

# Identifikasi Kecelakaan Pada Penderes Gula Kelapa Guna Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus di Banyumas)

Aulia Naresti<sup>\*1</sup>, Ade Irawan<sup>2</sup>, Niky Amira Fatin<sup>3</sup>, Nabila Noor Qisthani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jl. DI Panjaitan No. 128, Purwokerto Selatan, 53147, Banyumas

<sup>4</sup> Program Studi Logistik, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jl. DI Panjaitan No. 128, Purwokerto Selatan, 53147, Banyumas

Email: [19106025@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:19106025@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>1</sup>, [19106038@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:19106038@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>2</sup>, [19106005@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:19106005@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>3</sup>, [nabila@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:nabila@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>4</sup>

Received: Jan 23, 2022 / Revised: Feb 25, 2022 / Accepted: March 11, 2022

## Abstrak

Cilongok merupakan salah satu kecamatan di Banyumas Provinsi Jawa Tengah yang memproduksi gula kelapa sebanyak 200 ton per bulan. Dengan permintaan yang semakin meningkat ini menjadikan Kabupaten Banyumas sebagai penghasil gula kelapa terbesar di Jawa Tengah. Berdasarkan data Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Dinperindag) tahun 2015, bahwa jumlah penderes di Kabupaten Banyumas sebanyak 26.282 pekerja. Namun, pada tahun 2014 jumlah penderes berkurang menjadi 27.117 pekerja dikarenakan faktor kelalaian saat bekerja yang dapat menimbulkan kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan pada penderes gula kelapa, mengetahui potensi bahaya apa saja ketika penderes naik pohon kelapa, mendata dan menilai semua jenis bahaya dan risiko di lingkungan kerja, dan memberikan usulan mitigasi risiko untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Data primer yang didapatkan berupa observasi dan wawancara kemudian data disajikan dalam bentuk tabel lalu dianalisis. Hasil dari penelitian ini bahwa penderes gula kelapa di Cilongok terdapat 1 jenis risiko yang berkategori Abnormal, 9 jenis risiko yang berkategori Normal, 4 jenis risiko yang berkategori Darurat. Saran dari penelitian ini adalah meningkatkan mitigasi risiko terhadap penderes gula kelapa melalui penggunaan safety belt dan mengevaluasi pengendalian risiko yang nantinya dapat dijadikan dasar penerapan K3 pada penderes gula kelapa.

**Kata kunci:** Gula Kelapa, K3, Penderes, Risiko

## Abstract

Cilongok is one of the sub-districts in Banyumas, Central Java Province which produces 200 tons of coconut sugar every month. With this increasing demand, Banyumas Regency is the largest producer of coconut sugar in Central Java. Based on data from the Department of Industry and Trade (Dinperindag) in 2015, the number of penderes in Banyumas Regency is 26,282 workers. However, in 2014 the number of penderes decreased to 27,117 workers due to negligence at work which could lead to accidents. The purpose of this study was to find out the causes of accidents in coconut sugar grinders, to find out the potential dangers when the cranes climbed coconut trees, to record and assess all types of hazards and risks in the work environment, and to provide risk mitigation proposals to minimize work accidents. Primary data obtained in the form of observations and interviews then the data is presented in the form of tables and then analyzed. The result of this research is that there is 1 type of risk that is categorized as Abnormal, 9 types of risk that is categorized as Normal, 4 types of risk that are categorized as Emergency. Suggestions from this study are to increase risk mitigation for coconut sugar grinders through the use of safety belts and evaluate risk control which can later be used as the basis for implementing K3 on coconut sugar grinders..

**Keywords:** Coconut Sugar, K3, Penderes, Risk

## 1. Pendahuluan

Cilongok merupakan salah satu kecamatan di Banyumas Provinsi Jawa Tengah yang memproduksi gula kelapa sebanyak 200 ton per bulan. Saat ini, permintaan gula kelapa tidak hanya warga lokal saja, bahkan sampai ke luar negeri hingga kancan internasional. Dengan permintaan yang semakin meningkat ini menjadikan Kabupaten Banyumas sebagai penghasil gula kelapa terbesar di Jawa Tengah. Selain menjadi produk unggulan di Kabupaten

Banyumas, gula kelapa ini menjadi sumber pemasukan ekonomi terbesar khususnya di Kecamatan Cilongok (Alodia, 2019).

