

ANALISIS METODE PEMASANGAN RANGKA KUDA-KUDA ATAP (KAP) TERHADAP KESELAMATAN PEKERJA GEDUNG GEREJA KATOLIK PAROKI PASTORAN SANTO PAULUS SINGARAJA

I Made Prajayagawa¹, I Gusti Lanang Made Parwita, ST.,MT², Evin Yudhi Setyono, SPd.,M.Si³

¹D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

²D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

³D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

E-mail: prajayagawa21031999@gmail.com

Abstrak

Metode pemasangan kuda-kuda atap merupakan faktor yang berpengaruh dalam menentukan serta menjamin kekuatan dan keamanan suatu konstruksi bangunan gedung yang letaknya berada pada bagian atas bangunan. Berdasarkan pada pentingnya langkah-langkah dalam pengerjaan pemasangan kuda-kuda atap serta keselamatan pekerja sangatlah diutamakan, maka dari itu perlu dilakukan pengawasan, dan memberikan arahan terhadap pekerja pemasangan rangka kuda-kuda atap (KAP), tentang pentingnya keselamatan kerja di area proyek. Oleh karena itu dilakukan penelitian terkait metode pemasangan rangka kuda-kuda atap (KAP) berdasarkan durasi waktu pekerjaan pemasangan rangka KAP baja berat dan ringan di lapangan sudah sesuai dengan hasil perhitungan durasi waktu pengerjaan yang dilakukan, maka didapatkanlah durasi waktu sebesar 5 bulan dengan menggunakan asumsi koefisien pekerja sebesar 0.14 dan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan rangka KAP yang didapatkan dari dokumen laporan harian diproyek sebesar 4,5 bulan, sehingga mendapatkan selisih 0,5. Maka proses pekerjaan pemasangan rangka KAP di proyek sudah termaksud cepat yang dimana hal ini sesuai dengan yang diharapkan, sehingga proyek tersebut mendapatkan keuntungan, kemudian yang mempengaruhi proses pemasangan rangka KAP, yaitu perakitan kuda-kuda, pemasangan kuda-kuda, pekerjaan pemasangan rangka kuda-kuda sebagai penopang penutup atap, selanjutnya. Penerapan K3 pada proyek gereja tersebut sudah sesuai dengan prosedur yang ada serta penggunaan APD sudah diterapkan dengan benar, sehingga ini dapat mengurangi hal - hal yang tidak diinginkan, yang nantinya dari hasil analisis ini, para pekerja serta masyarakat dapat mengetahui dan memahami akan pentingnya keselamatan bila berada pada ketinggian.

Kata Kunci : Metode Pemasangan rangka kuda-kuda atap (KAP), Kesehatan dan keselamatan kerja (K3), Resiko atau kendala

Abstract

The method of installing the roof truss is an influential factor in determining and ensuring the strength and safety of a building construction which is located at the top of the building. Where the roof truss (KAP) includes truss legs, truss beams, hanging beams, supporting beams, and gapit beams, because the core of a building lies in the building itself. Based on the importance of the steps in the installation of the roof truss and the safety of workers is of utmost importance, therefore it is necessary to supervise, and provide direction to the workers of the roof truss installation (KAP), about the importance of work safety in the project area. The results obtained that the method of installing the roof truss frame (KAP) based on the duration of the work of installing heavy and light steel KAP frames in the field is in accordance with the results of the calculation of the duration of the work carried out, so the duration of time is 5 months using the assumption of the worker coefficient. of 0.14 and the duration of the execution time of the KAP frame installation work obtained from the projected daily report document is 4.5 months, so that it gets a difference of 0.5. So the process of installing the KAP frame work on the project is fast, which is as expected, so that the project benefits, then what affects the process of installing the KAP frame, namely assembling the truss, installing the truss, installing the truss frame. horse as a support for the roof covering, next. The implementation of K3 on the church project is in accordance with existing procedures and the use of PPE has been applied correctly, so this can reduce unwanted things, which later from the results of this analysis, workers and the community can know and understand the importance of safety when is at a height.

