

# Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Konstruksi Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame dan Portal Truss

Edison Hatoguan MANURUNG<sup>1\*</sup>, Alip PRAJOKO<sup>1</sup>, Oloan SITOANG<sup>2</sup>,  
HARYANTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular, email: edisonmanurung2010@yahoo.com

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Santo Thomas

## Sejarah artikel

Diserahkan: 06 Februari 2023  
Dalam bentuk revisi: 04 Maret 2023

Diterima: 06 Maret 2023  
Tersedia online: 29 Mei 2023

## Abstract

*Cost analysis is an important part of project cost management to ensure that the costs used and incurred are per the planning and budget. Various indoor and outdoor activities can be controlled and monitored to ensure that implementation results are within budget and cost-effective accounting. All direct and indirect costs associated with building construction work are usually categorized as work costs, material costs, tool costs and equipment, overhead costs, and profits. Time analysis in the field is expected to keep the project implementation time under the time plan that has been prepared before implementation begins. The existing time plan can be used as an implementation benchmark to determine work progress. In time control when implementing a project, execution schedule tools such as Gantt Charts can be used to determine whether or not a project will be late, and more detailed planning control formulas are available for equipment, materials, and individual users (subcontractors). Roof truss structure work using the portal truss method requires a higher cost than the steel portal frame roof structure. However, the advantage of processing time is that it is faster and has a longer span compared to the portal frame.*

**Keywords:** truss portal, frame portal, time analysis, cost analysis

## Abstrak

*Analisis biaya merupakan bagian penting dari manajemen biaya proyek untuk memastikan bahwa biaya yang digunakan dan dikeluarkan sesuai dengan perencanaan dan anggaran. Berbagai kegiatan dalam proyek dapat dikontrol dan dipantau untuk memastikan bahwa hasil implementasi sesuai anggaran dan akuntansi biaya efektif. Semua biaya langsung dan tidak langsung yang terkait dengan pekerjaan konstruksi bangunan biasanya dikategorikan sebagai biaya pekerjaan, biaya material, biaya alat dan peralatan, biaya overhead, dan keuntungan. Analisis waktu di lapangan diharapkan dapat menjaga waktu dilaksanakannya proyek supaya sesuai dengan rencana waktu yang telah disusun sebelum pelaksanaan dimulai. Hal ini bertujuan agar rencana waktu yang ada dapat digunakan sebagai tolak ukur pelaksanaan untuk menentukan kemajuan pekerjaan. Dalam pengendalian waktu Saat melaksanakan suatu proyek, alat jadwal pelaksanaan seperti Bagan Gantt dapat digunakan untuk menentukan apakah proyek akan terlambat atau tidak serta formula kontrol perencanaan yang lebih rinci tersedia untuk peralatan, bahan, dan pengguna individual (subkontraktor). pekerjaan struktur rangka atap menggunakan metode portal truss membutuhkan biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan struktur rangka atap baja portal frame. Akan tetapi keuntungan dari waktu pengerjaannya akan lebih cepat dan memiliki bentang yang lebih panjang dibandingkan dengan portal frame.*

**Kata kunci:** portal truss, portal frame, analisis waktu, analisis biaya

## 1. Pendahuluan

Manajemen waktu memerlukan perencanaan hari dan waktu agar pelaksana proyek konstruksi dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin (Adebisi, 2013). Istilah manajemen waktu berawal dari masa revolusi industry. Ada kekhawatiran tentang bagaimana seseorang dapat mengontrol

waktu dan mengelolanya secara efektif dan efisien (Hidayah dkk., 2018). Seorang manajer membutuhkan jaringan proyek untuk memfasilitasi pekerjaan proyek. Jaringan proyek pada dasarnya adalah alat yang dipergunakan manajer untuk menyusun perencanaan dan jadwal, serta membantu pelacakan sejauh mana kemajuan proyek. Informasi yang dikumpulkan melalui Work Breakdown Structure (WBS), diagram alur grafik rencana kerja proyek, digunakan untuk membangun jaringan (Heagney, 2016).

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan pekerjaan yaitu (Sutanto dkk., 2014):

- Kebutuhan dan fungsi pekerjaan, dengan selesainya pekerjaan diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan
- Hubungan dengan pekerjaan selanjutnya atau kelanjutan pekerjaan sebelumnya
- Faktor sosial politik lainnya, dalam hal pekerjaan tersebut dimiliki oleh pemerintah.
- Iklim, cuaca, debit banjir, fenomena gempa tahunan, dan faktor lainnya
- Acuan hari kerja efektif (pekerjaan) dengan memperhatikan hari libur nasional, hari regional dan keagamaan, dan kebiasaan setempat di mana pekerjaan itu berada.
- Keterjangkauan lokasi Kerja dari sarana transportasi.
- Ketersediaan sumber daya yang terkait, seperti: material, alat, dan bahan pelengkap lainnya yang mendukung pelaksanaan pekerjaan dimaksud.
- Kapasitas/akomodasi area Kerja untuk sumber daya yang digunakan selama
- Sponsor kesiapan pekerjaan, sumber keuangan pekerjaan, atau ketersediaan dana untuk pekerjaan yang dimaksud.

