

Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus: Pembangunan RSIA Ananda Kota Makassar)

**Muchlas Rahajaan¹, Muhammad Gery Ari Gafi², Sudarman Supardi³, Sofyan Bachmid⁴,
St. Fatmah Aarsal⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹rahajaanmuchlas@gmail.com; ²muhgery@gmail.com; ³sudarman.supardi@umi.ac.id;
⁴sofyanbachmid@yahoo.com; ⁵fatmah.aarsal@umi.ac.id

ABSTRAK

Kompleksitas permasalahan yang menyangkut keselamatan dan kesehatan kerja banyak menyita keseriusan para pemangku organisasi termasuk para pelaku konstruksi. Proyek konstruksi dengan skala yang bervariasi melibatkan banyak sumber daya sehingga berisiko baik dari aspek produktivitas pekerja, biaya, waktu, mutu pekerjaan, dan termasuk risiko yang menyangkut kesehatan dan keselamatan kerja. Untuk mengantisipasi segala risiko yang ada, perlu dilakukan manajemen risiko agar kecelakaan kerja bisa dihindari dan potensi dampak yang akan ditimbulkan tidak menghalangi kelancaran jalannya pekerjaan. Lingkup penelitian ini meliputi identifikasi, penilaian, dan tindakan pengendalian akan risiko K3 pada proyek pembangunan Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Ananda, Kota Makassar. Survei dilakukan dengan pembagian kuesioner terhadap tiga puluh orang pekerja proyek yang menempati posisi pekerjaan yang beragam dalam proyek ini. Kuesioner yang terkumpul kemudian diolah dengan matriks penilaian risiko sesuai dengan format dari NHS Highland yang merupakan versi turunan dari panduan manajemen risiko AS/NZS 4360:2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden secara umum menilai bahwa material terjatuh dari ketinggian dan mengenai para pekerja berisiko sangat tinggi dalam pelaksanaan proyek ini.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3), NHS Hoghland

ABSTRACT

The complexity of issues related to occupational safety and health has taken a lot of seriousness from organizational stakeholders, including construction actors. Construction projects with varying scales involve a lot of resources, so they are risky in terms of worker productivity, cost, time, quality of work, and includes risks related to occupational health and safety. To anticipate all existing risks, it is necessary to carry out risk management so that work accidents can be avoided and the potential impacts that will arise do not hinder the smooth running of the work. The scope of this research includes identification, assessment, and control measures for OHS risks in the construction project of the Ananda Maternal and Child Hospital (RSIA), Makassar City. The survey was conducted by distributing questionnaires to thirty project workers who occupy various job positions in this project. The collected questionnaires were then processed with a risk assessment matrix in accordance with the format of the NHS Highland which is a derivative version of the AS/NZS 4360:2004 risk management guide. The results showed that the respondents generally considered that the material fell from a height and hit the workers at very high risk in the implementation of this project.

Keywords: Manajemen Risiko, Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3), NHS Hoghland

1. Pendahuluan

Pelibatan unsur teknologi baik sederhana maupun tinggi dalam kegiatan konstruksi menimbulkan risiko akan kecelakaan di lokasi kerja dibuktikan dengan tingginya angka kasus kecelakaan kerja yang berakhir dengan korban meninggal, cacat total, cacat fungsi, cacat sebagian, maupun luka ringan yang dapat disembuhkan (Tagueha et al., 2018).

Aktivitas proyek dalam pembangunan gedung sarat akan bahaya dan sering menyumbang kasus kecelakaan kerja dimana atmosfer kegiatan yang keras dan kompleks menuntut para pekerja untuk memiliki stamina prima agar dapat menyelesaikan proyek sebelum tenggat penyelesaian (Sidik & Hariyono, 2015). Pihak yang paling dirugikan dari tingginya risiko kasus kecelakaan kerja dan dampak yang ditimbulkan adalah tenaga kerja (Robert et al., 2014). Kontradiktif dengan fakta tersebut, para penanggung jawab dan pelaksana proyek sering tidak memenuhi peraturan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai upaya menghindari biaya ekonomi (Pangkey et al., 2012)

Penerapan manajemen K3 sangat diperlukan dalam menciptakan suasana kerja yang kondusif dan jaminan keamanan dan kenyamanan dalam penyelesaian pekerjaan yang bermuara pada proses pekerjaan yang bebas kecelakaan dan penyakit (Fridayanti & Kusumasmoro, 2016).

Sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, Kota Makassar termasuk kota

yang sedang berkembang pesat yang tercermin dari pesatnya konstruksi gedung perkantoran, hotel, rumah sakit dll. Namun perkembangan tersebut masih diwarnai beberapa kondisi yang belum terkendali dengan baik khususnya di sektor ketenagakerjaan seperti pencemaran dan bencana perindustrian, kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta pencemaran yang tentunya merugikan banyak pihak. Proyek pembangunan Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Ananda, yang dibangun oleh PT. Kencana Precast sebagai pemenang lelang. Proyek ini berlokasi di Jl. Andi Djemma.

Kasus kecelakaan yang sering terjadi selama proses pembangunan tersebut diantaranya kecelakaan ringan seperti pekerja terpeleset, tertusuk paku, atau tergores benda tajam. Kelalaian dan rendahnya kesadaran untuk mengenakan alat pelindung diri menjadi penyebab dominan kejadian ini. Komitmen seluruh pihak untuk menggalakkan segala peraturan K3 menjadi yang paling dibutuhkan untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja di lokasi ini. Karena itu, penelitian ini diadakan untuk memperoleh gambaran persepsi dan pemahaman para pekerja pada proyek pembangunan RSIA Ananda akan pentingnya manajemen risiko K3

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Proyek

Penelitian ini dilakukan proyek pembangunan Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Ananda Jalan Landak Baru, Makassar Sulawesi Selatan



Gambar 1 Lokasi proyek

2.2 Informasi Proyek

Spesifikasi Struktur ini khusus dibuat dan hanya berlaku untuk proyek dengan data- data singkat sebagai berikut.

Tabel 1 Informasi proyek

Nama	: Pembangunan RSIA Ananda
Lokasi proyek	: Jalan Landak Baru Lr. 07 No. 03 Kota Makassar
Jumlah lantai	: 10 Lantai + Atap
Struktur	: Struktur Beton Bertulang / Precast
Anggaran	: Rp 23.000.000.000.00,-
Penggunaan	: Rumah Sakit
Konsultan	: Owner RSIA Ananda
Kontraktor	: PT. Kencana Precast
Waktu pelaksanaan	: 27 Agustus 2017 – 27 Oktober 2018

2.3 Metode Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan pekerja proyek berjumlah 30 orang dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang pekerja.

Pengolahan data berkaitan dengan organisasi tabel daftar pertanyaan dan respon akan kuesioner yang telah disebarkan pada responden. Setelah itu, rekap data kemudian dianalisis menggunakan Matriks Risiko yang berfungsi untuk memperkirakan nilai konsekuensi dan peluang agar diperoleh

nilai risiko. Nilai ini selanjutnya dibandingkan dengan standar tingkatan risiko sehingga dapat diketahui level risiko pada lokasi proyek RSIA Ananda.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Kuisisioner

Dari 30 responden yang telah mengisi kuesioner, dilakukan pemetaan data demografi berdasarkan jabatan, pengalaman kerja, dan tingkat pendidikan.

