

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: alyaputrioctavia_1506520030@mhs.unj.ac.id¹, apurnomo@unj.ac.id², reziberlianayasinta@unj.ac.id³

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. avoid problems during construction.

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

PENDAHULUAN

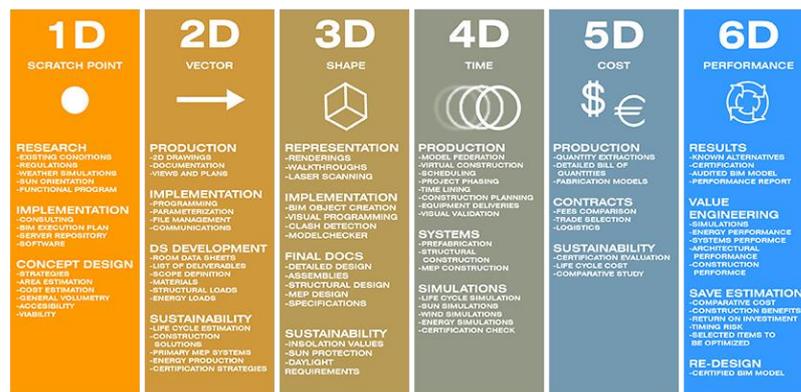
Pembangunan Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta merupakan suatu hibah negara dari Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya. Proyek ini juga merupakan tempat yang sangat bersejarah, tempat dilakukannya sidang pertama Sumpah Pemuda. Nama

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

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 Jl. 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 *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

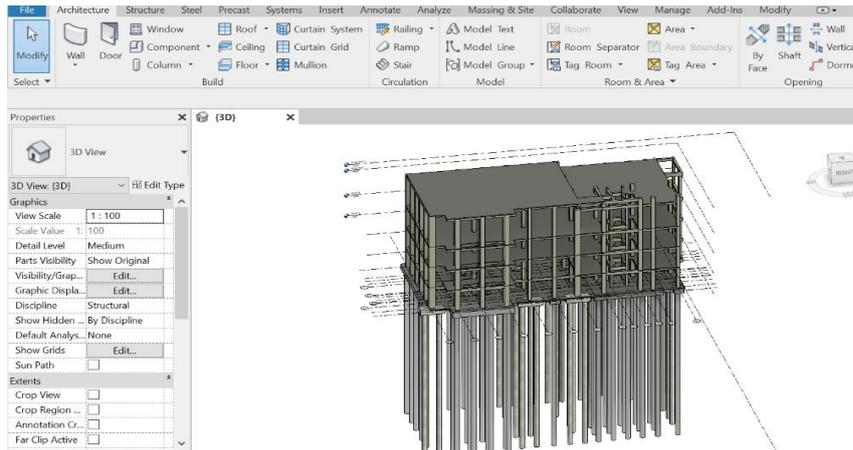
Data proyek

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

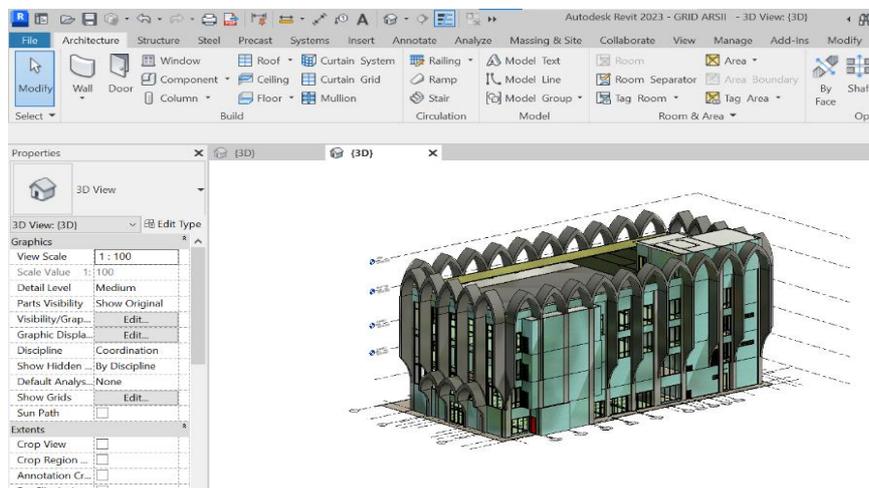
Pemodelan (struktur, arsitektur, dan mep) 3D di Revit 2023

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*.