Masyarakat Cilongok menjadikan pekerjaan utamanya sebagai produksi gula kelapa. Banyaknya masyarakat yang menjadi petani penderes gula kelapa, terutama di Desa Sokawera. Berdasarkan data Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Dinperindag) tahun 2015, bahwa jumlah penderes di Kabupaten Banyumas sebanyak 26.282 pekerja. Namun, pada tahun 2014

jumlah penderes berkurang menjadi 27.117 pekerja (Rifqi, Achmad. 2017)

Penurunan jumlah penderes ini tidak lain karena kasus kecelakaan kerja yang cukup tinggi (Aulia Imran, et al., 2019). Berdasarkan data dari Kesejahteraan Rakyat Sekretariat Daerah Banyumas sejak 2017 hingga Oktober 2019 terdapat 323 kasus kecelakaan penderes terjatuh, 236 penderes cacat dan 87 diantaranya meninggal dunia (suara banyumas, 2020).

Dari data tersebut jumlah kecelakaan yang terjadi sangat tinggi dan jumlah penderes tiap tahunnya menurun. Hal ini yang membuat minat kalangan muda menjadi penderes gula kelapa menurun. Akibat kecelakaan dari penderes tidak lain karena penerapan K3nya yang masih kurang. Karena penderes merupakan pekerjaan utama sekaligus pendukung perekonomian Cilongok, maka para pekerja penderes harus lebih memperhatikan K3 agar pekerjaannya lebih aman dan mengurangi risiko kecelakaan.

Untuk mengatasi fenomena kecelakaan yang sering terjadi khususnya ketika penderes saat memanjat pohon dimana kondisi lingkungan dan fisik yang dapat menentukan penderes ketika bekerja seperti penggunaan safety belt. Perlu adanya penggunaan salah satu ilmu kesehatan dan keselamatan kerja dalam proses pemecahan masalah dengan menggunakan metode HIRARC yang dapat membantu meminimalisir tingkat kecelakaan kerja dan tidak merugikan pihak manapun, dikarenakan di dalam metode HIRARC sudah mencakup hal-hal seperti kegiatan rutin dan kegiatan tidak rutin, kegiatan penderes yang berkenaan dengan tempat kerja, kebiasaan dan kemampuan penderes, serta human factors lainnya. Berdasarkan pemaparan diatas, akan menjawab permasalahan-permasalahan yang menjadikan penderes gula kelapa sering mengalami kecelakaan. Akankah hal tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan atau fisik.

## 2. Metode Penelitian

Bagian *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi. Setelah teridentifikasi kemudian dilakukan proses penilaian tinggi rendahnya risiko berdasarkan bahaya untuk mendukung proses pengendalian. Menurut OHSAS 18001:2007 “Bahaya adalah sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kerugian dalam hal luka-luka atau penyakit terhadap manusia” dan “Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut”.

Dalam HIRARC dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap identifikasi bahaya (*hazard identification*), tahap penilaian risiko (*risk assessment*) dan tahap pengendalian risiko (*risk control*). Pada tahapan

penilaian risiko, menurut AS/NZS 4360: 2004 yang dipakai di standar Australia dan New Zealand dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

**Tabel 1.** Ukuran kualitatif *severity* pada standar AS/NZS 4360: 2004

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian financial sedikit
2	Minor	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Catastrophic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

**Tabel 2.** Skala ukur kemungkinan (*likelihood*)

Level	Tingkat Kemungkinan	Definisi
1	Jarang sekali	Kecelakaan terjadi dalam 5 tahun sekali
2	Kadang-kadang	Kecelakaan terjadi rentan waktu 2-5 tahun sekali
3	Dapat terjadi	Kecelakaan terjadi rentan waktu 1-2 tahun
4	Sering terjadi	Kecelakaan terjadi dalam waktu 2-10 sekali
5	Hampir pasti terjadi	Kecelakaan terjadi dalam waktu sebulan sekali

**Tabel 3.** Skala ukur keparahan (*severity*)

Level	Tingkat Keparahan	Definisi
1	Tidak Signifikan	Jika tidak ada dampak yang diakibatkan sangat kecil bagi manusia, proses produksi, properti atau menyebabkan perawatan fisik setidaknya dalam 15 menit
2	Kecil	Jika terjadi luka kecil tetapi cukup hanya dirawat oleh tim P3K dan/ menyebabkan satu hari kerja hilang atau kurang
3	Sedang	Jika terjadi cedera sedang, perlu penanganan medis, menyebabkan sedikitnya dua hari kerja hilang atau kurang
4	Berat	Jika terjadi luka berat dan membutuhkan perawatan di rumah sakit dan atau menyebabkan hari kerja hilang lebih dari dua hari
5	Sangat Berat	Jika dampak yang terjadi mengakibatkan kecacatan permanen atau parsial atau bahkan kematian