Semua biaya langsung dan tidak langsung yang terkait dengan pekerjaan konstruksi bangunan biasanya dikategorikan sebagai biaya pekerjaan, biaya material, biaya alat dan peralatan, biaya overhead, dan keuntungan. Metode untuk menentukan anggaran untuk berbagai komponen rencana proyek bangunan adalah merencanakan biaya konstruksi bangunan (Ridwan & Ajiono, 2017). Strategi ini dilakukan oleh kelompok yang mengatur dengan sistem pengeluaran yang layak untuk menghasilkan rencana yang ideal. Harga bangunan per satuan luas dan persentase biaya setiap komponen proyek diperiksa untuk memperkirakan biaya pembangunan gedung (Harsanto, 2011). Saat menyusun/membuat RAB, data yang diperlukan adalah:

- Rencana arsitektur dan gambar konstruksi (gambar spesifikasi)
- Aturan dan ketentuan (spesifikasi/rks)
- Risalah uraian tugas,
- Regulasi standardisasi terkait,
- Peraturan/spesifikasi material pekerjaan,
- Daftar harga bahan yang digunakan di daerah tersebut,
- Daftar upah untuk daerah,
- Tingkat potongan per pesanan
- Peraturan Pemerintah Daerah tentang Pembangunan,
- Buat daftar jumlah pekerjaan.

Biaya langsung adalah elemen biaya yang menjadi bagian permanen dari hasil proyek akhir atau berhubungan langsung dengan volume pekerjaan yang tercantum dalam item pembayaran. Biaya bahan, pengoperasian peralatan, dan upah pekerja merupakan komponen biaya langsung. Semua biaya yang berada di bawah kendali subkontraktor termasuk dalam kategori biaya langsung. Elemen biaya yang berkontribusi pada penyelesaian kegiatan atau proyek disebut sebagai biaya tidak langsung. Biaya ini tidak berhubungan langsung dengan volume komponen fisik keluaran proyek (Santoso, 2009). Dalam kebanyakan kasus, kontrak tidak menentukan atau mencantumkan komponen biaya ini di antara item pembayaran. Biaya overhead, pajak (pajak), biaya umum (kondisi secara umum), dan biaya risiko yaitu beberapa contoh dari biaya tidak langsung (Hikmah, 2019).

Dalam pelaksanaan pembangunan kadangkala timbul beberapa kendala yang timbul secara tiba-tiba dan perlu ditangani. Maka dari itu perlu diadakanya rapat koordinasi guna mengatasi

kendala yang ada secara bersama-sama. Pada rapat koordinasi pelaksanaan Proyek ini dilaksanakan oleh beberapa pihak diantaranya yaitu:

- Pihak pemilik (owner): PT. Dowa Ecosystem Indonesia
- Konsultan proyek: PT. Dowa Ecosystem Indonesia
- Pihak perencana / arsitek: PT. Dowa Ecosystem Indonesia
- Koordinator dan para pelaksana: PT. Central Baja Lestari

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jumlah anggaran biaya (IDR/ton), (IDR/m<sup>2</sup>) dan waktu pelaksanaan yang diperlukan pada pelaksanaan konstruksi rangka atap baja *portal frame* dan konstruksi rangka atap baja *portal truss*. Penelitian dilakukan dengan mengambil kasus pabrik pengolahan limbah B3 di Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Surabaya, Jawa Timur. Kasus yang ditinjau adalah dari mulai perencanaan, pelaksanaan, hingga selesainya proyek.

## 2. Metodologi

Metodologi penelitian digunakan untuk menarik kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan temuan analisis yang akan membantu mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, metodologi penelitian terdiri atas beberapa tahapan antara lain observasi penelitian, akumulasi data dan metode kerja. Analisis biaya dan jadwal proyek konstruksi di akhir umumnya dilakukan dengan metode nilai hasil (Castollani dkk., 2020; Maromi & Indryani, 2015), sedangkan analisis biaya untuk pelaksanaan umumnya didasarkan pada penyusunan RAB, yang mana diperoleh dari analisis harga satuan (Juansyah dkk., 2017; Permadi dkk., 2018).

Dua tipe bangunan konstruksi menjadi objek penyelidikan dalam studi kasus ini. Bangunan pertama dibangun dengan menggunakan sistem konstruksi rangka *portal frame*, sedangkan bangunan kedua dibangun dengan menggunakan sistem konstruksi rangka *portal truss*. Peneliti menggunakan data primer dan sekunder untuk pengumpulan data. Percakapan atau wawancara dengan orang-orang yang terkait dengan subjek digunakan sebagai data primer. Data sekunder meliputi shop drawing, boq dan harga satuan. Data tersebut selanjutnya dipergunakan untuk melakukan analisis biaya dan waktu pekerjaan pelaksanaan struktur rangka yang ditinjau. Dalam analisis biaya, volume per item pekerjaan dihitung terlebih dahulu sehingga selanjutnya biaya per item pekerjaan dapat dihitung. Volume per item pekerjaan dihitung tersendiri menggunakan data gambar kerja yang telah dikumpulkan. Analisis pengaturan waktu dilakukan dengan menggunakan gantt chart yang disimulasikan dalam program Microsoft Project 2010.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### *Analisis Biaya*

Biaya pelaksanaan dapat dirangkum sebagai jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Dalam analisis biaya ini, biaya dihitung setelah volume per item pekerjaan dihitung. Perhitungan volume pekerjaan ini membutuhkan data seperti gambar rencana item pekerjaan untuk dihitung. Secara matematis total anggaran biaya dari suatu pekerjaan dapat disimpulkan dalam rumus:  $RAB = \sum (\text{volume} \times \text{harga satuan pekerjaan})$ .