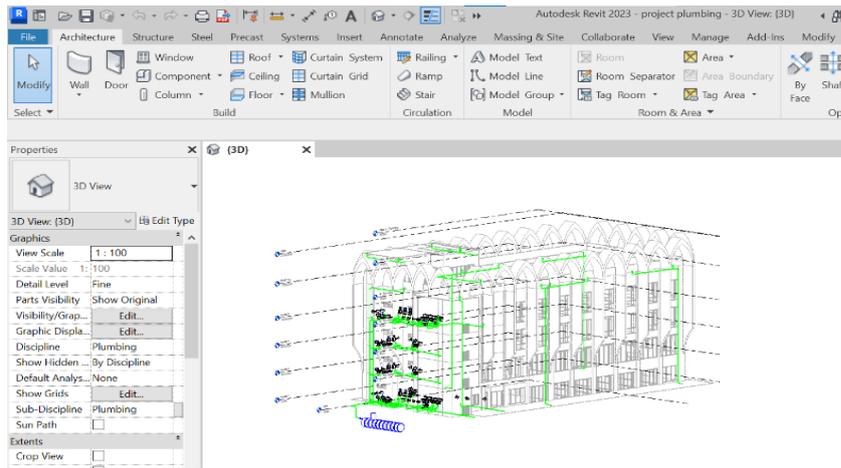
Gambar 3 Pemodelan 3D Struktur di Revit 2023

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.



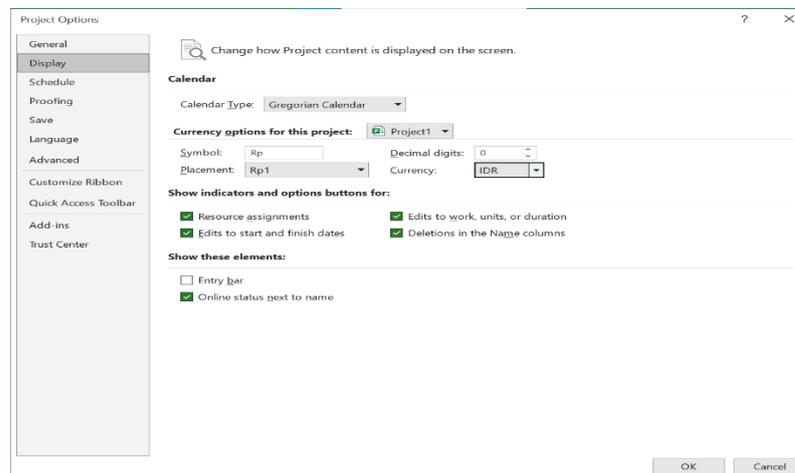
Gambar 5 Pemodelan 3D MEP di Revit 2023

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

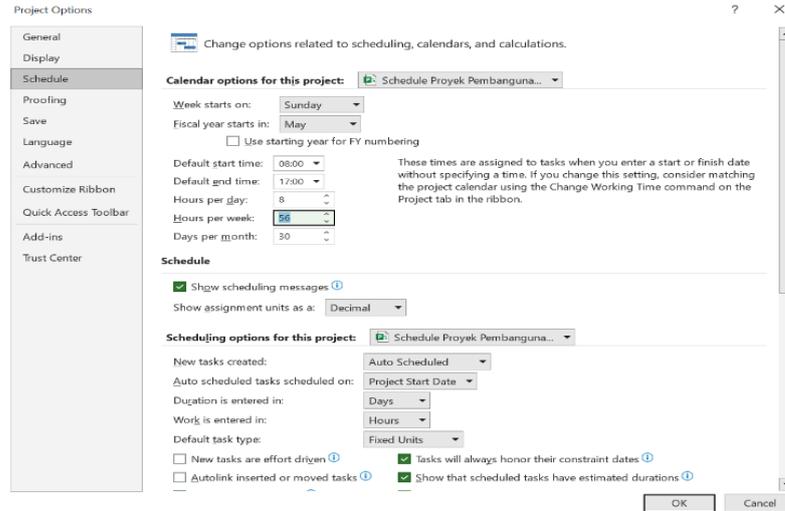
Klik *Tab File* kemudian klik *Options* kemudian pilih *Display* isi *Currency* dengan IDR.