Keywords: Installation method of roof truss (KAP), Occupational health and safety (K3), Risks or constraints

Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur adalah salah satu fokus utama pemerintah dalam upaya pembangunan untuk mendukung kebutuhan masyarakat. Dalam hal ini yang terpenting bagi masyarakat adalah infrastruktur gedung dan fasilitas umum, seperti halnya akses jalan, rumah, kantor, dan tempat ibadah. Konstruksi pembangunan infrastruktur sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dan keperluan masyarakat. Pembangunan yang dimaksud disini adalah Pembangunan Gedung.^[4] Bentuk, posisi dan cara pemasangan kuda-kuda atap merupakan faktor yang berpengaruh dalam menentukan serta menjamin kekuatan dan keamanan suatu konstruksi bangunan gedung yang letaknya berada pada bagian atas bangunan yaitu kuda-kuda atap (KAP) meliputi, kaki kuda - kuda, balok kuda - kuda, balok penggantung, balok penyokong, dan balok gapit, karena inti dari suatu bangunan terletak pada bangunan itu sendiri. Suatu hal yang sangat penting dalam pengawasan dan pelaksanaan pemasangan konstruksi kuda-kuda atap adalah analisis metode.^[10] Dalam proses pembangunan gedung, pengawasan dan pelaksanaan penerapan keselamatan pekerja pada pekerjaan KAP adalah hal yang harus diperhatikan karena berhubungan dengan keamanan keselamatan pekerja yang mana pekerjaan KAP ini memiliki resiko tinggi terhadap keselamatan pekerja dikarenakan dalam pengerjaan pemasangan konstruksi KAP ini berada pada ketinggian. Dengan menganalisis metode pemasangan konstruksi kuda - kuda atap yang dimana dalam pengerjaannya beresiko tinggi terhadap keselamatan pekerja di proyek gedung.

Berdasarkan pada pentingnya tahapan atau langkah-langkah dalam pengerjaan pemasangan kuda-kuda atap serta keselamatan pekerja sangatlah diutamakan, maka dari itu perlu dilakukan pengawasan, dan memberikan arahan terhadap pekerja pemasangan rangka KAP, tentang pentingnya keselamatan kerja di area proyek. Oleh sebab itu perlu diadakan penelitian terhadap tahapan pemasangan konstruksi KAP terhadap keselamatan pekerja. Agar pekerja sadar akan bahaya dan resiko bila terjatuh dari ketinggian. Sehingga dalam hal ini penulis akan melakukan Analisis Metode Pemasangan Rangka KAP Terhadap Keselamatan Pekerja Gedung Gereja Katolik Paroki Pastoran Santo Paulus Singaraja yang nantinya dari hasil konstruksi ini, para pekerja serta masyarakat dapat mengetahui dan memahami akan pentingnya keselamatan bila berada pada ketinggian. Bisa juga dikatakan bahwa atap merupakan mahkota dari suatu bangunan rumah. [7] Atap ialah struktur bangunan yang merupakan "mahkota" fungsi dari atap adalah untuk menambah keindahan dan untuk melindungi bangunan dari panas dan hujan.[5]

Dari kedua kesimpulan diatas dapat dikemukakan bahwa, Atap adalah bagian bangunan yang letaknya paling atas dan sering disebut "Mahkota" dari suatu bangunan yang fungsinya melindungi bagian atas bangunan dan penghuni dibawahnya dari cuaca ekstrim, sehingga memberikan kesan aman serta nyaman.

Metode

Dalam penelitian Gedung Gereja Santo Paulus Paroki Singaraja, rancangan penelitian yang digunakan adalah deskripsi observasional, dimana penelitiannya nanti mengumpulkan data primer dan data sekunder. Untuk lebih jelas mengenai tipe, jenis, teknik pengumpulan, serta data bisa di lihat pada tabel 3.2, penelitian ini dilakukan dengan observasional untuk mencari data variabel bebas serta data pendukung lainnya yang berkaitan dengan metode penelitian studi kasus mengenai analisis Pemasangan KAP pada tenaga kerja, dan kemudian akan diperjelas dengan adanya analisis.

Tabel 1. Data Primer dan Sekunder

Tipe Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Sumber
Primer	Metode atau langkah -langkah pemasangan rangka KAP	Wawancara	CV. Cakrawala Nusantara
	Terkait Keselamatan kerja RKS	dan Observasi	CV. Anugrah Dewata Cengkar
Sekunder	Gambar Proyek Peraturan SMK3	Dokumentasi	PT. Tata Mulia Nusantara Indah

Berdasarkan data primer dan sekunder yang dikumpulkan, teknik pengumpulan data berupa wawancara langsung dan observasi atau pengamatan dilapangan, berikut ini bukti pengumpulan data yang di gunakan dalam wawancara dan observasi sebagai berikut :

