang mana metode Kurva S sendiri memiliki kekurangan yakni informasi yang disampaikan tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Sebagai solusinya, maka diperlukan penjadwalan ulang untuk menghasilkan waktu yang optimal.

Kegagalan suatu proyek sering kali disebabkan karena kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif. Hal ini menyebabkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan memperbesarnya biaya pelaksanaan. Maka dari itu suatu proyek konstruksi dituntut untuk dapat melaksanakan pengendalian waktu dengan cepat dan tepat. Sehingga kegiatan proyek nantinya akan lebih efisien. Penggunaan metode penjadwalan dengan aplikasi BIM (*Building Information Modelling*) akan sangat membantu dalam pembuatan penjadwalan proyek konstruksi. Dalam penyusunan penjadwalan menggunakan BIM (*Building Information Modelling*) dapat terlihat dengan jelas objek mana yang dikerjakan sehingga bila terjadi perubahan desain seperti perubahan jumlah atau volume objek, dengan otomatis penjadwalan akan menyesuaikan dengan volume desain yang baru.



Gambar 1 BIM – Building Information Modeling

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Project* 2019 dan software BIM 3D menggunakan *Revit* 2023, dan BIM 4D menggunakan *Navisworks Manage* 2023. Dari program *Microsoft Project* 2019 akan diolah pada *Navisworks Manage* 2023 untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi waktu pelaksanaan pekerjaan proyek yang lebih optimal.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membuat penjadwalan dengan memperhatikan konsep *Building Information Modeling* (BIM) 4 serta memperhatikan alokasi sumber daya pada proyek bangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta.

METODE

Dalam mengumpulkan data, peneliti melakukan sebuah metode. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menjelaskan suatu masalah atau fenomena melalui pengumpulan data dalam bentuk numerik dan analisis dengan bantuan metode matematika atau statistik.

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lokasi penelitian seperti jumlah tenaga kerja. Data sekunder adalah data yang diperoleh langsung dari kontraktor seperti kurva S, bobot

rencana, dan shop drawing. Setelah itu dilakukan pengolahan data dan pemodelan detail 3D Proyek Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta. Lokasi pada penelitian ini adalah JI. Katedral No 7B, Kel. Pasar Baru, Kec. Sawah Besar, Jakarta Pusat.



Gambar 2 Lokasi Penelitian

Pada Penelitian ini software BIM yang digunakan adalah *Navisworks Manage* 2023 dan dan *Revit* 2023. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode PDM (Precedence Diagram Method) dan implementasi BIM 4D. Hal Pertama yang dilakukan yaitu melakukan pemodelan 3D di *Revit* 2023. Pemodelan 3D ini dilakukan untuk pemodelan struktur, arsitektur dan MEP. Selanjutnya dilakukan penggabungan pemodelan 3D dari *Revit* 2023 ke *Navisworks Manage* 2023. Begitu juga dengan *Schedulling* (4D), dilakukan *schedulling* di *Microsoft Project* 2019 lalu digabungkan ke *Navisworks Manage* 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data proyek

Data proyek pembangunan gedung graha pemuda kompleks katedral jakarta adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta Lokasi Proyek : Jl. Katedral No 7B, Kel. Pasar Baru, Kec. Sawah Besar, Jakarta Pusat Jumlah Lantai : 4 lantai Nilai Kontrak : Rp. 37.800.000.000,00 Nomor kontrak: HK 0203/FSK/PPPWJM/V/26/2023 Pemberi Tugas: Direktorat Jendral Cipta Raya Kementerian PUPR Sumber Dana : APBN TA 2023 Konsultan MK : PT. Bentareka Cipta Kontraktor : PT. Permata Dwilestari **Pemodelan (struktur, arsitektur, dam mep) 3D di** *Revit* **2023**

Dalam Pemodelan 3D di *Revit* 2023 peneliti menggunakan bantuan data proyek berupa shop drawing 2D. Pekerjaan Struktur yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta antara lain pondasi, kolom, balok, pelat lantai, tangga, *fasade precast*, STP (*Sewage Treatment Plant*), GWT (*Ground Water Tank*), Struktur Baja Atap. Berikut adalah hasil pemodelan struktur 3D dari *Revit* 2023.



Gambar 3 Pemodelan 3D Struktur di Revit 2023

Pekerjaan Arsitektur yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta antara lain dinding, pintu dan jendela, lantai, plafond, kanopi, dan fasade. Berikut adalah hasil pemodelan arsitektur 3D dari *Revit* 2023.



