

Perancangan Visual Display K3 untuk Meningkatkan Awareness Tentang Keselamatan Kerja di Bengkel Teknik Pemmesinan SMK

Salwa Aurida Tazqin^{1*}, Novita Amelia¹, Muhammad Rizqi Ramadhan¹, Cahyadi Nugraha¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung

Corresponding Author: salwa.aurida@mhs.itenas.ac.id

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam kegiatan praktik di bengkel teknik pemmesinan karena siswa berinteraksi langsung dengan mesin, alat potong, benda kerja, serta lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang visual display K3 sebagai media informasi dan pengingat keselamatan kerja di Bengkel Teknik Pemmesinan SMKS Merdeka Bandung. Metode yang digunakan meliputi observasi kondisi bengkel, identifikasi potensi bahaya, analisis kebutuhan informasi K3, serta perancangan visual display berupa poster, rambu peringatan, dan instruksi keselamatan kerja. Hasil perancangan menunjukkan bahwa visual display K3 dapat membantu menyampaikan pesan keselamatan secara lebih jelas, mudah dipahami, dan mudah dilihat oleh siswa maupun pengguna bengkel. Dengan adanya visual display K3, diharapkan awareness terhadap keselamatan kerja meningkat sehingga risiko kecelakaan kerja selama kegiatan praktik dapat diminimalkan.

Kata Kunci: Keselamatan dan kesehatan kerja, visual display, awareness keselamatan, bengkel pemmesinan, sekolah menengah kejuruan

Abstract

Occupational Safety and Health (K3) is an important aspect in practical activities in the machining engineering workshop because students interact directly with machines, cutting tools, workpieces, and work environments that have the potential to cause accidents. This study aims to design a K3 visual display as an information medium and reminder of occupational safety in the Machining Engineering Workshop of SMKS Merdeka Bandung. The methods used include observing workshop conditions, identifying potential hazards, analyzing K3 information needs, and designing visual displays in the form of posters, warning signs, and work safety instructions. The design results show that the K3 visual display can help convey safety messages more clearly, easily understood, and easily seen by students and workshop users. With the K3 visual display, it is hoped that awareness of occupational safety will increase so that the risk of work accidents during practical activities can be minimized.

Keywords: occupational safety and health, visual displays, safety awareness, machining workshops, vocational high schools

Article Info

Received date: 06 July 2026

Revised date: 24 July 2026

Accepted date: 25 July 2026



This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.
Copyright © 2026 by Author. Published by Jurnal Riksa Cendekia Nusantara

PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja di Indonesia masih menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian serius. Berdasarkan data Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, jumlah kasus kecelakaan kerja pada Januari hingga Desember 2024 tercatat sebanyak 462.241 kasus. Data tersebut menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja masih tinggi dan perlu dicegah melalui penerapan keselamatan kerja secara berkelanjutan. Salah satunya di lingkungan Pendidikan kejjuruan yang menyiapkan siswa untuk memasuki dunia industry.

Bengkel Teknik Pemmesinan merupakan salah satu fasilitas yang penting di sekolah kejjuruan. Bengkel pemmesinan di SMK berfungsi sebagai tempat pembelajaran yang memiliki gambaran nyata di dunia industry. Di SMK siswa tidak hanya dituntut untuk memahami teori tetapi mampu menerapkan

keterampilan Teknik secara langsung. Bengkel Teknik pemesinan memiliki karakteristik pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan mesin, alat potong, benda kerja, arus listrik, serta aktivitas yang memerlukan ketelitian. Hal ini menjadi penting Keselamatan dan Kesehatan kerja dalam kegiatan praktik di sekolah.

Siswa merupakan peserta praktik yang masih berada dalam tahap pembelajaran, sehingga membutuhkan pengarahannya, pengawasan, dan prosedur kerja yang jelas. Risiko kecelakaan kerja dapat meningkat apabila siswa tidak memahami bahaya pada setiap tahapan pekerjaan, tidak menggunakan APD lengkap, kurang memperhatikan instruksi guru, atau tidak menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.

Berdasarkan uraian masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menentukan tingkat risiko, serta memberikan usulan pengendalian risiko agar kegiatan praktik siswa dapat berlangsung secara aman, tertib, dan sesuai dengan prinsip keselamatan kerja.