Biaya yang digunakan adalah harga satuan per m<sup>2</sup>. Untuk struktur rangka atap baja *portal frame* dan *truss*, terlebih dahulu dihitung harga total per kg. Setelah diperoleh harga per kg dari masing-masing struktur, maka dapat ditentukan harga per m<sup>2</sup>. Analisa harga yang digunakan pada penelitian ini penulis dapatkan dari hasil survei langsung kelokasi proyek Pembangunan Limbah B3, Lamongan.

Tabel 1. Analisis volume kebutuhan rangka atap baja *portal frame* (kiri) dan *portal truss* (kanan)

No	Item Pekerjaan Portal Frame	satuan	Vol	No	Item Pekerjaan Portal Truss	satuan	Vol
1	SC11 WF 300x150x6,5x9	Btg	6,3	1	SC1 WF 450x200x8x13	Btg	7
2	SC12 WF 350x175x7x11	Btg	8,4	2	SC2 WF 300x150x6,5x9	Btg	3,5
3	RF 11 WF 300x150x6,5x9	Btg	14,7	3	SC3 WF 300x150x6,5x9	Btg	7,9
4	RF 12 HC 450x150x6,5x9	Btg	17,3	4	RF1 WF 300x150x6,5x9	Btg	7,5
5	RF 14C WF 150x75x5x7	Btg	1	5	RF3c WF 150x75x5x7	Btg	1,3
6	RG 11 WF 300x150x6,5x9	Btg	20,8	6	TR1 200x200x8x13+2L70x70x7	Btg	19,7
7	RG 12 2CNP 200x75x20x3,5	Btg	16,8	7	RG 1 WF 300x150x6,5x9	Btg	13
8	Purlin CNP 200x75x20x3,2mm	Btg	390	8	RG 2 2CNP 200x75x20x3,5	Btg	67,3
9	Bracing kolom 2L70x70x7	Btg	43,4	9	Purlin CNP200x75x20x3,2mm	Btg	529,7
10	Wind Bracing RB 19mm	Btg	65,7	10	Bracing kolom 2L70x70x7	Btg	187,4
11	Sagrod dia. 12mm	Btg	91,8	11	Wind Bracing RB 19mm	Btg	56,9
12	Sagrod L30x30x3	Btg	116	12	Sagrod dia. 12mm	Btg	95
13	Zincromate + wama ex.kansai	Pail	596	13	Sagrod L30x30x3	Btg	90,2
				14	Zincromate + Finish	Pail	817,5

Tabel 2 dan 3 menampilkan hasil perhitungan volume pekerjaan dalam satuan berat (Kg), dan perhitungan total harga per item pekerjaan berdasarkan harga satuan masing-masing item pekerjaan. Tabel 2 untuk sistem struktur *portal frame*, dan Tabel 3 untuk sistem struktur *portal truss*.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan Rangka Atap Baja Portal Frame Per Kg

No	Item Pekerjaan Portal Frame	satuan	Vol	Harga	Total Harga
1	SC11 WF 300x150x6,5x9	kg	2774,24	Rp. 30.500	Rp. 84.614.320
2	SC12 WF 350x175x7x11	kg	4995,39	Rp. 30.500	Rp. 152.359.395
3	RF 11 WF 300x150x6,5x9	kg	6507	Rp. 30.500	Rp. 198.463.500
4	RF 12 HC 450x150x6,5x9	kg	7633	Rp. 35.000	Rp. 267.155.000
5	RF 14C WF 150x75x5x7	kg	131	Rp. 30.500	Rp. 3.995.500
6	RG 11 WF 300x150x6,5x9	kg	9160	Rp. 30.500	Rp. 279.380.000
7	RG 12 2CNP 200x75x20x3,5	kg	1082	Rp. 29.200	Rp. 31.594.400
8	Purlin CNP 200x75x20x3,2mm	kg	21692	Rp. 29.200	Rp. 633.406.400
9	Bracing kolom 2L70x70x7	kg	1919	Rp. 26.000	Rp. 49.894.000
10	Wind Bracing RB 19mm	kg	1755	Rp. 27.000	Rp. 47.385.000
11	Sagrod dia. 12mm	kg	978	Rp. 35.000	Rp. 34.230.000
12	Sagrod L30x30x3	kg	983	Rp. 26.000	Rp. 25.558.000
13	Zincromate + wama ex.kansai	kg	59611,92	Rp. 2.200	Rp. 131.146.224
Sub Total Harga					Rp. 1.939.181.739

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Rangka Atap Baja Portal Truss Per Kg