Gambar 4 Pemodelan 3D Arsitektur di Revit 2023

Pekerjaan MEP yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta antara lain air bersih, air kotor, air hujan, *fire fighting*, HVAC, lift, instalasi *tray cable*, instalasi titik lampu, instalasi *special lighting*, instalasi titik stop kontak, instalasi titik *grounding* dan penangkal petir instalasi kabel power dan kabel ac. Berikut adalah hasil pemodelan MEP 3D dari *Revit* 2023.

🔼 🖪 🖻 🗖 🖗 · ハ・ベ・	· 🖨 📑 🔰 🚔 · 🗸 K) A 🔞 · 🔶 📰 🗄	Autode	sk Revit 2023 - project	plumbing - 3D View: {3	D} ∢ #8
File Architecture Structure	Steel Precast Systems	Insert Annotate Anal	yze Massing & Site	Collaborate View	Manage Add-Ins	Modify
Wodify Wall Door Compo Select V Column	w 🔠 Roof * 🚺 Curte onent * 📁 Ceiling 🔛 Curte n * 😝 Floor * 🏭 Mulli Build	ain System Railing * ain Grid Ann Stair Circulation	Model Text I, Model Line G Model Group - Model	Room Separator Room Separator Room • Room &	X Area • Area Boundary Tag Area • Area •	By Shaft Face Oper
Properties	× 😭 (3D) 🛛 🗙					
3D View Graphics 3D View Graphics 100 View Scale 1:100 Scale Value 1:100 Detail Level Fine Parts Visibility Show Original Visibility/Show Original Visibility/Show Original Visibility/Show Original Detailt Analys. None Show Hidden 4:07 Edit Declaft Analys. None Show Gridden 4:100 Edit Sub-Discipline Plumbing Sun Path	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00					
Crop View						

Gambar 5 Pemodelan 3D MEP di Revit 2023

Schedulling menggunakan Microsoft Project 2019

Schedulling diperlukan untuk mengetahui kinerja waktu dalam menyelesaikan proyek dan mengetahui jadwal masing-masing aktivitas pekerjaan di lapangan. Dengan dilakukannya schedulling dapat membantu suatu proyek dalam menentukan durasi tiap-tiap aktivitas dan waktu penyelesaiannya. Berikut ini merupakan step by step schedulling dengan Microsoft Project 2019.

1. Pengaturan mata uang

Klik *Tabs File* kemudian klik *Options* kemudian pilih *Display* isi *Currency* dengan IDR.

oject Options		1	· ·
Seneral	Change how Project content is displayed on the screen		
Display			
chedule	Calendar		
roofing	Calendar <u>Type:</u> Gregorian Calendar 🔻		
ave			
anguage	Currency options for this project:		
dvanced	Symbol: Rp Decimal digits: 0		
ustomize Ribbon	Macement: Rp1 Currency: IDR		
uick Access Toolbar	Show indicators and options buttons for:		
dd-ins	Resource assignments Edits to work, units, or duration		
ust Center	Edits to start and finish dates Deletions in the Name columns		
	Show these elements:		
	Entry bar		
	Online status next to name		
		OK	Cancel

Gambar 6 Pengaturan Mata Uang Microsoft Project 2019

2. Pengaturan jam kerja

Klik Tabs File kemudian klik Options kemudian pilih Schedule isi seperti berikut ini.

Project Options	?	\times
General Display	Change options related to scheduling, calendars, and calculations.	•
Schedule	Calendar options for this project: 😰 Schedule Proyek Pembanguna 💌	
Proofing	Week starts on: Sunday 🔻	
Save	Fiscal year starts in: May 👻	
Language	Use starting year for FY numbering	
Advanced	Default start time: 08:00 - These times are assigned to tasks when you enter a start or finish date	
Customize Ribbon	Default end time: 17:00 - without specifying a time. If you change this setting, consider matching the project calendar using the Change Working Time command on the	
Quick Accord Toolbar	Hours per day: 8 0 Project tab in the ribbon.	
	Hours per week: 56 0	
Add-ins	Days per month: 30	
Trust Center	Schedule	
	Show scheduling messages ()	
	Show assignment units as a: Decimal 💌	
	Scheduling options for this project:	
	New tasks created: Auto Scheduled 👻	
	Auto scheduled tasks scheduled on: Project Start Date 💌	
	Duration is entered in: Days -	
	Work is entered in: Hours	
	Default task type: Fixed Units	
	🗌 New tasks are effort driven 🕕 🛛 🗸 Tasks will always honor their constraint dates 🕕	
	Autolink inserted or moved tasks ① 🛛 🖉 Show that scheduled tasks have estimated durations ①	-
	OK Can	cel