STUDI LITERATUR

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen yang digunakan untuk mengendalikan risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja. SMK3 bertujuan untuk menciptakan tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif, serta mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penerapan SMK3 dilakukan secara terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi. Dalam pelaksanaannya, SMK3 mencakup beberapa tahapan, yaitu penetapan kebijakan K3, perencanaan K3, pelaksanaan rencana K3, pemantauan dan evaluasi kinerja K3, serta peninjauan dan peningkatan kinerja secara berkelanjutan. Dengan adanya SMK3, organisasi dapat mengelola potensi bahaya dan risiko kerja secara sistematis sehingga keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dapat lebih terjamin.

Job Safety Analysis (JSA)

Menurut Balili dan Yuamita (2022), Job Safety Analysis (JSA) merupakan teknik manajemen keselamatan yang berfokus pada identifikasi bahaya dan pengendalian bahaya yang berhubungan dengan rangkaian pekerjaan atau tugas yang akan dilakukan. JSA juga memperhatikan hubungan antara pekerja, pekerjaan, peralatan, dan lingkungan kerja. Metode JSA dilakukan dengan cara menguraikan pekerjaan ke dalam beberapa langkah kerja, kemudian setiap langkah dianalisis untuk mengetahui potensi bahaya yang dapat muncul. Setelah potensi bahaya diketahui, dilakukan penilaian terhadap risiko dan penentuan tindakan pengendalian yang sesuai. Tahapan dalam JSA meliputi pemilihan pekerjaan yang akan dianalisis, pembagian pekerjaan ke dalam langkah-langkah kerja, identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian risiko. Hasil dari identifikasi bahaya melalui JSA kemudian diubah menjadi media keselamatan visual yang mudah dimengerti oleh siswa.

1. Probabilitas terjadi risiko.

Level	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost</i>	Kejadian yang mungkin terjadi
B	<i>Likely</i>	Dapat terjadi secara berkala
C	<i>Moderate</i>	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
D	<i>Rate</i>	Memungkinkan tidak terjadi

2. Penentuan dampak setiap risiko

Tingkat	Penjelasan	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian materi sangat kecil
2	<i>Minor</i>	Perlu perawatan P2K3, penanganan tanpa bantuan pihak lain, kerugian materi sedang
3	<i>Moderate</i>	Perlu perawatan medis, butuh penanganan pihak luar, kerugian materi besar.
4	<i>Major</i>	Cedera yang mengakibatkan cacat, kerugian materi besar.
5	<i>Catashropic</i>	Menyebabkan kematian, kerugian yang sangat besar.

3. Penentuan status risiko

<i>Likeli-hood</i>	<i>Insignificant</i> 1	<i>Minor</i> 2	<i>Moderate</i> 3	<i>Major</i> 4	<i>Catathropic</i> 5
A	H	H	E	E	E
B	M	H	H	E	E
C	L	M	H	E	E
D	L	L	M	H	E
E	L	L	M	H	H

Sumber : AS/NZS 4360:2004 Risk Management Guedeline

Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)

Menurut Ramli (2010), HIRADC merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian terhadap risiko yang ada di tempat kerja. HIRADC terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu hazard identification atau identifikasi bahaya, risk assessment atau penilaian risiko, dan determining control atau penentuan pengendalian. Metode ini digunakan untuk mengetahui potensi bahaya sejak awal sehingga risiko kecelakaan kerja dapat dikurangi melalui pengendalian yang tepat, seperti eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Teknik Pemesinan SMKS Merdeka. Objek penelitian ini adalah aktivitas praktik siswa yang memiliki potensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Aktivitas yang diamati meliputi penggunaan mesin bubut, mesin frais, mesin bor, mesin gerinda, pengukuran benda kerja, serta pembersihan area kerja. Pemilihan objek tersebut didasarkan pada aktivitas praktik yang berhubungan langsung dengan mesin, alat potong, benda kerja, arus listrik, dan lingkungan bengkel.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual mengenai potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja yang terdapat pada kegiatan praktik siswa di bengkel. Pendekatan kualitatif digunakan karena penelitian ini berfokus pada pengamatan kondisi lapangan, perilaku kerja siswa, penggunaan alat pelindung diri, kondisi mesin, serta bentuk pengendalian risiko yang dapat diterapkan.