**Tabel 4.** Skala risk rating pada standar AS/NZS 4360: 2004

Kemungkinan (Likelihood)	Keparahan (Severity)				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Very High Risk	: 15 - 25
High Risk	: 8 - 12
Medium Risk	: 4 - 6
Low Risk	: 1 - 3

**3. Hasil dan Pembahasan**

Setelah melakukan penelitian dan penerapan HIRARC di tempat penderes pohon kelapa di Cilongok terdapat 3 jenis pekerjaan yaitu memanjat pohon, penyadapan, menuruni pohon

**3.1 Hasil Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)**

Identifikasi bahaya adalah upaya untuk mengetahui aspek pekerjaan mana yang menimbulkan bahaya dan kecelakaan kerja serta menghindari *unsafe action* dan menghilangkan *unsafe condition*. Berikut data yang diperoleh dari hasil observasi secara langsung dan wawancara dengan penderes gula kelapa.

**Tabel 5.** Hazard identification pada penderes pohon gula kelapa cilongok

No	Item Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Kondisi (N/A/E))
1.	Memanjat Pohon	Kurangnya pemahaman terhadap kondisi lingkungan	Terpeleset	A
			Jatuh dari pohon	E
			Patah tulang	E
			Luka ringan	E
		Kurang kehati-hatian	Terpeleset	N

2.	Penyadapan	Kejatuhan pelepah pohon kelapa	Kepala memar	E	
			Kepala bocor	E	
		Kejatuhan ember nira kelapa	Kepala memar	E	
			Kepala bocor	E	
		Kelelahan kerja	Kaki kram	N	
			Pingsan	N	
	Tidak memakai <i>safety belt</i>	Jatuh dari pohon	E		
		Patah tulang ekor	E		
		Luka ringan	E		
		kematian	E		
	3.	Menuruni pohon	Kurang kehati-hatian	Jari terpotong	N
				Jatuh dari pohon	E
Pelepah pohon kelapa yang diduduki patah			Patah tulang	E	
			Luka ringan	E	
Salah injak pelepah yang kering		Jatuh dari pohon	E		
		Patah tulang	E		
		Luka ringan	E		
		Kematian	E		
3.	Menuruni pohon	Pelepah yang di pegang patah	Jatuh dari pohon	E	
			Patah tulang	E	
			Luka ringan	E	
			Kematian	E	
	Salah pijak pijakan kaki	Terpeleset	A		
		Tidak memakai <i>safety belt</i>	Jatuh dari pohon	E	

		Patah tulang ekor	E
		Luka ringan	E
		kematian	E

Penilaian risiko adalah upaya untuk menentukan tingkat risiko yang dilihat dari kemungkinan terjadi (*probability*) dan keparahan yang ditimbulkan (*severity*). *Risk rating* adalah peringkat risiko yang menunjukkan dengan tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Adapun indikator kriteria risiko yang berwarna merah, kuning, atau hijau yang mengacu pada peraturan menteri tenaga kerja nomor: PER.05/MEN/1996 tentang *Indicator Traffic Light System* (Sistem Lampu Merah).

3.2 Hasil Penelitian Risiko (*Risk Assessment*)

Tabel 6. *Risk assessment* pada penderes pohon gula kelapa cilongok

No	Item Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Kondisi (N/A/E)	Probability (P)	Severity (S)	Scores (PxS)	Risk Rating	
1.	Memanjat Pohon	Kurangnya pemahaman terhadap kondisi lingkungan	Terpeleset	A	4	5	20	Very High	
			Jatuh dari pohon	E	4	5	20	Very High	
			Patah tulang	E	4	5	20	Very High	
			Luka ringan	E	1	2	2	Low	
		Kurang kehati-hatian	Terpeleset	N	3	2	6	Medium	
		Kejatuhan pelepah pohon kelapa	Kepala memar	E	1	2	2	Low	
			Kepala bocor	E	1	2	2	Low	
		Kejatuhan ember nira kelapa	Kepala memar	E	1	2	2	Low	
			Kepala bocor	E	1	2	2	Low	
		Kelelahan kerja	Kaki kram	N	4	1	4	Medium	
			Pingsan	N	4	1	4	Medium	
		Tidak memakai safety belt	Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High	
			Patah tulang ekor	E	5	5	25	Very High	
			Luka ringan	E	1	2	2	Low	
			kematian	E	5	5	25	Very High	
		2.	Penyadapan	Kurang kehati-hatian	Jari terpotong	N	3	3	9
Pelepah pohon kelapa yang diduduki patah	Jatuh dari pohon				E	5	5	25	Very High
	Patah tulang				E	5	5	25	Very High
	Luka ringan				E	1	2	2	Low
	Kematian			E	5	5	25	Very High	
Salah injak pelepah yang kering	Jatuh dari pohon			E	5	5	25	Very High	
	Patah tulang			E	5	5	25	Very High	
	Luka ringan			E	1	2	2	Low	
	Kematian	E	5	5	25	Very High			
3.	Menuruni pohon	Pelepah yang di pegang patah	Jatuh dari pohon	E	2	5	10	High	
			Patah tulang	E	2	5	10	High	