Gambar 7 Pengaturan Jumlah Jam Kerja

3. Pembuatan kalender baru

Klik *Tabs Project* kemudian klik *Change Working Time* kemudian klik *Create New Calender* dan kasih nama kalender sesuai dengan yang diinginkan.

calendar:	Standard (Proje	ect Calen	dar)					~			Create !	New Calenda
ndar 'Stan	dard' is a base c	alendar.										
end:		Clic	k on a	a day	to se	e its	work	ting time	es:	Working times f	or 05 May 2	023:
				Ma	y 20	23	_	_ ^				
Worki	ng	S	M	T	W	Th	F	S		• 09:00 to 1	8:00	
			1	2	3	4	5	6				
Nonw	orking	7	8	9	10	11	12	13				
1 Edited	working hours							-				
• Edited	working hours	14	15	16	17	18	19	20		Based on:		
this calen	dar:	24	22	22	21	25	20	27	_	bused on.	ek on ca	alendar
1 Evenet	Cre	ate Nev	v Bas	e Ca	lend	ar				>	×	
Except	ion day											
1 Nonde	Nar Nar	ne: Gra	aha Ka	atedra								
		Crea	te <u>n</u> ev	v bas	e cale	enda	r					
entions \	Nork Weeks	• Make	e a co	py of	s	tand	ard		~	calendar		
epuons	TOTA TICCAS				_		_				-	
Nam	e							OK		Cancel	^	Details
			_	_	_	_						
[Defa	ult]											Delete
[Defa	ult]											
[Defa	ult]											
[Defa	ult]											
[Defa	ult]											
[Defa	ult]											
[Defa	ultj											
[Defa	ultj											
[Defa	ultj											
	ult											
	ultj											
	ultj											

4. Pengaturan jam kerja dalam 1 minggu

Klik Tabs Project kemudian klik Change Working Time kemudian klik Work Weeks kemudian klik Details klik pada nama hari kemudian klik set day(s) to these specific working times isi jam mulai kerja dari 8:00 to 12:00 kemudian 13:00 to 17:00.

Details for '[Default]'			×
Set working time for t	his work w	reek		
S <u>e</u> lect day(s): Sunday Monday Tuesday	Use Set	Project <u>d</u> ef days to <u>n</u> on day(s) to th	ault times for tworking time ese <u>s</u> pecific w	these days. e. vorking times:
Wednesday Thursday Friday Saturday	1	From 08:00 13:00	To 12:00 17:00	
<u>H</u> elp			ОК	Cancel

Gambar 9 Pengaturan Jam kerja

5. Pengaturan hari libur nasional/tanggal merah Klik *Tabs Project* kemudian klik *Change Working Time* kemudian klik *Exceptions* isi keterangan libur beserta tanggal mulai dan selesainya.

Change working time											^
For galendar: Standard (Project	Calend	ar)					~			Create 1	ew Calendar
Calendar 'Standard' is a base caler	ıdar.										
Legend: Working Nonworking 31 Edited working hours On this calendar: 31 Exception day 31 Nondefault work week	Click S 4 11 18 25	on a M 5 12 19 26	day Ju 6 13 20 27	to se ne 21 W 7 14 21 28	ee its 023 Th 1 8 15 22 29	work 2 9 16 23 30	king t 3 10 17 24	imes:	28 June 2023 is n Based on: Exception 'idu 'Standard'.	onworking Il Fitri' on c	alendar
Exceptions Work Weeks											
Name 1 Idul Eitri						Sta	rt	122	Finish	^	D <u>e</u> tails
						2.07	0,20		ESTODIEUES		Delete
										~	
Help								C	Options	ок	Cancel
Gamba	· 1	0	Ρ	eı	no	aa	ιtι	ıra	an Hari	Lib	ur

6. Pengaturan tanggal awal pelaksanaan proyek

Untuk membuat *start date* dengan klik *Tabs Project* kemudian pilih *Project Information* kemudian, pilih tanggal awal pelaksanaan pada *start date* dan *current date* untuk tanggal perencanaan kemudian, pilih *calender* pilih dengan kalender yang telah dibuat sebelumnya.