1. Teknik wawancara langsung, seperti gambar berikut ini :



Gambar 1. Dokumentasi Wawancara
Sumber : CV. Cakrawala Nusantara

2. Teknik pengamatan atau observasi dilakukan dengan pengamatan dilapangan, seperti tabel lembar hasil observasi berikut ini :

Tabel 2. Lembar Pedoman Observasi

LEMBAR PEDOMAN OBSERVASI		
Judul : Proyek Gedung Gereja Katolik Pastoran Santo Paulus Singaraja		
Pedoman Observasi Pemasangan Rangka KAP dan keselamatan pekerja		
No.	Aspek yang diamati	Uraian
	Pemasangan rangka KAP	
1.	Kondisi Bahan Rangka Baja Berat dan Ringan	Pada saat proses Pekerjaan Pemasangan Rangka KAP Baja Berat dan Ringan kondisi bahan dalam keadaan baik
2.	Kondisi Alat	Pada saat proses pemasangan rangka KAP baja berat dan ringan alat yang digunakan masih dalam kondisi yang baik dan tidak ada mengalami kerusakan
3.	Kondisi Pekerja	Pada saat proses pemasangan rangka KAP baja berat dan ringan pekerja masih dalam kondisi yang sehat jasmani dan rohani serta pekerja kondisi pekerja masih dalam keadaan aman
4.	Kondisi Lingkungan	Kondisi dan situasi di lingkungan proyek pada saat proses pekerjaan pemasangan rangka KAP Baja Berat dan Ringan masih tidak ada gangguan yang terjadi pada saat pekerjaan dimulai
5.	Kondisi Alam	Kondisi cuaca yang tidak mendukung pada saat pada saat pekerjaan pemasangan rangka KAP Baja berat dan ringan yaitu hujan hal ini yang mengakibatkan terhambatnya pekerjaan

Tabel.3 Lembar Pedoman Observasi Terkait Keselamatan Kerja

No.	Aspek yang diamati			Uraian
	Terkait penerpan K3	Bagus	Kurang	
1.	Penerapan Penggunaan APD	√		Pekerja pada proyek pembangunan gedung gereja katolik paroki santo paulus singaraja sudah mengikuti arahan terkait penggunaan APD yang dimana setiap hari sabtu diproyek selalu dilakukan saftey morning
2.	Kondisi Perlengkapan APD	√		Pada saat pekerjaan pemasangan rangka KAP, kondisi APD sudah memenuhi standar yang di ditetapkan oleh perusahaan



Gambar 2. Kebijakan K3L
 Sumber : Dokumentasi PT.Tata Mulia Nusantara Indah

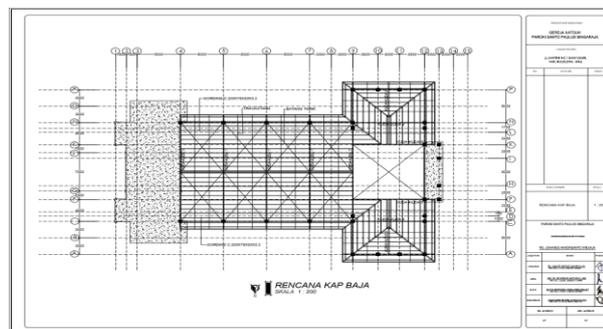
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pertanyaan dan hasil wawancara yang dilakukan dilapangan, indikator atau topik yang dibahas diperoleh bahwa :

1. Mempersiapkan terlebih dahulu yaitu surat izin, gambar rencana, peralatan ,bahan serta tenaga kerja sebelum melakukan pekerjaan pemasangan,
2. Perencanaan yang dilakukan adalah perakitan kuda kuda, pengecekan, pengangkatan kuda kuda pada posisi yang sudah ditentukan
3. Selanjutnya melakukan pekerjaan pemasangan rangka kuda-kuda atap

Pada proses pekerjaan pemasangan rangka KAP berlangsung kendala atau resiko yang terjadi berdasarkan hasil wawancara yang didapatkan dari narasumber, resiko atau kendala yang terjadi adalah jatuh dari ketinggian yang menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan.