Gambar 6 Pengaturan Mata Uang Microsoft Project 2019

2. Pengaturan jam kerja

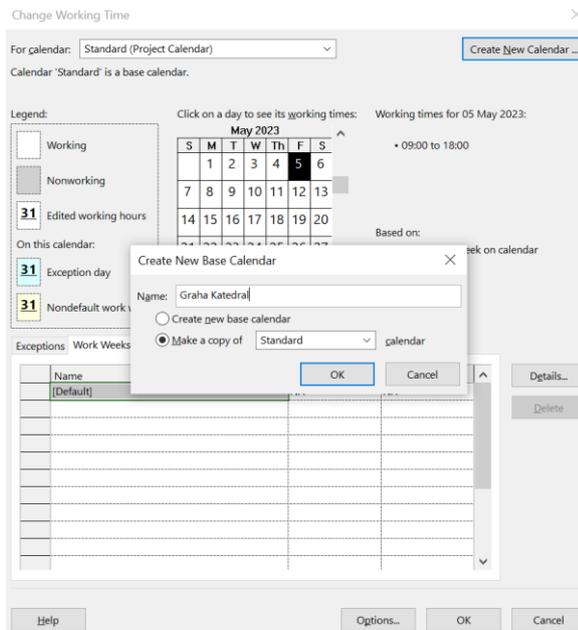
Klik *Tab File* kemudian klik *Options* kemudian pilih *Schedule* isi seperti berikut ini.



Gambar 7 Pengaturan Jumlah Jam Kerja

3. Pembuatan kalender baru

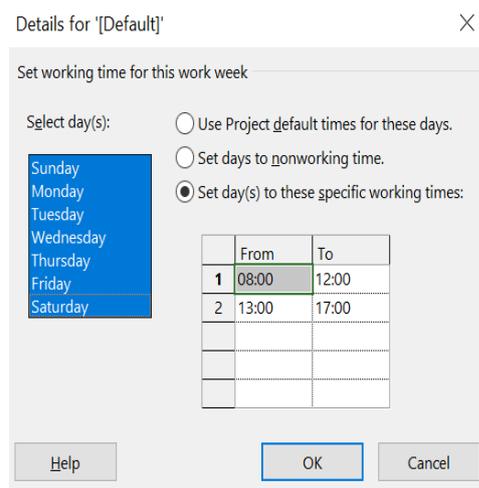
Klik *Tab Project* kemudian klik *Change Working Time* kemudian klik *Create New Calendar* dan kasih nama kalender sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 8 Membuat Kalender Baru

4. Pengaturan jam kerja dalam 1 minggu

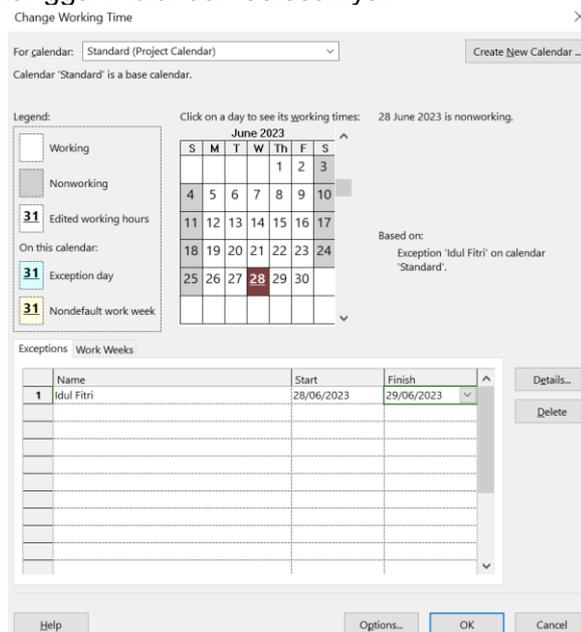
Klik *Tab Project* kemudian klik *Change Working Time* kemudian klik *Work Weeks* kemudian klik *Details* klik pada nama hari kemudian klik *set day(s) to these specific working times* isi jam mulai kerja dari 8:00 to 12:00 kemudian 13:00 to 17:00.



Gambar 9 Pengaturan Jam kerja

5. Pengaturan hari libur nasional/tanggal merah

Klik *Tab* Project kemudian klik *Change Working Time* kemudian klik *Exceptions* isi keterangan libur beserta tanggal mulai dan selesainya.