Project Inform	ation for 'Project1'			×
Start <u>d</u> ate:	Mon 05/06/2023	×	C <u>u</u> rrent date:	Fri 05/05/2023 ~
<u>F</u> inish date:	Thu 12/10/23	~	<u>S</u> tatus date:	NA ~
Schedule from:	Project Start Date	~	C <u>a</u> lendar:	graha katedral \sim
All	tasks begin as soon as possible.		Priority:	500
Enterprise Custo	m Fields			
Depar <u>t</u> ment:		~		

Gambar 11 Pengaturan Start Date

7. Pengaturan kalender pada menu bar

Klik kanan pada *Timescale* kemudian pilih *Non-working time* kemudian pilih *calender* pilih dengan kalender yang telah dibuat sebelumnya untuk color bisa memilih warna merah atau yang lain sebagai tanda hari libur dan *pattern* sebagai arsiran penanda hari libur.

8. Memasukan data ke dalam Task Sheet

Setelah lembar kerja terbuka, dapat diisikan pada kolom-kolom *Task Sheet*, data yang diisikan sebagai berikut:

- a. Task Name, berisi nama pekerjaan
- b. Duration, waktu kegiatan yang akan dikerjakan
- c. Start dan Finish, berisi tanggal dimulai dan berakhirnya suatu kegiatan
- d. Predesessor, hubungan ketergantungan 'sebelum' kegiatan
- e. *Gantt Chart*, berisikan bagan jadwaldan tugas atau acara terkait proyek selama siklus proyek
- f. Resource Name, berisi sumber daya yang akan digunakan pada kegiatan

Untuk data-data yang dicantumkan ke *Task Sheet* lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 12 Task Sheet

	e	IDSK	Nesource	Report P	oject	new ne	ip Resource sneer	ronnat	A Les INC MI	at you want to uo				
Ga Cha Vie	ntt rt ¥	Paste V Clipbo	X Cali → B pard	bri • • I U 🖄 • Font	11 • • A •		Mark c Respective Mark c Respective Mark c Respective Checkle	on Track v ct Links ate	Manually A Schedule Sch	→ Inspect → → Move → edule → Mode → Tasks	Task	Summary Milestone Deliverable ~ Insert	Motes Control	P → Scroll to Task ↓ → Editing
R				Sep 19)	Oct '19	Nov '19	Dec '19	Jan '20	Feb '20	Mar '20	Apr 20	May '20 Jun	20
TIMELI		Thu 01/08	3/19					Add tas	sks with date	es to the timeline				Mon 22/06/20
		0	Resource Nam	ne	• Туре	👻 Mate	rial 👻 Initials	- Group	👻 Max. 🛛 👻	Std. Rate	*	Ovt. Rate 👻	Cost/Use 👻 Accrue 👻	Base Calendar 🔻 Code
	1		Kepala Tu	kang Batu	Work		К		6	Rp199.78	2,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	2		Kepala Tuk	ang Batu (1%) Work		к		1	Rp1.99	97,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembangunan
	3		Kepala Tu	kang Besi	Work		к		11	Rp199.78	2,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	4		Kepala Tuk	ang Besi 1%	Work		к		1	Rp1.99	97,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembangunan
	5		Kepala Tu	kang Cat	Work		К		3	Rp199.78	2,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
μ	6		Kepala Tu	kang Pipa	Work		к		20	Rp183.83	4,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
E SHE	7		Kepala Tuk	ang Pipa 1%	Work		к		1	Rp1.83	38,34/day	Rp1.838,34/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembangunan
JRC	8		Kepala Tu	kang Kayu	Work		к		12	Rp199.78	2,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
RESO	9		Kepala Tuk	ang Kayu 1%	Work		к		1	Rp1.99	97,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembangunan
	10		Mandor		Work		M		17	Rp211.37	9,00/day	Rp211.379,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	11		Mandor (19	%)	Work		M		2	Rp2.11	13,79/day	Rp2.113,79/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	12		Pekerja		Work		P		108	Rp174.74	8,00/day	Rp174.748,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	13		Pekerja (1%	6)	Work		P		2	Rp1.74	17,48/day	Rp1.747,48/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	14		Tukang Ba	atu	Work		т		35	Rp183.83	4,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	15		Tukang Bat	u 1%	Work		т		1	Rp1.83	38,34/day	Rp1.838,34/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar
	16		Tukang Be	esi	Work		Т		101	Rp183.83	4,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00 Prorated	Proyek Pembar

Gambar 13 Resource Name

Penggabungan pemodelan dan schedulling di Navisworks Manage 2023

Pemodelan terakhir dilakukan penggabungan pada *Navisworks Manage* 2023 dari hasil BIM 3D di *Revit* 2023 dan hasil pemodelan *schedulling* di *Microsoft Project* 2019. Berikut adalah cara penggabungan pemodelan dan *schedulling* di *Navisworks Manage* 2023. 1. Membuka file *project* struktur terlebih dahulu.