No	Item Pekerjaan Portal Truss	satuan	Vol	Harga	Total Harga
1	SC1 WF 450x200x8x13	kg	6441,76	Rp. 30.500	Rp. 196.473.680
2	SC2 WF 300x150x6,5x9	kg	1555,34	Rp. 30.500	Rp. 47.437.870
3	SC3 WF 300x150x6,5x9	kg	3492,37	Rp. 30.500	Rp. 106.517.285
4	RF1 WF 300x150x6,5x9	kg	3339,7	Rp. 30.500	Rp. 101.860.850
5	RF3c WF 150x75x5x7	kg	218,4	Rp. 30.500	Rp. 6.661.200
6	TR1 200x200x8x13+2L70x70x7	kg	15604,58	Rp. 34.000	Rp. 530.555.720
7	RG1 WF 300x150x6,5x9	kg	5725,2	Rp. 30.500	Rp. 174.618.600
8	RG2 2CNP 200x75x20x3,5	kg	4338,36	Rp. 29.200	Rp. 126.680.112
9	Purlin CNP 200x75x20x3,2mm	kg	29464,69	Rp. 29.200	Rp. 860.368.948
10	Bracing kolom 2L70x70x7	kg	8289,21	Rp. 26.000	Rp. 215.519.460
11	Wind Bracing RB 19mm	kg	1521	Rp. 27.000	Rp. 41.067.000
12	Sagrod dia. 12mm	kg	1012,33	Rp. 35.000	Rp. 35.431.550
13	Sagrod L30x30x3	kg	764,4	Rp. 26.000	Rp. 19.874.400
14	Zincromate +Finish	kg	81767,37	Rp. 2.200	Rp. 179.888.214
Sub Total Harga					Rp. 2.642.954.889

Setelah dihitung dengan cara perhitungan (harga total per kg / vol per m<sup>2</sup>) maka didapatkan harga satuan kebutuhan struktur rangka atap baja portal frame untuk per m<sup>2</sup> luasnya adalah Rp. 841.658,74. Setelah dihitung maka didapatkan harga satuan kebutuhan struktur rangka atap baja portal truss untuk per m<sup>2</sup> luasnya adalah Rp. 1.733.085,17.

Tabel 4. Analisis Kebutuhan Rangka Atap Baja Portal Frame Per M<sup>2</sup>

No	Item Pekerjaan	Vol/m <sup>2</sup>	Harga Total Per Kg	Harga Satuan Per m <sup>2</sup>
1.	Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame	2304	Rp. 1.939.181.739	Rp. 841.658,74
	Harga per m <sup>2</sup>			Rp. 841.658,74

Tabel 5 Analisis Kebutuhan Rangka Atap Baja Portal Truss Per M<sup>2</sup>

No	Item Pekerjaan	Vol/m <sup>2</sup>	Harga Total Per Kg	Harga Satuan Per m <sup>2</sup>
1.	Struktur Rangka Atap Baja Portal Truss	1525	Rp. 2.642.954.889	Rp. 1.733.085,17
	Harga per m <sup>2</sup>			Rp. 1.733.085,17

Tabel 6. Analisis Harga Pekerjaan Rangka Atap Portal Frame dan Portal Truss Per M<sup>2</sup>

No	Item Pekerjaan	Vol/m <sup>2</sup>	Harga Total Per M <sup>2</sup>	Total Harga
1	Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame	2304	Rp. 841.658,74	Rp. 1.939.181.739
2	Struktur Rangka Atap Baja Portal Truss	1525	Rp. 1.733.085,17	Rp. 2.642.954.889
	Selisih Harga		Rp. 891.426,43	Rp. 703.773.150

Diketahui bahwa luasan pekerjaan pada kedua sistem bangunan yaitu: 2304 m<sup>2</sup> untuk luasan bangunan *portal frame* dan 1525 m<sup>2</sup> pada sistem bangunan *portal truss*. Pada kedua metode sistem terdapat harga satuan dan harga total yang berbeda. Untuk pekerjaan struktur rangka atap *portal truss*, harga satuan dan total harganya lebih mahal jika dibandingkan dengan sistem konstruksi struktur rangka atap *portal frame*. Harga satuan per m<sup>2</sup> untuk baja *portal frame* adalah sebesar Rp. 841.658,74 sedangkan harga satuan per m<sup>2</sup> untuk struktur *portal truss* adalah sebesar Rp. 1.733.085,17. Untuk total harga struktur atap baja *portal frame* adalah sebesar Rp. 1.939.181.739. Sedangkan untuk total harga pada struktur atap *portal truss* adalah Rp. 2.642.954.889. Selisih harga satuan per m<sup>2</sup> untuk kedua struktur rangka atap tersebut adalah sebesar Rp. 891.426,43. Sedangkan selisih total harga untuk kedua struktur rangka tersebut adalah sebesar Rp. 703.773.150. Untuk pengerjaan struktur rangka atap *portal truss* membutuhkan biaya yang lebih banyak dibandingkan dengan pengerjaan *portal frame*. Hal ini cenderung disebabkan oleh faktor pengerjaan *portal truss* yang membutuhkan material baja yang lebih banyak jenisnya.