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas praktik siswa, kondisi mesin, kondisi lingkungan bengkel, penggunaan alat pelindung diri, serta potensi bahaya yang muncul selama kegiatan praktik berlangsung. Wawancara dilakukan dengan guru atau instruktur bengkel untuk memperoleh informasi mengenai prosedur praktik, penerapan keselamatan kerja, potensi bahaya yang sering terjadi, serta pengendalian yang telah dilakukan. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat hasil penelitian melalui pengambilan gambar atau pencatatan kondisi mesin, alat kerja, rambu keselamatan, alat pelindung diri, dan kondisi area kerja.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Job Safety Analysis (JSA). Metode JSA dilakukan dengan menguraikan setiap aktivitas kerja ke dalam beberapa tahapan, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan tersebut. Setelah potensi bahaya ditemukan, dilakukan analisis terhadap dampak yang mungkin terjadi, penentuan tingkat risiko, serta penyusunan tindakan pengendalian yang sesuai.

Penilaian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan dua aspek, yaitu tingkat kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan. Hasil penilaian tersebut digunakan untuk menentukan kategori risiko, seperti risiko rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi. Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel JSA yang memuat aktivitas kerja, tahapan pekerjaan, potensi bahaya, dampak, tingkat risiko, dan pengendalian risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Sosialisasi Keselamatan Kerja di Kelas dan Pengisian Kuesioner**

Kegiatan awal yang dilakukan sebelum pemasangan *visual display* adalah penyuluhan kepada siswa di kelas. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya keselamatan kerja saat melakukan praktik di bengkel dan menginformasikan rencana pemasangan

media visual keselamatan kerja yang akan berfungsi sebagai pengingat untuk siswa. Dalam kegiatan ini, juga dilakukan pembagian kuesioner yang diisi langsung oleh siswa untuk mengetahui pemahaman mereka yang awal mengenai keselamatan kerja sebelum tampilan visual dipasang di bengkel.

Sosialisasi Kepada Guru dan Kepala Bengkel

Selain kepada para siswa, sosialisasi juga dilakukan kepada para guru dan kepala bengkel sebelum pemasangan tampilan visual di area praktik. Kegiatan ini bertujuan untuk menjelaskan tujuan dan maksud dari pelaksanaan PKM serta rencana untuk menempatkan tampilan visual yang berkaitan dengan keselamatan kerja di bengkel pemesinan. Dalam acara ini, guru dan kepala bengkel menerima kuesioner yang berisi pertanyaan tentang manfaat dari kegiatan PKM yang dilaksanakan, khususnya berkaitan dengan penerapan tampilan visual keselamatan kerja di bengkel. Pertanyaan dalam kuesioner ini menitikberatkan pada sejauh mana kegiatan ini mendukung proses pembelajaran praktik, membantu guru dalam mengingatkan siswa mengenai kesehatan dan keselamatan kerja, serta berkontribusi untuk menciptakan suasana bengkel yang lebih aman dan informatif. Dari hasil pengisian kuesioner tersebut, diperoleh gambaran bahwa guru dan kepala bengkel berpendapat bahwa kegiatan PKM ini memberikan manfaat yang positif, karena tampilan visual bisa menjadi alat bantu dalam menanamkan budaya keselamatan kerja kepada siswa secara berkelanjutan.

Identifikasi Potensi Bahaya Menggunakan JSA

Setelah kegiatan sosialisasi selesai, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi potensi risiko di bengkel pemesinan dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Proses analisis ini dilaksanakan pada setiap tahap kegiatan praktik siswa untuk mengidentifikasi bagian dari pekerjaan yang berisiko menyebabkan bahaya.

Tabel 1. *Job Safety Analysis* (JSA)