Gambar 10 Pengaturan Hari Libur

6. Pengaturan tanggal awal pelaksanaan proyek

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

Project Information for 'Project1' ✕

Start date: Current date:

Finish date: Status date:

Schedule from: Calendar:

All tasks begin as soon as possible. Priority:

Enterprise Custom Fields

Department:

Gambar 11 Pengaturan Start Date

7. Pengaturan kalender pada menu bar

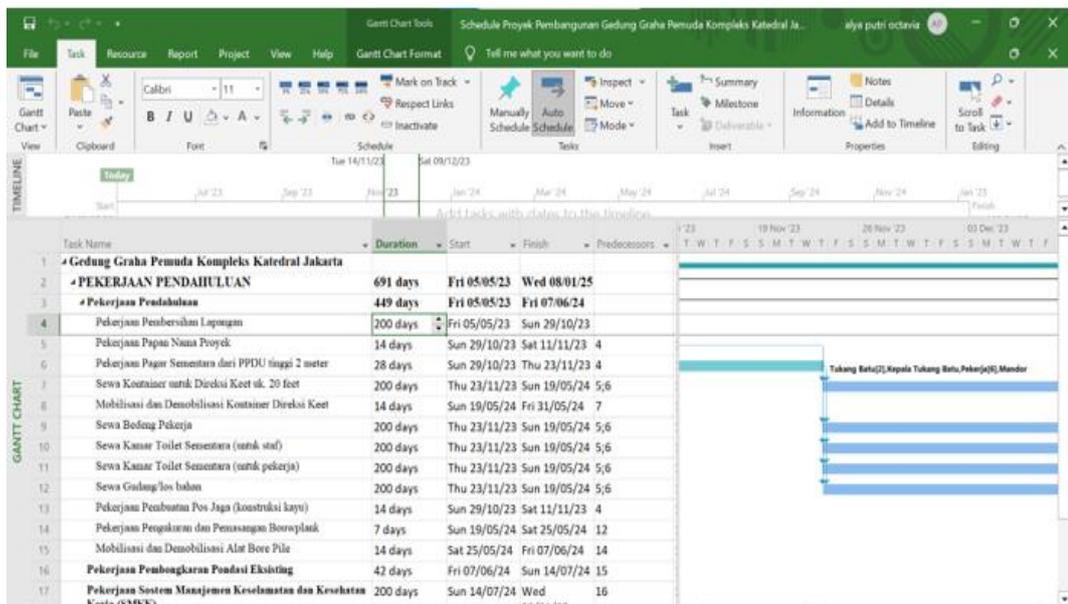
Klik kanan pada *Timescale* kemudian pilih *Non-working time* kemudian pilih *calender* pilih dengan kalender yang telah dibuat sebelumnya untuk color bisa memilih warna merah atau yang lain sebagai tanda hari libur dan *pattern* sebagai arsiran penanda hari libur.

8. Memasukan data ke dalam *Task Sheet*

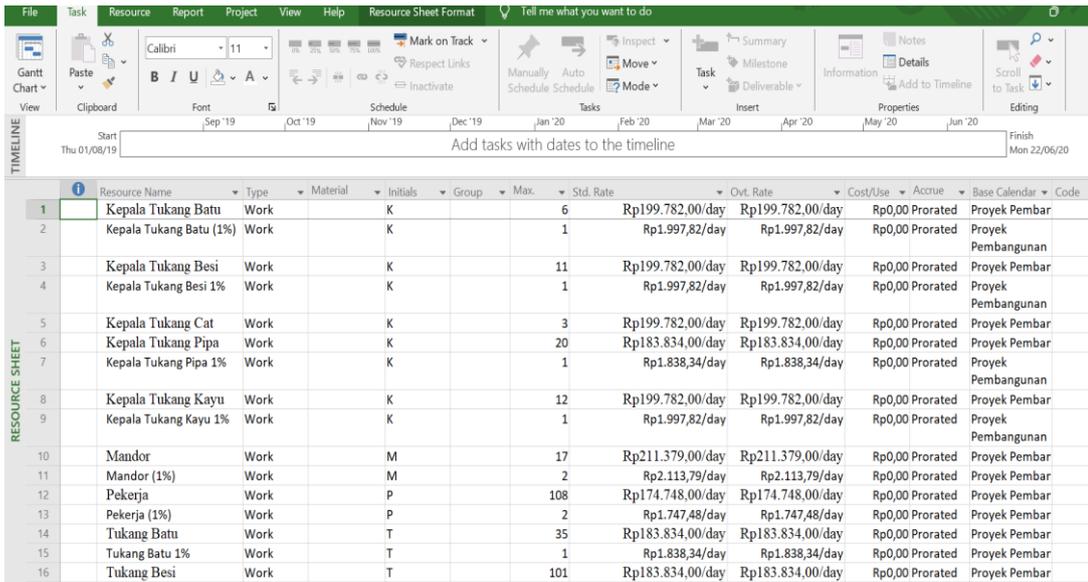
Setelah lembar kerja terbuka, dapat diisikan pada kolom-kolom *Task Sheet*, data yang diisikan sebagai berikut:

- 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. *Predecessor*, hubungan ketergantungan 'sebelum' kegiatan
- e. *Gantt Chart*, berisikan bagan jadwal 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



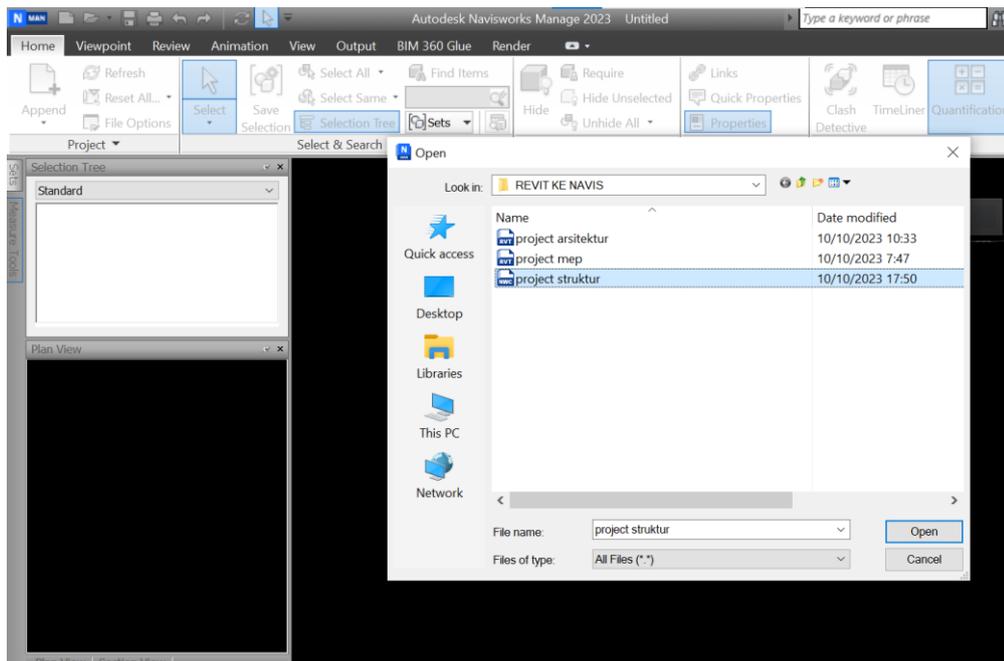
Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue	Base Calendar	Code
Kepala Tukang Batu	Work		K		6	Rp199.782,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Kepala Tukang Batu (1%)	Work		K		1	Rp1.997,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembangunan	
Kepala Tukang Besi	Work		K		11	Rp199.782,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Kepala Tukang Besi 1%	Work		K		1	Rp1.997,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembangunan	
Kepala Tukang Cat	Work		K		3	Rp199.782,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Kepala Tukang Pipa	Work		K		20	Rp183.834,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Kepala Tukang Pipa 1%	Work		K		1	Rp1.838,34/day	Rp1.838,34/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembangunan	
Kepala Tukang Kayu	Work		K		12	Rp199.782,00/day	Rp199.782,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Kepala Tukang Kayu 1%	Work		K		1	Rp1.997,82/day	Rp1.997,82/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembangunan	
Mandor	Work		M		17	Rp211.379,00/day	Rp211.379,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Mandor (1%)	Work		M		2	Rp2.113,79/day	Rp2.113,79/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Pekerja	Work		P		108	Rp174.748,00/day	Rp174.748,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Pekerja (1%)	Work		P		2	Rp1.747,48/day	Rp1.747,48/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Tukang Batu	Work		T		35	Rp183.834,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Tukang Batu 1%	Work		T		1	Rp1.838,34/day	Rp1.838,34/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	
Tukang Besi	Work		T		101	Rp183.834,00/day	Rp183.834,00/day	Rp0,00	Prorated	Proyek Pembar	