N	MAN	B • 🔒	÷ •		0	Ŧ		Autodesk	Navis	works Ma	anage 2	023 Untit	led		+	Type a keywo	ord or phras	e 🖁
Г	Home	Viewpoint	Review	v Anim	ation	View	Output	BIM 360 Glue	e R	Render	•	,						
	Append	🔗 Refrest 🕄 Reset / 📮 File Op	h All • otions	Select	Save Selection	জি Se জি Se ন <mark>ছি Se</mark>	elect All 🝷 elect Same election Tre	Find Ite	ems C	Hide		lequire lide Unselec Jnhide All 🔻	ted	 Links Quick Pro Properties 	perties	Clash Detective	TimeLiner	+= ×= Quantificatio
÷	F	roject 🔻				Select	& Search	🔛 Open										×
Sets	Selectio	n Tree rd	_	_	,≪ × ~			Look	cin:	REVIT	KE NAV	/IS		~	G 🕽	P 💷 🗸		
Measure Tools								Quick acces	s	Name projec projec	t arsite t mep t strukt	ktur				Date mo 10/10/20 10/10/20 10/10/20	dified 023 10:33 023 7:47 023 17:50	
	Plan Vie	W			.⊎ X			Libraries Dis PC										
								TCWORK	F	< File name: Files of type	9:	project struk All Files (*.*)	ktur)			~	Op Car	> icel

Gambar 14 Membuka File Project Struktur

2. Append file *project* arsitektur dan *project* mep.



Gambar 15 Append file project arsitektur dan project mep

3. Penggabungan pemodelan project struktur, project arsitektur, project mep berhasil.



Gambar 16 Hasil Penggabungan Pemodelan 3D di Naviswork 2023

4. Memasukkan hasil schedulling dari Microsoft Project 2019 ke Navisworks Manage 2023, dengan mengklik toolbar time liner lalu mengklik data sources kemudian klik add dan pilih Microsoft Project 2007-2013. Kemudian pilih file yang akan digunakan.

ave action	Image: Select All Image: Select Same Quick Find Items Image: Select Same Quick Find Items Image: Select Second Tree Image: Select Second Tree Select & Search Image: Select Second Tree Image: Select Second Tree	Hide Unselected	 Links Quick Properties Properties Display 	Clash Detective	Quantification
⊘ x ∨	D'(8)-1(-29) : Roof Top				
	TimeLiner Tasks Data Sources Configure S Add CSV Import Microsoft Project MPX Microsoft Project 2007-2013 Primavera P6 (Web Services) Primavera P6 V8.3(Web Services)	imulate	Project		ی تور ا

Gambar 17 Memilih Microsoft Project 2019 File yang di input ke Navisworks 2023

5. Setelah memilih file akan muncul field selector dan isi sesuai gambar dibawah ini.

Select Same • Qu	ick Find C Hide Unse	elected Quick Properties	Clash Time	eLiner Quantification
Select & Search 🔻	Field Selector		×	Tool
			~ ~ ~	1001
	Column Task Type	External Field Name		
	Synchronization ID	Unique ID	~	
	Planned Start Date	Start		
	Planned End Date	Finish		
	Actual Start Date			
	Actual End Date			000
	Material Cost			20
	Labor Cost			
	Equipment Cost			
	Subcontractor Cost			· ·
D'(8)-1(-29) : Roo	User 1			*
	User 2			
	User 3			-
TimeLiner	User 4			
	User 5			
Tasks Data Sources	User 6			
	User 7			
🕞 Add - 🛛 🔂 Delet	User 8			
	User 9			
Namo	User 10			
Name				
	Reset All	OK Cancel	Help]

Gambar 18 Mengatur field selector

6. klik refresh pilih all data source selanjutnya ikuti yang terlihat pada gambar lalu OK.