Berdasarkan Pembahasan Observasi yang didapat yaitu, waktu pelaksanaan pekerjaan (Durasi pekerjaan) dari 35 item pekerjaan pemasangan, seperti tabel, dengan asumsi koefisien pekerja adalah 0.14 dengan volume pekerjaan berdasarkan gambar rencana rangka KAP, seperti gambar berikut ini :



Gambar 3. Kebijakan K3L
 Sumber : Dokumentasi PT.Tata Mulia Nusantara Indah

Berdasarkan gambar rencana didapatkan volume bangunan adalah 1142.07 m³ secara teori dengan persamaan (1) durasi pekerjaan adalah 20 minggu atau 5 bulan, namun berdasarkan laporan harian yang di dapatkan dilapangan dari bulan September 2021 hingga januari 2022, diperoleh durasi pekerjaan sebesar 4,5 bulan, dapat disimpulkan dengan menggunakan perhitungan dan pengamatan pelaksanaan proyek pemasangan rangka KAP dilapangan ada selisih durasi pekerjaan sebesar 0,5 bulan.

Berdasarkan metode atau langkah kerja pemasangan rangka KAP baja berat dan baja ringan serta penerapan K3 di proyek Pembangunan Gereja Katolik Paroki Santo Paulus Singaraja, sesuai dengan dokumen yang ada meliputi:

Persiapan

- a. Mempersiapkan surat izin sebelum memulai pekerjaan pemasangan rangka KAP baja berat dan ringan dan tenaga kerja yang ahli dibidang pemasangan rangka kuda-kuda atap

- b. Mempersiapkan alat terkait pemasangan, yaitu: bahan dan peralatan yang perlu digunakan dalam pemasangan rangka KAP, seperti mobile crane, kunci, meteran, satu paket alat las, bor, gerinda
- c. Mempersiapkan Bahan atau material baja yang akan digunakan dalam pekerjaan pemasangan rangka kuda-kuda atap

Perencanaan

- a. Menyiapkan gambar kerja seperti gambar rencana, dimana gambar kerja dibuat sesuai dengan rencana yang disepakati serta sesuai dengan situasi dan posisi letak tempat yang ingin ditempatkan dilapangan
- b. Merencanakan material atau bahan yang dipakai sesuai dengan kesepakatan diawal serta permintaan dari pemilik (*owner*)
- c. Merencanakan kapan akan dilakukannya pekerjaan pemasangan atap sesuai perjanjian yang disepakati

Pelaksanaan pemasangan rangka KAP

- a. Surat izin pekerjaan yang di sudah di approval sebelum melakukan pekerjaan pemasangan rangka KAP
- b. Melakukan pemesanan material baja yang diinginkan sesuai gambar kerja dan permintaan dari owner serta dokumen yang sudah disepakati
- c. Melakukan pembersihan lokasi tempat penempatan material baja
- d. Melakukan pengecekan material baja untuk mengetahui apakah baja sesuai dengan yang dipesan
- e. Melakukan pengecatan pada setiap batang baja berat untuk menghindari terjadinya pengkaratan pada besi, sedangkan untuk baja ringan tidak perlu melakukan pengecatan
- f. Melakukan perakitan material baja yang dimana dilakukan dibawah sebelum diangkat menggunakan alat berat yaitu mobile crane, serta alat bantu berupa kunci torsi, kunci inggris
- g. Melakukan pengangkatan material baja berat dan ringan sebelum dilakukannya perakitan dibagian atas
- h. Melakukan pemasangan baja berat yang sudah selesai di rakit yang dimana rangka baja berat yang sudah selesai dirakit di sambungkan atau diikat menggunakan alat berupa kunci inggris dan baut pada setiap bagian angkur dan melakukan pengecatan kembali pada setiap batang kuda-kuda atap baja yang sudah dipasang untuk menampilkan warna baja seperti baru. dan penerapan K3 dari hasil observasi dilapangan selama 6 bulan diproyek tersebut teridentifikasi bahwa ternyata tidak terjadi resiko atau kendala yang tidak diinginkan, hal ini disebabkan karena proyek tersebut tenaga kerja diproyek tersebut sudah menggunakan APD yang sesuai dengan aturan yang ditentukan.