			Luka ringan	E	2	5	10	High
			Kematian	E	2	5	10	High
		Salah pijak pijakan kaki	Terpeleset	A	4	2	8	High
		Tidak memakai safety belt	Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High
			Patah tulang ekor	E	5	5	25	Very High
			Luka ringan	E	1	2	2	Low
			kematian	E	5	5	25	Very High

### 3.3 Mitigasi Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan kemungkinan (*likelihood*) dan Pengaruh (*consequences*). Telah dilakukan perhitungan dengan perkalian dan diperoleh nilai risiko yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat penerimaan risiko (*acceptability of risk*). Risiko-risiko seperti jatuh dari pohon, kepala memar, tangan terkena arit dan kaki kram merupakan kategori risiko yang tidak dapat diterima (*unacceptable*) dan tidak diharapkan (*undesirable*) memerlukan adanya tindakan mitigasi

untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan. Tindakan-tindakan mitigasi yang dilakukan dalam penelitian ini didapatkan dari hasil, wawancara dengan para penderes gula kelapa. Untuk dapat dilakukan tindakan mitigasi agar dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Mitigasi Risiko

No	Item Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Kondisi (N/A/E)	Probability (P)	Severity (S)	Scores (PxS)	Risk Rating	Pengendalian
1.	Memanjat Pohon	Kurangya pemahaman terhadap kondisi lingkungan	Terpeleset	A	4	5	20	Very High	Memberikan edukasi terkait kondisi lingkungan untuk menentukan waktu yang baik kapan harus memanjat pohon untuk meyadap nira
			Jatuh dari pohon	E	4	5	20	Very High	
			Patah tulang	E	4	5	20	Very High	
			Luka ringan	E	1	2	2	Low	
		Kurang kehati-hatian	Terpeleset	N	3	2	6	Medium	Mengurangi jumlah pohon yang di panjat
		Kejatuhan pelepas pohon kelapa	Kepala memar	E	1	2	2	Low	Menggunakan pelindung kepala seperti topi <i>safety</i>
			Kepala bocor	E	1	2	2	Low	
		Kejatuhan ember nira kelapa	Kepala memar	E	1	2	2	Low	Menggunakan pelindung kepala seperti topi <i>safety</i> dan selalu mengikat ember nira dengan kuat agar tidak jatuh
			Kepala bocor	E	1	2	2	Low	
		Kelelahan kerja	Kaki kram	N	4	1	4	Medium	Mengurangi jumlah pohon yang di panjat
			Pingsan	N	4	1	4	Medium	
		Tidak memakai <i>safety belt</i>	Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High	Memberikan edukasi mengenai pentingnya penggunaan <i>safety belt</i> , dan menjadikan <i>safety belt</i> sebagai alat pengaman ketika melakukan penderasan
Patah	E		5	5	25	Very			

			tulang ekor					High		
			Luka ringan	E	1	2	2	Low		
			kematian	E	5	5	25	Very High		
2.	Penyadapan	Kurang kehati-hatian	Jari terpotong	N	3	3	9	High	Memberikan edukasi kepada pekerja mengenai K3	
		Pelepah pohon kelapa yang diduduki patah	Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High	Memberikan edukasi tentang ciri-ciri pelapah yang kuat serta menghindari duduk di pelapah yang mulai kering, dan menggunakan <i>safety belt</i> untuk meminimalisir risiko jatuh dari pohon	
			Patah tulang	E	5	5	25	Very High		
			Luka ringan	E	1	2	2	Low		
	Kematian	E	5	5	25	Very High				
	Salah injak pelapah yang kering	Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High	Selalu mengecek terlebih dahulu bahwa pelapah yang di jadikan pijakan kaki kuat dan belum kering		
		Patah tulang	E	5	5	25	Very High			
		Luka ringan	E	1	2	2	Low			
		Kematian	E	5	5	25	Very High			
	3.	Menuruni pohon	Pelepah yang di pegang patah	Jatuh dari pohon	E	2	5	10	High	Memberikan edukasi tentang ciri-ciri pelapah yang kuat dan jangan jadikan pelapah yang mulai kering sebagai pegangan saat menuruni pohon
				Patah tulang	E	2	5	10	High	
				Luka ringan	E	2	5	10	High	
Kematian				E	2	5	10	High		
Salah pijak pijakan kaki		Terpeleset	A	4	2	8	High	Membuat pijakan kaki yang jaraknya tidak terlalu jauh antara satu dengan yang lainnya		
Tidak memakai <i>safety belt</i>		Jatuh dari pohon	E	5	5	25	Very High	Memberikan edukasi mengenai pentingnya penggunaan <i>safety belt</i> , dan menjadikan <i>safety belt</i> sebagai alat pengaman ketika melakukan penderesan		
		Patah tulang ekor	E	5	5	25	Very High			
		Luka ringan	E	1	2	2	Low			
		kematian	E	5	5	25	Very High			