Tabel 2 Demografi responden

Demografi Responden	F	%
Jabatan		
<i>Project Manager</i>	1	3,3
<i>Quality Controll Officer</i>	4	13,3
Staff Teknik	2	6,7
<i>General Superintendent</i>	4	13,3
POP	1	3,3
<i>Quantity Surveyor</i>	2	6,7
Peralatan	1	3,3
<i>Surveyor</i>	4	13,3
Drafter	2	6,7
SHEO	2	6,7
<i>Superintendent</i>	5	16,7
Logistik	2	6,7
Total	30	100,0
Pengalaman		

Demografi Responden	F	%
≥15 Tahun	2	6,7
10 – 15 Tahun	2	6,7
5 – 10 Tahun	15	50,0
<5 Tahun	11	36,7
Total	30	100,0
Pendidikan		
S1	11	36,7
D3	12	40,0
SMK	7	23,3
Total	30	100,0

Pengujian validitas dan reliabilitas merujuk pada nilai r dimana untuk sampel berjumlah 30 nilai yang disyaratkan yaitu lebih besar 0,361. Hasil pengujian menunjukkan semua nilai r lebih besar 0,361 artinya data kuesioner valid. Sementara itu dari hasil pengujian reliabilitas, nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,601 artinya variabel penelitian reliabel.

3.2 Penilaian Risiko

Pada tahapan ini, risiko dianalisis dengan mengalikan antara kemungkinan terjadi (*likelihood*) dengan dampak negatif (*impact*) yang ditunjukkan dengan formula berikut:

Indeks risiko = probabilitas (*Likelihood*) × Dampak (*Impact*) (1)

Pembulatan pada nilai rata-rata kedua besaran tersebut diperlukan agar perhitungan indeks risiko dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Tabel 3 Hasil perhitungan indeks risiko

No.	Kegiatan	Bahaya	Dampak	Peluang	Risiko
Pekerjaan: Tanah					
1.	Galian tanah dengan excavator	Pekerja tertabrak alat excavator	2,63	2,900	7,6
		Tanah longsor/ runtuhnya dinding samping	2,800	1,933	5,4
		Pekerja/ kendaraan terjatuh ke lubang galian	2,767	1,867	5,2
		Excavator menabrak fasilitas sekitar	2,700	2,967	8,0
2.	Pengangkatan material dengan service crane	Pekerja tertimpa material	3,600	2,933	10,6
		Service crane menabrak pekerja	3,733	2,800	10,5
Pekerjaan: Pondasi					
3.	Pengeboran	Alat pengeboran menabrak pekerja	2,733	2,833	7,7
		Pekerja jatuh ke dalam galian	2,633	2,900	7,6
		Longsornya galian	2,533	2,967	7,5
4.	Pelaksanaan penulangan pondasi	Pekerja tertimpa besi tulangan	3,133	3,000	9,4
		Pekerja terkena kawat tulangan	3,500	2,600	9,1
5.	Pemasangan tiang pancang	Mata pekerja terkena serpihan batu/ debu	3,400	2,900	9,9
		Kebisingan yang mengakibatkan penurunan fungsi pendengaran	3,600	3,000	10,8
6.	Hot work (Welding, cutting)	Pekerja terkena percikan api las	3,733	3,600	13,4
		Kebakaran akibat tabung bocor	3,700	3,767	13,9
		Gangguan pernapasan karena terkena asap las	3,600	3,700	13,3
7.	Pemasangan kerangka baja	Pekerja jatuh	3,000	2,967	8,9
		Kerangka jatuh dan menimpa	3,600	3,633	13,1