### **Analisis Waktu**

Pengaturan waktu sangatlah penting dalam pekerjaan konstruksistruktur. Pada analisis waktu penelitian ini, penulis menggunakan *gant chart* dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Project 2010. Dengan menggunakan Microsoft Project 2010, dapat diketahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi, yakni dalam kasus ini adalah pekerjaan struktur rangka atap sistem *portal frame* dan *portal truss*. Data durasi yang akan dimasukkan ke dalam Microsoft Project adalah data durasi berdasarkan pengamatan di lapangan. Data yang diperlukan untuk analisis waktu menggunakan Microsoft Project 2010 adalah data durasi pekerjaan serta tanggal dimulainya pekerjaan dan tanggal berakhirnya pekerjaan. Secara umum tahapan pengerjaan rangka atap struktur *portal frame* dan struktur *portal truss* itu terdiri dari 3 tahapan utama, yakni:

- Fabrikasi Baja di *Workshop*
- Pengiriman Baja ke lokasi proyek
- *Erection* Baja *Portal Frame* dan *Portal Truss*

Berdasarkan pengamatan di lapangan, maka diperoleh durasi pelaksanaan sistem *portal frame* secara umum sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7. Sedangkan, Tabel 8 menampilkan durasi pelaksanaan sistem *portal truss* secara umum.

Tabel 7. Durasi pelaksanaan sistem *portal frame*

No	Item Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (hari)	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Fabrikasi Baja <i>Portal Frame</i>	30 hari	10-12-2021	12-01-2022
2	Pengiriman Baja <i>Portal Frame</i>	3 hari	12-01-2021	15-01-2022
3	Erection <i>Portal Frame</i>	16 hari	14-01-2022	05-02-2022

Tabel 8. Durasi pelaksanaan sistem *portal truss*

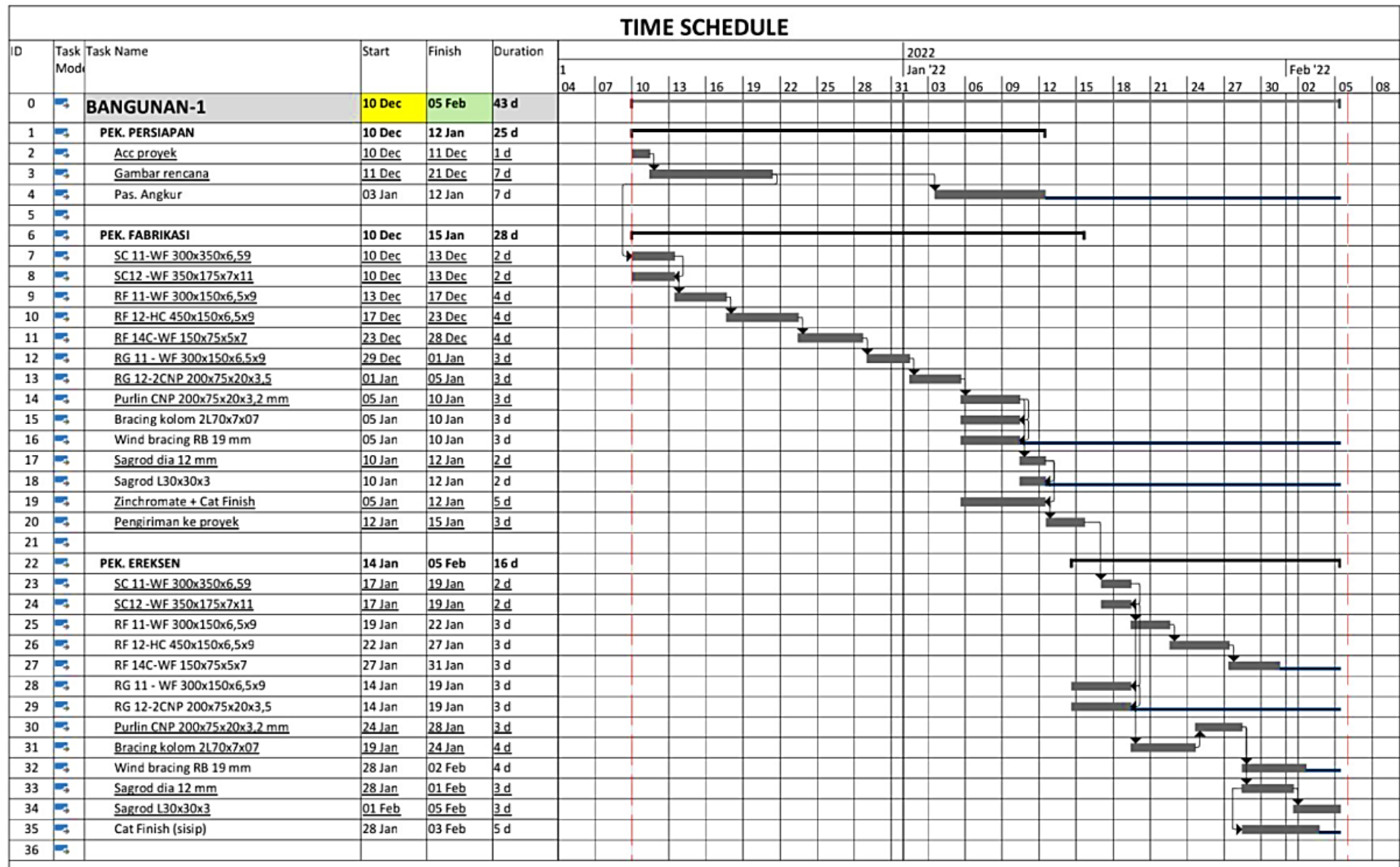
No	Item Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (hari)	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Fabrikasi Baja <i>Portal Truss</i>	36 hari	10-01-2022	28-02-2022
2	Pengiriman Baja <i>Portal Truss</i>	3 hari	24-02-2022	28-02-2022
3	Erection <i>Portal Truss</i>	14 hari	26-02-2022	14-03-2022