Gambar 13 Resource Name

Penggabungan pemodelan dan scheduling di *Navisworks Manage 2023*

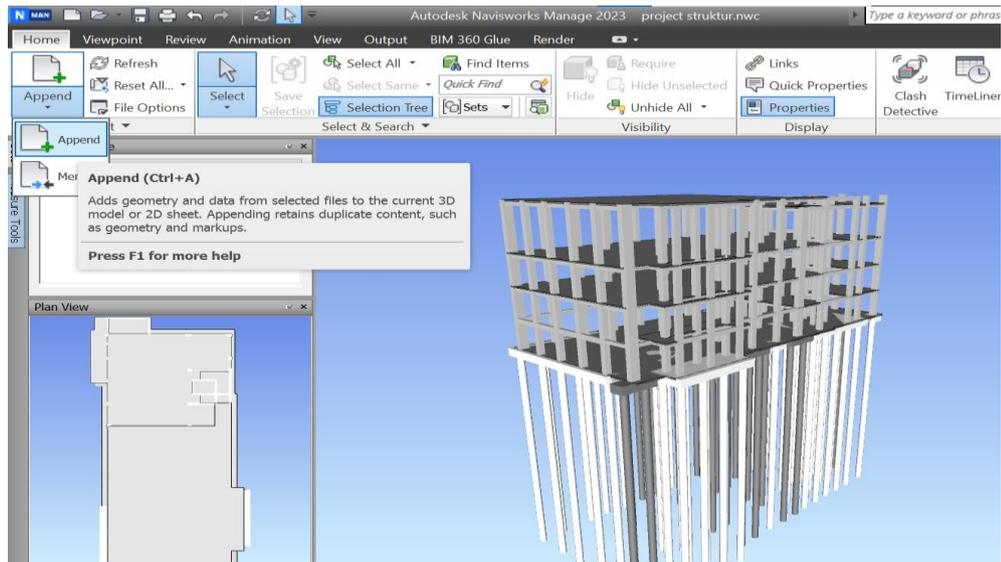
Pemodelan terakhir dilakukan penggabungan pada *Navisworks Manage 2023* dari hasil BIM 3D di *Revit 2023* dan hasil pemodelan *scheduling* di *Microsoft Project 2019*. Berikut adalah cara penggabungan pemodelan dan *scheduling* di *Navisworks Manage 2023*.