No.	Kegiatan	Bahaya	Dampak	Peluang	Risiko
	tulangan	pekerja			
		Pekerja terkena bagian baja yang sedang bergerak saat di angkat oleh crane menuju posisinya	3,633	2,967	10,8
8.	Pengecoran	Kaki pekerja terkena alat pengecoran	3,367	2,867	9,7
		Pekerja terpeleset	3,200	2,633	8,4
		Kepala pekerja tertimpa material dari ketinggian	3,467	2,833	9,8
Pekerjaan: struktur atas					
9.	Pemasangan bekisting	Kaki pekerja terjepit	3,000	2,600	7,8
		Tangan pekerja terkena palu	3,633	3,600	13,1
		Bekisting dan scaffolding jatuh dan menimpa pekerja	3,600	3,633	13,1
		Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting	2,833	2,900	8,2
10.	Pengangkatan material dengan tower crane	Material jatuh dari ketinggian dan menimpa pekerja	4,567	3,767	17,2
		Pekerja terkena debu dan kotoran	3,600	2,967	10,7
11.	Proses persiapan dan pemotongan besi	Tangan pekerja terpotong alat pemotong besi	2,967	1,967	5,8
Pekerjaan: Atap					
12.	Pemasangan penutup atap	Gangguan pernapasan akibat debu	2,867	2,967	8,5
13.	Pemasangan plafon	Pekerja jatuh dari ketinggian	3,733	3,600	13,4
Pekerjaan: Dinding dan keramik					
14.	Pemasangan dinding dan plesteran	Gangguan pernapasan karena debu, pasir, atau semen	3,633	3,60	13,1
		Gangguan pernapasan akibat debu pada dinding	2,967	2,967	8,8
15	Pemasangan keramik	Pekerja terluka karena terkena mesin pemotong keramik	2,933	3,033	8,9
		Tersengat listrik	3,667	3,467	12,7
Pekerjaan: Pipa saluran air					
16.	Instalasi pipa saluran air	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3,633	3,233	11,7
		Pekerja tertimpa peralatan pipa saluran air	3,633	2,90	10,5
		Terluka ketika bekerja dengan pipa	2,967	1,967	5,8
17.	Instalasi listrik	Terdapat percikan api dan menimbulkan kebakaran	3,667	3,733	13,7
		Terkena sengatan listrik	3,733	3,633	13,6

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa pengisian kuesioner peluang dan dampak yang dilakukan oleh responden didasarkan pada pengalaman kerja mereka menghadapi setiap bahaya pada setiap kegiatan konstruksi yang mereka jalani, dan tidak sebatas pada proyek yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini saja. Sementara itu, dari wawancara kepada responden diketahui

bahwa jenis kecelakaan kerja yang paling sering dialami di lokasi proyek konstruksi RSIA Ananda adalah jatuhnya material dan tangan pekerja tergores dan terkena palu. Namun dampak yang dialami pekerja tidak terlalu berat yakni luka ringan. Berikut adalah pengklasifikasian risiko berdasarkan matriks resiko AS/NZS 4360.

Tabel 4 Matriks risiko AS/NZS 4360

Probability	Consequences				
	1 Insignifant	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastropi c
1. Very Unlikly	LOW	LOW	LOW	MEDIUM	MEDIUM
2. Unlikely	LOW	MEDIUM	MEDIUM	MEDIUM	HIGH
3. Possible	LOW	MEDIUM	MEDIUM	MEDIUM	HIGH
4. Likely	MEDIUM	MEDIUM	HIGH	HIGH	VERY HIGH
5. Almost Certain	MEDIUM	HIGH	HIGH	VERY HIGH	VERY HIGH

Sumber: AS/NZS 4360: 2004

Keterangan:

Low : 1 – 3 High : 10 – 16
Medium : 4 – 9 Very high : 17 – 25

Berdasarkan tabel matriks resiko pengelompokan risiko sebagaimana AS/NZS 4360, maka dilakukan pada tabel berikut ini.