Perbandingan waktu pelaksanaan antara struktur rangka atap sistem *portal frame* dan struktur baja *portal truss* dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini:

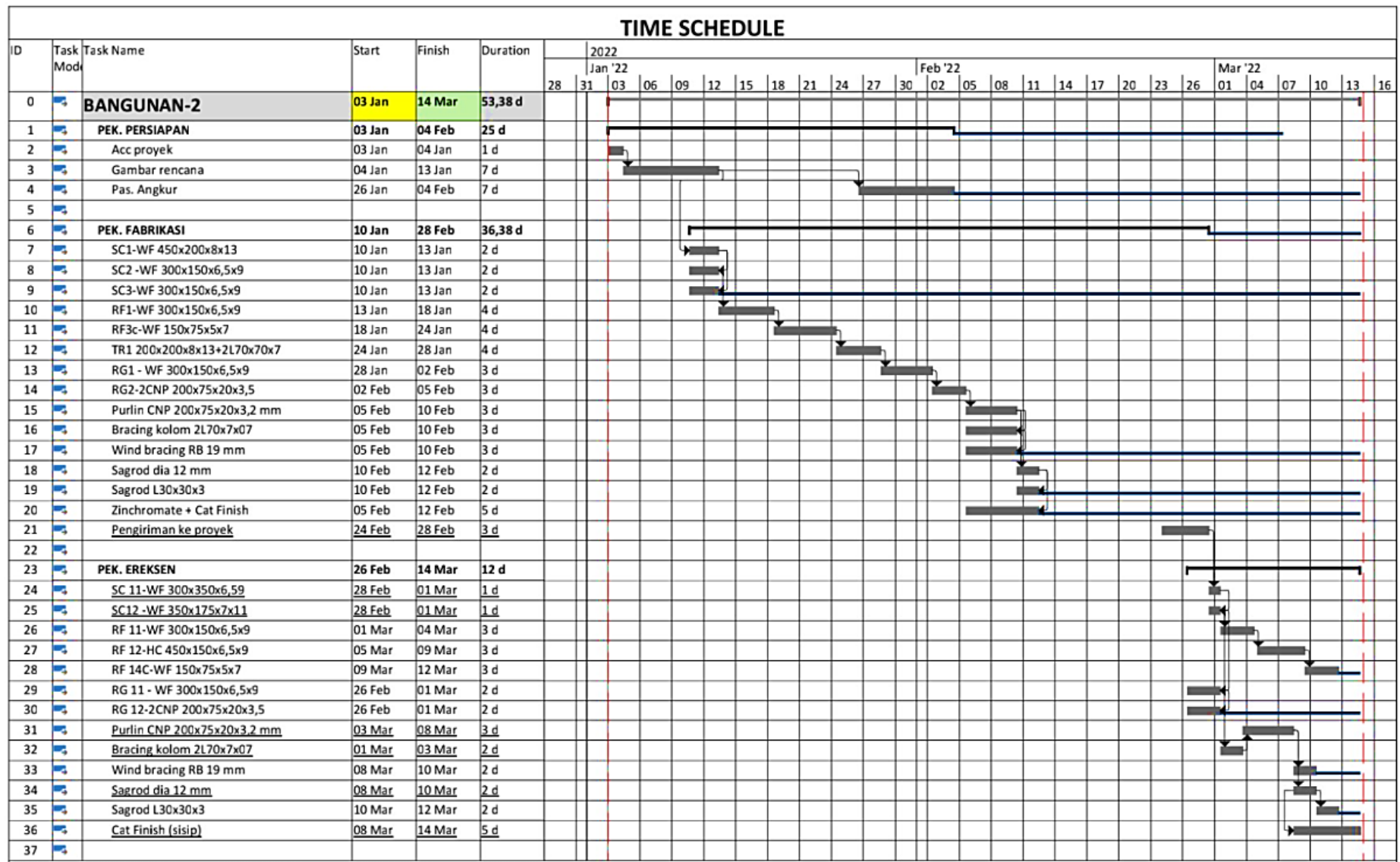
Tabel 9. Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Rangka Atap *Portal Frame* dan Struktur Rangka Atap *Portal Truss*

No	Item Pekerjaan	Waktu Pelaksanaan (Hari)	
		Struktur Rangka Atap Baja <i>Portal Frame</i>	Struktur Rangka Atap Baja <i>Portal Truss</i>
1	Fabrikasi di Area <i>Workshop</i>	28 Hari	38 Hari
2	Pengiriman Hasil <i>Fabrikasi</i>	3 Hari	3 Hari
3	Pekerjaan <i>Erection</i>	16 Hari	12 Hari
Total Waktu Pelaksanaan		47 Hari	53 Hari
Selisih Waktu Pelaksanaan		6 Hari	

Selanjutnya, Gambar 1 dan 2 memperlihatkan hasil analisis data waktu pelaksanaan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project* 2010. Pada bagian ini dijelaskan waktu pelaksanaan *portal frame* (Gambar 1) dan *portal truss* (Gambar 2) yang dijabarkan per item pekerjaan.