TimeLiner			<i>,</i> ∉ ×
Tasks Data Sources Cor	nfigure Simulate		
Add - Delete -	Refresh -	_	
Name	Selected Data Source		Project
New Data Source	All Data Sources	2013	C:\Users\ALYA PUTRI\Documents\Schedule Proyek

	Refresh from Data Source	\times	
	Choose how the data will be refreshed:		
D'(8)-1(-29) : Roo	Rebuild Task Hierarchy Imports all task structure and data associated with the source. Existing structure and imported data are overwritten.		÷
TimeLiner			je ×
Tasks Data Sources	Updates task data from the source. Existing structure is maintained.		
Add - Delet			
Name	OK Cancel		
New Data Source			nts\Schedule Proyek
<			>

Gambar 19 Memindahkan hasil data source ke task

7. Penggabungan pemodelan 3D dan schedulling pada Navisworks Manage 2023 berhasil.

	Mutouesk Mavisworks Mariage 2025 gai		cheauling.nwi	ype a keyword or prirase		
Home Viewpoint Review Animation	View Output BIM 360 Glue Render	• •				
Append Reset All File Options	Select All * Select All * Select Same * Quick Find C	Require	 Links Quick Properties Properties 	Clash Detective		
Project 🔻	Select & Search 🔻	Visibility	Display	Tools		
Selection Tree	(X					
Standard	×		A			
Plan View	• × D'(8)-1(-29) : Roof Top			° () () () ()		
	TimeLiner	TimeLiner x				
	Tasks Data Sources Configure Simulate]				
	Add Task 😫 🐺 🗣	• 📷 🛼 餐 •	* 📑 * 🕾 🖓			
۵	Active Name	Status Planned Start	Planned End 2023 Q3	2024 Q4 Q1		
		05/05/2023 05/05/2023 29/10/2023 29/10/2023 23/11/2023 19/05/2024	27/06/2024 29/10/2023 11/11/2023 12/11/2023 19/05/2024 31/05/2024 > <			

Gambar 20 Hasil Penggabungan pemodelan dan schedulling

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi BIM 4D pada *software Navisworks* dalam *Time Schedule* pelaksanaan proyek dapat diambil kesimpulan bahwa *software Navisworks* membantu melakukan simulasi pelaksanaan proyek dengan mendapatkan hasil yang sesuai. Hasil dari *Navisworks* juga sangat berpengaruh terhadap Model 3D serta *Time Schedule* dari *Microsoft Project* dengan proses menggabungkan antara BIM Model dengan Penjadwalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi BIM dalam *Navisworks* menghasilkan jadwal proyek yang lebih optimal dibandingkan dengan penjadwalan awal. Hal ini juga membantu mendeteksi konflik dalam tahap desain, membantu menghindari masalah selama konstruksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Adhi Purnomo, MT dan Ibu Rezi Berliana Yasinta, MT selaku dosen pembimbing skripsi dan teman-teman Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung angkatan 2020 yang telah memberikan arahan dan masukan dalam pembuatan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abrar, H. (2011). Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan, Pengendalian Proyek.

- Achmad Siddiq, R. K. (2022, Desember 2). ANALISIS PENJADWALAN MENGGUNAKAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT 2010 (STUDI KASUS: RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) KABUPATEN WAJO). JURNAL KARAJATA ENGINEEING.
- Andiyan. (n.d.). PENERAPAN BIM UNTUK SISTEM PENJADWALAN PROYEK DENGAN MODEL 4D DAN ESTIMASI BIAYA MODEL 5D.
- Henry, G., Supani, & Adi, T. J. (2020). Perencanaan Penjadwalan dengan Aplikasi BIM Menggunakan Analisa Probabilistik (Studi Kasus Proyek Jembatan Bedadung). *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 9, No. 1*.
- Hilman, D., Maskur, A., & Saepudin, U. (n.d.). ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN PROGRAM MICROSOFT PROJECT 2019. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil.
- Ricardoegan, K., Indrastuti, & Savitri, A. (2022). ANALISIS PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DAN KINERJA WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN STRUKTUR REKTORAT UNIVERSITAS INTERNASIONAL BATAM. *Rekayasa Jurnal Teknik Sipil Universitas Madura*.
- Tamba, S., & Hutauruk, D. M. (2018, Maret 1). Optimasi Biaya Dan Waktu Akibat Penjadwalan Ulang Proyek Perumahan Menggunakan Microsoft Project. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*.