Berikut ini tabel perhitungan kebutuhan material baja berat dan ringan serta perhitungan kebutuhan biaya perlengkapan APD, sebagai berikut :

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Material Baja berat

Batang Baja Berat						
NO.	Panjang batang R1 = R2 (mm)	Panjang batang R3 = R4 (mm)	Panjang batang R1 + R2 (mm)	Panjang batang R3 + R4 (mm)	Jumlah Panjang batang R1=R2+R3=R4 (mm)	Konversi Panjang (m)
1	12885	10443	25770	20886	46656	46.66
2	11443	10443	22886	20886	43772	43.77
3	32885	10443	65770	20886	86656	86.66
4	7617	10443	15234	20886	36120	36.12
5	9122	10443	18244	20886	39130	39.13
6	9122	7617	18244	15234	33478	33.48
7	10000	9122	20000	18244	38244	38.24
8	10172	12885	20344	25770	46114	46.11
9	11443	9122	22886	18244	41130	41.13
10	10000	11443	20000	22886	42886	42.89
11	6000	10172	12000	20344	32344	32.34
12	6000	1000	12000	2000	14000	14.00
13	6000	32885	12000	65770	77770	77.77
14	3000	10000	6000	20000	26000	26.00
15	3000	11443	6000	22886	28886	28.89
16	10443	11443	20886	22886	43772	43.77
17	10443	11443	20886	22886	43772	43.77
18	10443	11443	20886	22886	43772	43.77
19	10443	11443	20886	22886	43772	43.77
20	10443	11443	20886	22886	43772	43.77
TOTAL						852.05
JUMLAH TOTAL KESELURUHAN BATANG BAJA BERAT YANG DIPERLUKAN					95.86	Batang

Tabel 5. Perhitungan Kebutuhan Material Baja Ringan

Batang Baja Ringan						
NO.	Panjang batang R1 = R2 (mm)	Panjang batang R3 = R4 (mm)	Panjang batang R1 + R2 (mm)	Panjang batang R3 + R4 (mm)	Jumlah Panjang batang R1=R2+R3=R4 (mm)	Konversi Panjang (m)
1	12759	22621	51036	45242	96278	96.28
2	12031	22984	48124	45968	94092	94.09
3	10393	23803	41572	47606	89178	89.18
4	8755	24622	35020	49244	84264	84.26
5	7117	25441	28468	50882	79350	79.35
6	5479	26260	21916	52520	74436	74.44
7	3841	27079	15364	54158	69522	69.52
8	2203	27898	8812	55796	64608	64.61
9	565	24000	2260	48000	50260	50.26
10	11379		45516		45516	45.52
11	11016		44064		44064	44.06
12	10179		40716		40716	40.72
13	9378		37512		37512	37.51
14	8559		34236		34236	34.24
15	7740		30960		30960	30.96
16	6921		27684		27684	27.68
17	6102		24408		24408	24.41
18	5283		21132		21132	21.13
19	6000		24000		6000	6.00
20	6000		24000		6000	6.00
21	5998		23992		5998	6.00
22	6000		24000		6000	6.00
23	6000		24000		6000	6.00
24	6000		24000		6000	6.00
25	6000		24000		6000	6.00
26	6000		24000		6000	6.00
27	5283		21132		5283	5.28
TOTAL						1061.50
JUMLAH TOTAL KESELURUHAN BATANG BAJA RINGAN YANG DIPERLUKAN					176.92	Batang

Tabel 6. Alat dan bahan

JENIS ALAT DAN BAHAN	JUMLAH
Kunci Torsi	2 Bh
Kunci Inggris	2 Bh
Baja IWF	95 Btg
Baut BOLT M30 120 mm	2 Set
Mobile Crane	1 Bh
Safety Belt	12 Bh
Helm	12 Bh
Mesin Bor	4 Bh
Mesin Las	4 Bh
Meteran	3 Bh
Stok Kontak	8 Bh
Tali Tambang	2 Bh
Jangka Sorong	2 Bh
Spidol	2 Bh
Kertas	1 Lbr
Baut Baja Ringan	2 Set
Katoda	3 Set
Tabung Gas	2 Bh
Baja ringan (canal)	176 Btg
Sarung Tangan	12 Bh

Tabel 7. Biaya Alat Perlengkapan K3

Uraian Alat	Jumlah Alat	Satuan	Harga Barang	Jumlah Harga
Masker	12	pcs	35.000	420.000.00
Saftey Net	12	bh	469.000	5.628.000.00
Sling Belt	2	bh	105.000	210.000.00
Saftey Belt	20	bh	65.000	1.300.000.00
Saftey Shoes	12	bh	85.000	1.020.000.00
Kaca Mata	3	bh	15.000	45.000.00
Rompi				
Proyek	12	pcs	17.500	210.000.00
Sarung				
Tangan	12	pcs	219.000	2.628.000.00
Helm Proyek	12	bh	22.500	270.000.00
Apar 50 kg	12	kg	3.100.000	37.200.000.00
Saftey Boot	3	bh	70.000	210.000.00
Papan				
Rambu K3	3	bh	250.000	750.000.00
TOTAL				49.891.000.00