Tabel 5 Pengelompokan risiko berdasarkan matriks Risiko AS/NZS 4360

No.	Kegiatan	Bahaya	Risiko	Penggolongan
Pekerjaan: Tanah				
1.	Galian tanah dengan excavator	Pekerja tertabrak alat excavator	7,6	MEDIUM
		Tanah longsor/ runtuhnya dinding samping	5,4	MEDIUM
		Pekerja/ kendaraan terjatuh ke lubang galian	5,2	MEDIUM
		Excavator menabrak fasilitas sekitar	8,0	MEDIUM
2.	Pengangkatan material dengan servive crane	Pekerja tertimpa material	10,6	HIGH
		Service crane menabrak pekerja	10,5	HIGH
Pekerjaan: Pondasi				
3.	Pengeboran	Alat pengeboran menabrak pekerja	7,7	MEDIUM
		Pekerja jatuh ke dalam galian	7,6	MEDIUM
		Longsornya galian	7,5	MEDIUM
4.	Pelaksanaan penulangan pondasi	Pekerja tertimpa besi tulangan	9,4	MEDIUM
		Pekerja terkena kawat tulangan	9,1	MEDIUM
5.	Pemasangan tiang pancang	Mata pekerja terkena serpihan batu/ debu	9,9	HIGH
		Kebisingan yang mengakibatkan penurunan fungsi pendengaran	10,8	HIGH
6.	Hot work (Welding, cutting)	Pekerja terkena percikan api las	13,4	HIGH
		Kebakaran akibat tabung bocor	13,9	HIGH
		Gangguan pernapasan karena terkena asap las	13,3	HIGH
7.	Pemasangan kerangka baja tulangan	Pekerja jatuh	8,9	MEDIUM
		Kerangka jatuh dan menimpa pekerja	13,1	HIGH
		Pekerja terkena bagian baja yang sedang bergerak saat di angkat oleh crane menuju posisinya	10,8	HIGH
8.	Pengecoran	Kaki pekerja terkena alat	9,7	HIGH

No.	Kegiatan	Bahaya	Risiko	Penggolongan
		pengecoran		
		Pekerja terpeleset	8,4	MEDIUM
		Kepala pekerja tertimpa material dari ketinggian	9,8	HIGH
Pekerjaan: struktur atas				
9.	Pemasangan bekisting	Kaki pekerja terjepit	7,8	MEDIUM
		Tangan pekerja terkena palu	13,1	HIGH
		Bekisting dan scaffolding jatuh dan menimpa pekerja	13,1	HIGH
		Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting	8,2	MEDIUM
10.	Pengangkatan material dengan tower crane	Material jatuh dari ketinggian dan menimpa pekerja	17,2	VERY HIGH
		Pekerja terkena debu dan kotoran	10,7	HIGH
11.	Proses persiapan dan pemotongan besi	Tangan pekerja terpotong alat pemotong besi	5,8	HIGH
Pekerjaan: Pondasi				
12.	Pemasangan penutup atap	Gangguan pernapasan akibat debu	8,5	MEDIUM
13.	Pemasangan plafon	Pekerja jatuh dari ketinggian	13,4	HIGH
Pekerjaan: Dinding dan keramik				
14.	Pemasangan dinding dan plesteran	Gangguan pernapasan karena debu, pasir, atau semen	13,1	HIGH
		Gangguan pernapasan akibat debu pada dinding	8,8	MEDIUM
15.	Pemasangan keramik	Pekerja terluka karena terkena mesin pemotong keramik	8,9	MEDIUM
		Tersengat listrik	12,7	HIGH
Pekerjaan: Pipa saluran air				
16.	Instalasi pipa saluran air	Pekerja terjatuh dari ketinggian	11,7	HIGH
		Pekerja tertimpa peralatan pipa saluran air	10,5	HIGH
		Terluka ketika bekerja dengan pipa	5,8	MEDIUM
17.	Instalasi listrik	Terdapat percikan api dan menimbulkan kebakaran	13,7	HIGH
		Terkena sengatan listrik	13,6	HIGH

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pekerjaan struktur atas terdapat satu variabel dengan tingkat risiko sangat tinggi yaitu pekerja ditimpa material yang jatuh dari ketinggian dan 21 item dengan level risiko tinggi serta 18 item dengan level risiko sedang. Berikut ini uraian pengendalian dan penanganan tiap risiko:

a. Variabel dengan Level Risiko Yang Sangat Tinggi (Very High Risk)

Bentuk pengendalian dapat ditempuh secara administratif yakni dengan penyusunan dan sosialisasi prosedur dan aturan, pemasangan tanda peringatan dan rambu, penggunaan APD yang cocok dengan item pekerjaan yang dilaksanakan, pelatihan atau bimbingan teknis maupun memperketat pemilihan kontraktor, material, serta mesin.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peneliti, penanganan administrasi telah dilakukan di lokasi proyek konstruksi, seperti rambu kehati-hatian berjalan pada tangga, tegangan listrik dan lubang (foto terlampir).