1. Membuka file *project* struktur terlebih dahulu.



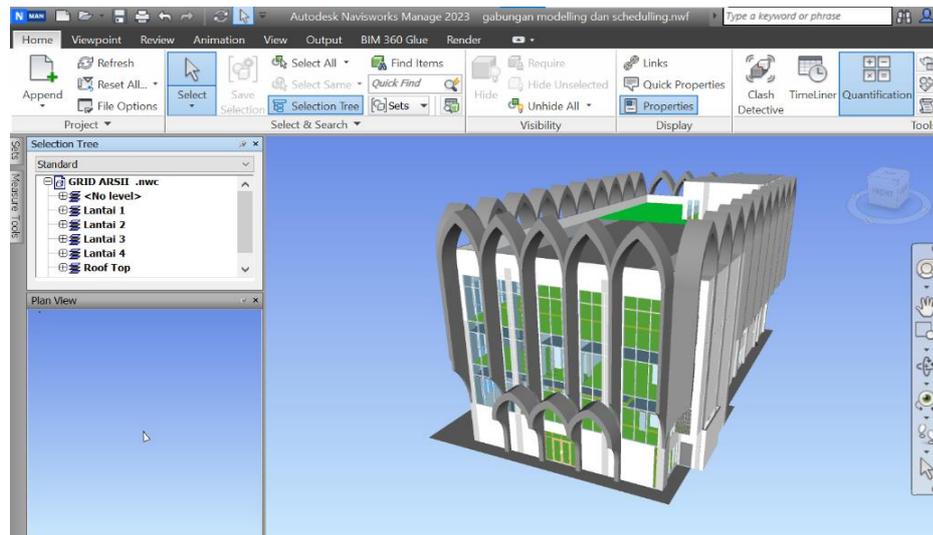
Gambar 14 Membuka File Project Struktur

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



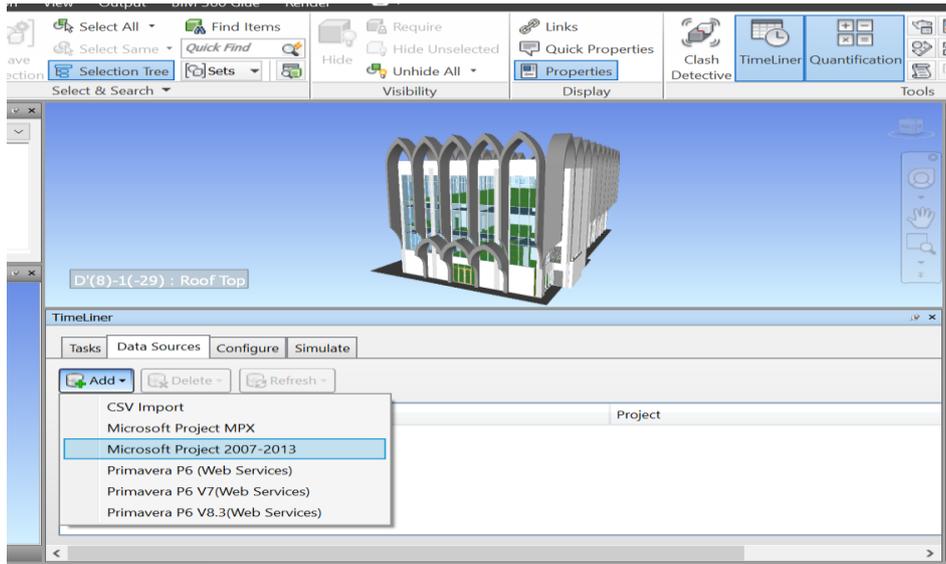
Gambar 15 Append file project arsitektur dan project mep

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



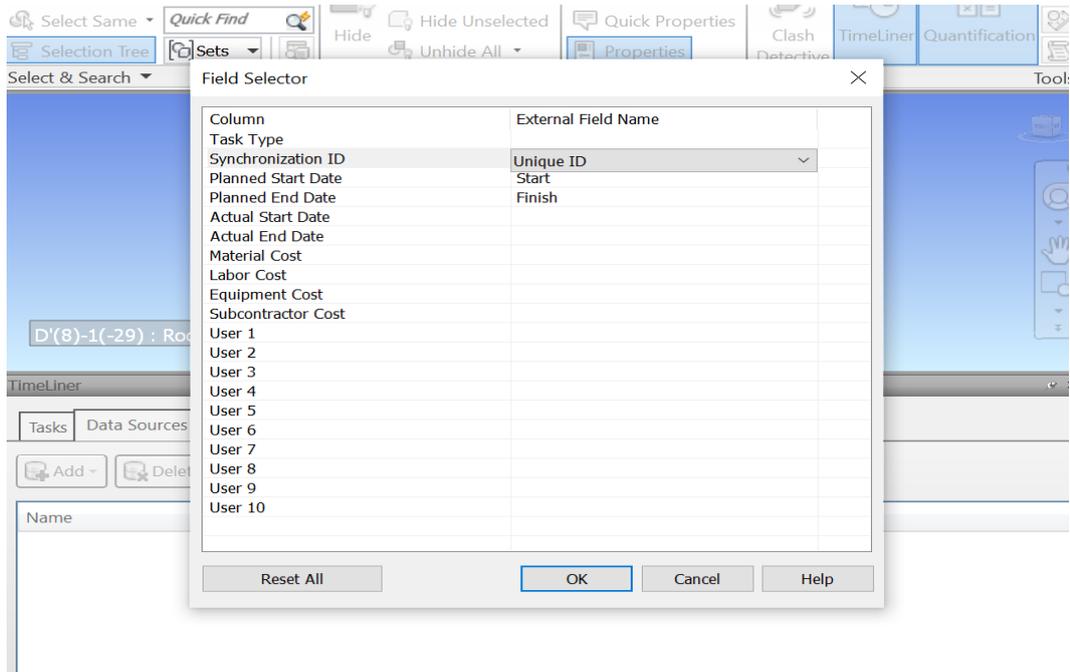
Gambar 16 Hasil Penggabungan Pemodelan 3D di Naviswork 2023

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.



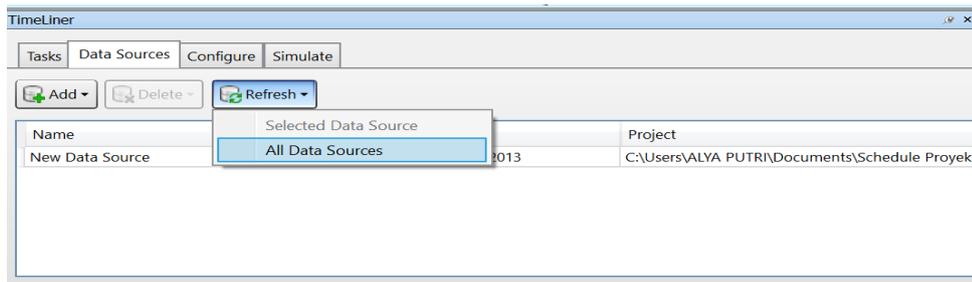
Gambar 17 Memilih Microsoft Project 2019 File yang di input ke Navisworks 2023