Gambar 1. Hasil analisis penjadwalan pekerjaan struktur rangka atap *portal frame*



Gambar 2. Hasil analisis penjadwalan pekerjaan struktur rangka atap portal truss



#### 4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa untuk luasan yang berbeda dari kedua metode sistem konstruksi portal baja, yaitu 2304 m<sup>2</sup> untuk luasan bangunan *portal frame* dan 1525 m<sup>2</sup> pada *portal truss*, terdapat harga satuan dan harga total yang berbeda. Dari penelitian ini diketahui bahwa untuk pekerjaan struktur rangka atap *portal truss* harga satuan dan total harganya lebih mahal apabila dibandingkan dengan pekerjaan struktur rangka atap *portal frame*. Harga satuan per m<sup>2</sup> untuk baja *portal frame* adalah sebesar Rp. 841.658.74 sedangkan harga satuan per m<sup>2</sup> untuk struktur *portal truss* adalah sebesar Rp. 1.733.085,17. Untuk total harga struktur atap baja *portal frame* adalah sebesar Rp. 1.939.181.739. Sedangkan untuk total harga pada struktur atap *portal truss* adalah Rp. 2.642.954.889. Selisih harga satuan per m<sup>2</sup> untuk kedua struktur rangka atap tersebut adalah sebesar Rp. 891.426,43. Sedangkan selisih total harga untuk kedua struktur rangka atap tersebut adalah sebesar Rp. 703.773.150. Untuk pengerjaan struktur rangka atap *portal truss* membutuhkan biaya yang lebih banyak dibandingkan dengan pengerjaan *portal frame* hal ini cenderung disebabkan oleh faktor pengerjaan *portal truss* yang membutuhkan material baja yang lebih banyak macamnya.

Pada kasus pelaksanaan pekerjaan struktur rangka atap pada penelitian ini, sistem *portal frame* dilakukan selama 47 hari sedangkan untuk pelaksanaan pekerjaan struktur rangka atap baja *portal truss* dilakukan selama 53 hari. Untuk pekerjaan fabrikasi *portal frame* dilakukan selama 28 hari sedangkan pada *portal truss* selama 38 hari. Untuk pelaksanaan pekerjaan *erection* pada struktur rangka atap baja *portal frame* lebih lama dibandingkan dengan struktur rangka atap baja *portal truss* yaitu selama 16 hari, sedangkan waktu pelaksanaan pekerjaan *erection* pada struktur rangka atap baja *portal truss* dilakukan selama 12 hari. Oleh karena itu pada kasus penelitian ini dari segi waktu pelaksanaannya dapat diketahui bahwa pelaksanaan struktur rangka atap sistem *portal truss* lebih cepat 6 hari waktu dilaksanakannya dibandingkan dengan struktur rangka atap baja *portal frame*.

#### 5. Referensi

- Adebisi, J. F. (2013). Time management practices and its effect on business performance. *Canadian Social Science*, 9(1), 165–168.
- Castollani, A., Puro, S., & Lesmana, M. (2020). Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Apartemen Dengan Metode Earned Value Concept. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 3(01).
- Harsanto, B. (2011). Manajemen proyek menggunakan MS Project 2010. *Makal. Pada Pelatih. Manaj. Proy*, 25–29.
- Heagney, J. (2016). *Fundamentals of project management*. Amacom.
- Hidayah, R., Ridwan, A., & Cahyo, Y. (2018). Analisa Perbandingan Manajemen Waktu Antara Perencanaan Dan Pelaksanaan. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(2), 281–290.
- Hikmah, N. (2019). *Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan Struktur Rangka Atap Baja Konvensional dan Struktur Rangka Atap Sistem Space Frame Dari Segi Biaya Dan Waktu (Studi Kasus: Proyek Perluasan Terminal Bandara Sultan Thaha Jambi)*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Juansyah, Y., Oktarina, D., & Zulfiqar, M. (2017). Analisis perbandingan Rencana Anggaran Biaya bangunan menggunakan metode SNI dan BOW (Studi kasus: Rencana Anggaran Biaya bangunan gedung Kwarda Pramuka Lampung). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(1).
- Maromi, M. I., & Indryani, R. (2015). Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D54–D59.
- Permadi, A., Waluyo, R., & Kristiana, W. (2018). Analisis Estimasi Biaya Konstruksi Menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan 2013 dan 2016. *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 2(1), 1–12.
- Ridwan, A., & Ajiono, R. (2017). Pengendalian biaya dan jadwal terpadu pada proyek konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(2), 74–83.
- Santoso, B. (2009). Manajemen Proyek: Konsep dan Implementasi. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Sutanto, F., Samsurizal, E., & Budi, G. S. (2014). Analisa Perhitungan Sturktur Bangunan Gedung Head Office Dan Showroom Yamaha Pontianak. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 3(2).



# JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

**Perencanaan Pondasi Mesin Pabrik Kelapa Sawit  
(Studi Kasus: PT. Brau Agro Asia P.O.)**

*Teguh Solafide GULO, Simon Dertha TARIGAN*

**Analisis Potensi Likuefaksi Dengan Global Geospasial Model (GGM) di Kecamatan Medan Belawan**

*Diki PRABOWO, SUGENG, Lailatul Husna LUBIS*

**Analisis Parameter Untuk Perencanaan Bangunan Intake**

*Binsar SILITONGA, Miduk E. SIDABUTAR, Rizal D. TAMBA*

**Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Konstruksi Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame dan Portal Truss**

*Edison Hatoguan MANURUNG, Alip PRAJOKO, Oloan SITOANG, HARYANTO*

**Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Risiko Pada Proyek Konstruksi Infrastruktur**

*Ebenzher SIRAIT, Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, SURIPTO*

**Analisis Persepsi Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Era Society 5.0**

*Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, Sony Heru Tua PASARIBU, SURIPTO*





## **Pengantar Redaksi**

Puji dan syukur kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karuniaNYA kami dapat menyelesaikan penerbitan Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Volume 6 Nomor 1 di bulan April tahun 2023 ini. Pada edisi ini, telah diterbitkan 6 artikel yang telah melewati proses *peer-review* dan penyuntingan artikel. Keenam artikel tersebut terdiri atas 2 (dua) artikel dalam topik Rekayasa Geoteknik, 1 (satu) artikel dalam topik Teknik Sumber Daya Air, 2 (dua) artikel dengan topik Manajemen Konstruksi, serta 1 (satu) artikel dalam topik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Dewan redaksi menyampaikan apresiasi tinggi kepada para penulis yang karyanya diterbitkan pada volume ini, atas kerja samanya merespon komentar dan rekomendasi dari tim editorial dan mitra bestari. Ungkapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para mitra bestari atas kontribusi dukungannya dan kesediaannya menyambut permintaan kami untuk menelaah karya ilmiah yang masuk.

Sebagai penutup, kami memiliki harapan bahwa JRKMS semakin bermanfaat dalam dunia keteknipsipil di Indonesia, serta menjadi pilihan bagi seluruh kalangan (akademisi, praktisi, mahasiswa, dsb.) untuk mempublikasikan dan memasarkan karya tulisnya untuk dinikmati secara luas.

Salam hangat dan Salam sehat.

Medan, April 2023

Tim Editorial

## **Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)**

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

*Terbit dalam 2 (dua) kali setahun yaitu pada bulan April dan September*

### **Penasihat :**

Rektor Universitas Katolik Santo Thomas

### **Ketua Penyunting (Editor in Chief) :**

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

### **Manajer Penyunting (Managing Editor):**

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

### **Anggota Penyunting (Editorial Board):**

Dr.-Ing. Sofyan, S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Dr. Dwi Phalita Upahita (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr. Janner Simarmata (Universitas Negeri Medan)

### **Mitra Bestari (Peer Reviewer):**

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Dr. Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Keppel Marine and Deepwater Technology, Singapura)

Dr. Ir. Shirley Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

### **Ilustrator Sampul:**

Yulianto, ST., M.Eng (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

### **Penerbit & Alamat Redaksi:**

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : sipil@ust.ac.id

## Konten

<b>REKAYASA GEOTEKNIK</b>	hal.
<b>Perencanaan Pondasi Mesin Pabrik Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT. Brau Agro Asia P.O.)</b>	1-13
<i>Teguh Solafide GULO, Simon Dertha TARIGAN</i>	
<b>Analisis Potensi Likuefaksi Dengan Global Geospasial Model (GGM) di Kecamatan Medan Belawan</b>	15-21
<i>Diki PRABOWO, SUGENG, Lailatul Husna LUBIS</i>	
<b>TEKNIK SUMBER DAYA AIR</b>	
<b>Analisis Parameter Untuk Perencanaan Bangunan Intake</b>	23-30
<i>Binsar SILITONGA, Miduk E. SIDABUTAR, Rizal D. TAMBA</i>	
<b>MANAJEMEN KONSTRUKSI</b>	
<b>Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Konstruksi Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame dan Portal Truss</b>	31-39
<i>Edison Hatoguan MANURUNG, Alip PRAJOKO, Oloan SITOANG, HARYANTO</i>	
<b>Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Risiko Pada Proyek Konstruksi Infrastruktur</b>	41-47
<i>Ebenzher SIRAIT, Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, SURIPTO</i>	
<b>KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA</b>	
<b>Analisis Persepsi Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Era Society 5.0</b>	49-55
<i>Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, Sony Heru Tua PASARIBU, SURIPTO</i>	



**JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL**  
| Volume 6 | Nomor 1 | April 2023 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas  
<https://doi.org/10.54367>



**GARUDA**  
GARBA RUJUKAN DIGITAL



**ISJD Neo**



**OneSearch**  
PERKUMPULAN



**BASE**