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di lokasi konstruksi, diketahui bahwa masih ada pekerja yang belum tertib menggunakan APD. Temuan peneliti di lapangan masih ada pekerja yang memilih menggantung *helmet*nya daripada menggunakannya (foto terlampir). Ketika ditanyakan, para pekerja mengatakan alasan mereka adalah ketidaknyamanan menggunakan *helmet* selama bekerja.

b. Variabel Dengan Level Risiko

Yang Risiko Tinggi (High Risk)

Bentuk pengendalian yang dapat dilakukan pada 21 variabel yang dinilai berisiko tinggi yaitu dengan kombinasi strategi administratif, *engineering*, dan penggunaan APD. Pengalihan risiko ke pihak asuransi ataupun pihak lainnya diharapkan dapat menangani risiko kecelakaan yang ada.

c. Variabel Dengan Level Risiko

Yang Sedang (Medium Risk)

Pada 18 variabel dengan level risiko sedang, bentuk penanganan yang tepat adalah sama halnya dengan level risiko tinggi yaitu gabungan dari metode *engineering*, administratif dan penggunaan APD.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berikut hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini:

- 1) Material yang jatuh dan menimpa pekerja merupakan tipe kecelakaan dengan level risiko sangat tinggi menurut penilaian para pekerja di RSIA Ananda Makassar disusul 21 variabel dengan risiko tinggi dan 18 variabel dengan level risiko rendah.

- 2) Bentuk pengendalian untuk seluruh risiko kecelakaan di RSIA Ananda Makassar yaitu

- a) Meminimalisir Probability, melalui pelaksanaan Safety Induction per pekan, pengawasan penerapan K3 dengan ketat, pemasangan rambu/ display peringatan pada titik strategis di *site*;
- b) Mengurangi Consequences, melalui penggunaan (APD) dan inovasi metode kerja dan peralatan;
- c) Menghindari risiko dengan pengecekan dan pergantian berkala alat yang sudah tidak layak pakai.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan utamanya kepada pelaksana proyek konstruksi adalah:

- 1) Penerapan prinsip K3 harus menjadi perhatian semua pihak sebagai tindakan preventif terhadap risiko kecelakaan kerja di lokasi proyek.
- 2) Perlu dilakukan pemeriksaan rutin akan setiap sumber daya yang terlibat dalam proyek dengan instrumen yang sesuai dengan panduan K3.
- 3) Zero accident dapat dicapai jika pekerja sebagai tombak pelaksana proyek dapat dengan patuh mengikuti instruksi pihak manajemen proyek.

Daftar Pustaka

- Fridayanti, N., & Kusumasmoro, R. (2016). Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Ferron Par Pharmaceuticals Bekasi. *Jurnal Administrasi Kantor*, 4(1), 211–234.
- Pangkey, F., Malingkas, G. Y., & Walangitan, D. O. R. (2012). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Pada Proyek Konstruksi di

- Indonesia. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*, 2(2), 100–113.
- Robert, M. M. J., Bonny, S. F., & Soputan. M .E Gabby. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 229–238.
- Sidik, faisal, & Hariyono, W. (2015). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Sahid Jogja Lifestyle City di Kabupaten Sleman (Analysis of the Implementation of Occupational Safety and Health (K3) in the Sahid Jogja Lifestyle City Construction Project in. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 384–388.
- Tagueha, W. P., Mangare, J. B., & Arsjad, T. T. (2018). Manajemen Resiko Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat). *Sipil Statik*, 6(11), 907–916.