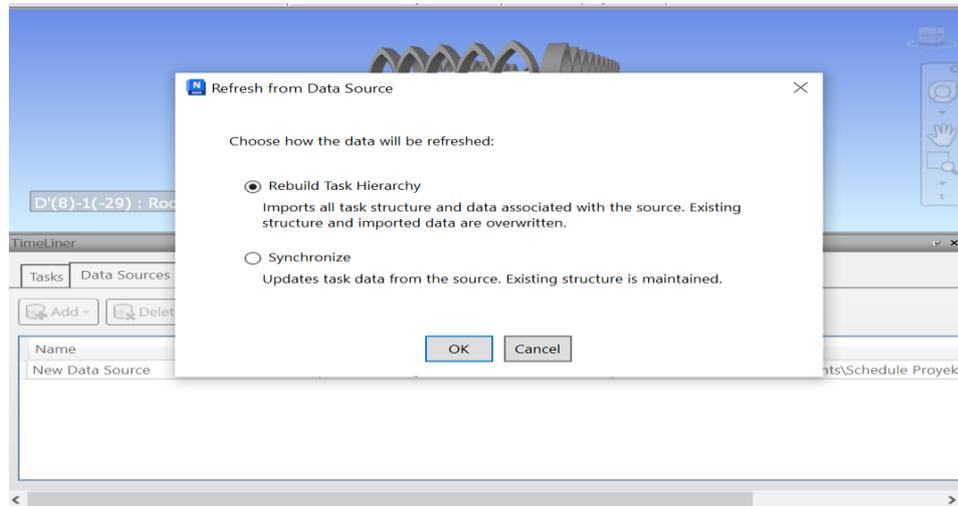
5. Setelah memilih file akan muncul *field selector* dan isi sesuai gambar dibawah ini.



Gambar 18 Mengatur field selector

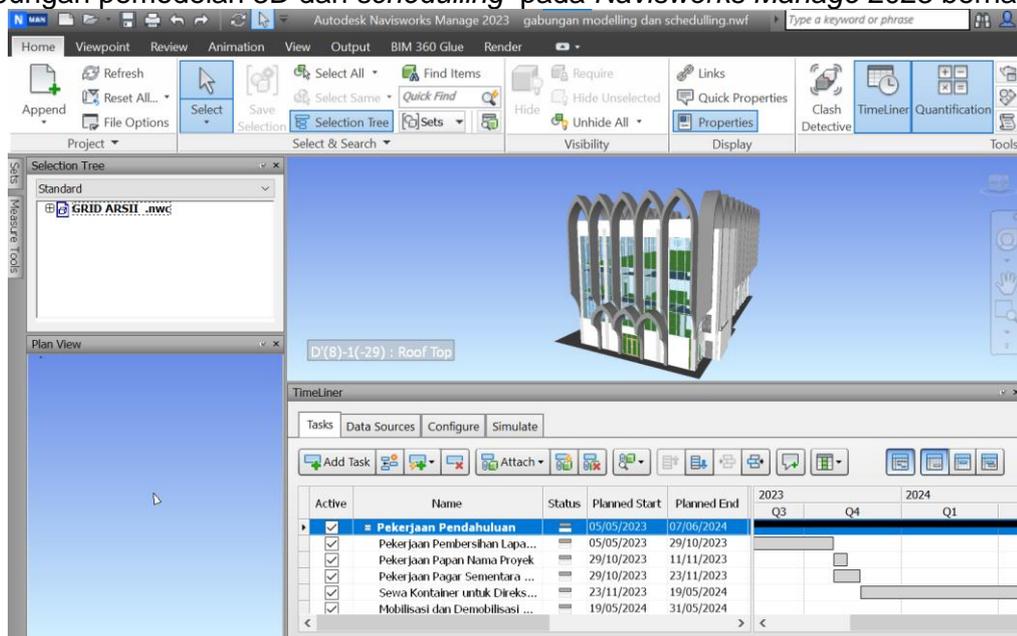
6. klik *refresh* pilih *all data source* selanjutnya ikuti yang terlihat pada gambar lalu OK.





Gambar 19 Memindahkan hasil data source ke task

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



Gambar 20 Hasil Penggabungan pemodelan dan *scheduling*

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 ENGINEERING*.
- 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*.