Jadi total biaya perlengkapan APD yang diperlukan untuk pekerjaan pemasangan atap yaitu sebesar Rp.49.891.000.00

Simpulan

Berdasarkan hasil analisa maka dapat ditarik kesimpulan bahwa, durasi waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan rangka KAP Baja berat dan ringan dapat dihitung dengan persamaan (1) adalah 5 bulan dengan asumsi koefisien pekerja sebesar 0.14 dan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan rangka KAP berdasarkan laporan harian yang diperoleh seperti lampiran adalah sebesar 4,5 bulan, sehingga ada selisih durasi pekerjaan di proyek tersebut sebesar 0,5 bulan, kemudian metode yang mempengaruhi proses pemasangan rangka KAP Baja berat dan baja ringan pada Proyek Gedung Gereja Katolik Paroki Santo Paulus Singaraja adalah perangkaian kuda-kuda, pemasangan kuda-kuda kemudian pekerjaan pemasangan rangka kuda-kuda sebagai penopang penutup atap. Dan penerapan K3 pada Proyek Gedung Gereja Katolik Paroki Santo Paulus Singaraja itu sudah sesuai dengan prosedur yang ada serta penggunaan APD sudah diterapkan dengan benar, sehingga ini dapat mengurangi hal hal yang tidak diinginkan

Ucapan Terimakasih

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan kesehatan dan kemampuan untuk menyelesaikan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada para dosen : Bapak I Gusti Lanang Made Parwita, ST.,MT, Bapak EVIN Yudhi Setiyono, SPd.,M.Si yang telah memberikan bimbingan dan masukan. Kepada pihak PT.Tata Mulia Nusantara Indah, Tbk. Bapak Eduardus Wahyu yang telah membantu memberikan data – data dalam penelitian ini. Terimakasih untuk keluarga dan teman – teman kelas C yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penelitian ini .

Referensi

- [1]. Eko Yulianto. (2020).. Yulianto, E. (2020). Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (*Produktivty Level of Steel Roof Truss Installaton*).
- [2]. Ravika Nur Melianda, d.. " Program Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur Baja (*WF BEAM*) Menggunakan Bahasa Python". data, " in Journal TIERS Information Technolog, 2021, no.3.
- [3]. Rio Mulyadi, Sucitra Wijaya, Suwarjo. Analisa struktur rangka atap gedung rektorat universitas muara bungo (*rangka kuda-kuda Type Single Fream Beam*). data, " in Jurnal KOMPOSITS, 2020,vol.1. no.1
- [4]. Sherly Anggun Rahayu, D. F. Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya, dan Waktu. data, " in Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas Universitas Bangka Belitung, 2015, no.121.
- [5]. Srikirana Meidiani, d. Analisis Perbandingan Perencanaan Portal Frame Perletakan Jepit - Jepit dan Sendi-Sendi dengan Variasi Sudut Kemiringan Atap. data, " in Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Juli 2018, Vol.6- 2, no. 156.
- [6]. Takasabare, H. Analisa Rangka Kuda-Kuda Baja Profil dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fekom Unima. data, " in Repository Politeknik Manado, vol. 32, pp.335-467, 2018
- [7]. UU NO. 1 Tahun 1970. (n.d.). Keselamatan Kerja. Indonesia: Presiden Republik Indonesia. Retrieved from Keselamatan kerja Menurut UU No.1 Tahun 1970.
- [8]. Dirmwandi, D. (2022). Analisis Penggunaan Profil Baja IWF 150 dan UNP 150 untuk Efektif dengan Menggunakan Simulasi Abaqus=Analysis Of Using IWF 150 And UNP 150 Stell Profiles To Determine Effective Spain Distance Using Abaqus Simulation (Doctoral dissertation, Universitas Hasabuddin).
- [9]. Gaol, P. L., Saragih,T.,& Hasibuan, P. S. Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH) Pada Proyek Supermaret Jl. Sisingamangaraja XII Km. 3, 3. data, " in Jurnal Visi Eksata, 2020, vol. 3(1), no.59-70
- [10]. Pynkyawati,T., Amiruloh, M., Asvitasari, A.,Kumala, N.,& Ginanjar, E. (2015). Model Atap Bangunan Ramah Lingkungan Ditinjau dari Pengelolaan Air Hujan Pada Desain Kampus PT Dahana, Subang -Jawa Barat. data, " in Reka Karsa, 2015, vol. 3, no.1.