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan yaitu penyebab terjadinya kecelakaan pada penderes gula kelapa yaitu kurangnya memperhatikan K3. Selain itu,

penderes masih kurang dalam pemahaman pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja, kejadian risiko yang paling banyak terjadi yaitu pada tahap penderesan pohon kelapa yaitu terjatuh dari pohon dan salah menginjak pelapah. Kemudian, tingkat risiko paling

tinggi yang berpotensi pada kematian berdasarkan hasil penilaian risiko dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment dan Risk Control (HIRARC)* yaitu ketika penderes jatuh dari pohon. Sedangkan tingkat risiko yang paling rendah yaitu kepala bocor, kepala memar, luka ringan. Dan pengendalian tingkat risiko ekstrim seperti penderes terjauh dari pohon yaitu dengan menggunakan APD berupa safety belt. Sebagai penahan penderes agar tidak terjatuh saat menyadap nira kelapa. Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan yaitu, meningkatkan mitigasi risiko terhadap penderes nira kelapa melalui penggunaan *safety belt*, mengevaluasi pengendalian risiko yang nantinya dapat dijadikan dasar penerapan K3 pada penderes nira kelapa.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Salimin sebagai salah satu penderes gula kelapa di Cilongok yang telah memberikan kerjasama dengan baik dalam penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Afandi, R., Desrianty, A. & Yuniar, 2014. Usulan Penanganan Identifikasi Bahaya Menggunakan Teknik Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) (Studi Kasus di PT. Komatsu Undercarriage Indonesia). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Volume 2.
- Alodia, A. Y., 2019. *Pemberdayaan Petani Gula Kelapa Di Cilongok (Sebuah Upaya Mengatasi Krisis Regenerasi Penderes Gula Kelapa Di Kecamatan Cilongok, Banyumas)*. Purwokerto, s.n.
- Astuti, A. S., Diyani, R. S., Muhammad, R. & Serana, S., 2018. *Identifikasi Bahaya-Penilaian Risiko Di Industri Farmasi Area Warehouse (Gudang Penyimpanan) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Determination Control (HIRADC)*. s.l., s.n.
- Aulia Imran, R., Dian Purnamasari, A. & Anggraeni Sibarani, A., 2019. Analisis Postur Kerja Posisi Memanjat pada Petani Gula Kelapa Kabupaten Banyumas. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, Volume 3, pp. 49-58.
- Handoko, J. C. & Rahardjo, J., 2017. Perancangan Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC) Di Schneider Electric Cikarang. Volume 5, pp. 159-164.
- Ihsan, T., Hamidi, S. A. & Putri, F. A., 2020. Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, Volume 5, pp. 67-74.
- Ihsan, T., Safitri, A. & Dharossa, D. P., 2020. Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota

- Padang Sumatera Barat. *Serambi Engineering*, Volume 2, pp. 1063-1069.
- Komarudin, D., Kuswana, W. S. & A.M. Noor, R., 2016. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, Volume 3, pp. 46-51.
- Soputan, G. E. M., 2014. Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, Volume 4, pp. 229-238.
- suarabanyumas. (2020, 11 Februari). Lima Tahun Terjadi 702 Kecelakaan Penderes. Diakses pada 15 Januari 2022, dari <https://suarabanyumas.com/lima-tahun-terjadi-702-kecelakaan-penderes/>
- suaramerdeka. (2017, 31 Desember). Ironi Penderes di Sentra Gula Kelapa. Diakses pada 15 Januari 2022, dari <https://www.suaramerdeka.com/nasional/pr-0434494/ironi-penderes-di-sentra-gula-kelapa?page=3>
- Wahyudi, A., n.d. Modul K3 : Manajemen Resiko. In: s.l.:s.n.