DETAIL HAZARD	CONSEQUENS	AKAR MASALAH	PENGENDALIAN RESIKO				
			ELIMINASI	SUBSTITUSI	REKAYASA KONTROL	ADMINISTRASI	APD
Mata teriritasi cahaya las	Kerusakan mata (welder's flash)	Tidak menggunakan helm las	Menghilangkan paparan langsung cahaya las	Mengganti kaca helm dengan filter sesuai standar	Penggunaan layar pelindung area las	SOP penggunaan helm las	Helm las
Menghirup asap pembakaran elektroda	Gangguan pernapasan	Ventilasi tidak memadai	Menggunakan sistem las bebas asap	Mengganti elektroda dengan jenis rendah emisi asap	Pemasangan exhaust fan atau ventilasi tambahan	Pelatihan prosedur aman saat mengelas	Masker respirator
Terbakar percikan bunga api	Luka bakar	Tidak menggunakan pakaian tahan api	Menghilangkan potensi percikan api melalui pelindung	Mengganti APD dengan pakaian tahan api	Penggunaan tirai pengaman las	SOP penggunaan pakaian tahan api	Pakaian tahan api, sarung tangan las
Bunga api mengenai mata	Cedera mata	Tidak menggunakan kacamata pelindung	Menggunakan penutup pelindung gerinda	Mengganti pelindung gerinda yang rusak	Pemasangan cover pelindung gerinda	SOP penggunaan kacamata pelindung	Kacamata pelindung
Tangan tersayat batu gerinda	Luka sayat pada tangan	Tangan terlalu dekat dengan batu gerinda	Menggunakan alat bantu saat menggerinda	Mengganti teknik kerja dengan metode aman	Menambahkan pelindung tangan	Pelatihan penggunaan gerinda yang aman	Sarung tangan kerja
Debu gerinda masuk ke mata	Iritasi atau infeksi mata	Tidak menggunakan pelindung wajah	Menggunakan proses gerinda basah	Mengganti pelindung wajah dengan standar SNI	Pemasangan sistem penyedot debu	SOP penggunaan pelindung wajah	Pelindung wajah, kacamata pelindung
Tangan terjepit rahang ragum	Cedera jari/tangan	Tangan terlalu dekat dengan rahang saat mengencangkan	Menggunakan sistem pengencangan otomatis	Mengganti ragum dengan tipe cepat lepas	Pemasangan pelindung tangan	Prosedur aman penggunaan ragum	Sarung tangan kerja
Material terlepas dari ragum dan mengenai tubuh	Cedera tubuh akibat benturan	Penjepitan material tidak kencang	Menggunakan sistem penjepitan yang lebih kuat	Mengganti ragum dengan tipe heavy duty	Pemasangan stopper atau pengaman	SOP pemeriksaan kekencangan penjepitan	APD lengkap (helm proyek, kacamata pelindung)

Penilaian Tingkat Risiko Menggunakan HIRADC

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya menggunakan metode Job Safety Analysis atau JSA, terdapat beberapa potensi bahaya utama pada aktivitas kerja di Bengkel Teknik Pemmesinan. Perhitungan risiko awal dilakukan sebelum adanya pengendalian tambahan seperti pemasangan visual display, penguatan SOP, dan peningkatan pengawasan penggunaan APD.

Tabel 2. Penilaian Risiko Menggunakan HIRADC

No	Nama Proses	Nama Mesin	Type of Hazard	Detail Hazard	Consequens	Probability	Penjelasan Probability	Severity	Penjelasan Severity	Risk Number	Kategori Risk
1	Pembubutan	Mesin bubut	Physical	Serpihan logam mengenai mata	Cedera pada mata	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	12	high risk
				Serpihan logam melukai tangan	Luka sayat pada tangan	2	Kadang-kadang terjadi	3	Cedera ringan memerlukan perban	6	medium risk
			Mechanical	Terjepit chuck atau benda kerja	Cedera jari/ tangan akibat terjepit	4	Sering terjadi	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	16	high risk
2	Milling	Mesin Milling	Physical	Serpihan logam mengenai mata	Cedera mata	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	12	high risk
			Mechanical	Terluka akibat pisau frais	Luka sayat	4	Sering terjadi	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	16	high risk
				Terjepit meja mesin	Cedera tangan	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	3	Cedera sedang	9	medium risk
3	Pengelasan	Mesin Las	Physical	Mata teriritasi cahaya las	Kerusakan mata (welder's flash)	4	Sering terjadi	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	16	high risk
			Chemical	Menghirup asap pembakaran elektroda	Gangguan pernapasan	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	12	high risk
			Physical	Terbakar percikan bunga api	Luka bakar	4	Sering terjadi	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	16	high risk
4	Penghalusan	Mesin Gerinda	Physical	Bunga api mengenai mata	Cedera mata	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	12	high risk
			Mechanical	Tangan tersayat batu gerinda	Luka sayat pada tangan	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	3	Cedera sedang	9	medium risk
			Physical	Debu gerinda masuk ke mata	Iritasi/infeksi mata	2	Kadang-kadang terjadi	3	Cedera ringan memerlukan perban	6	medium risk
5	Penjepitan Benda Kerja	Ragum Bench	Mechanical	Tangan terjepit rahang ragum	Cedera jari/tangan	3	Kemungkinan terjadi beberapa kali dalam setahun	3	Cedera sedang	9	medium risk
				Material terlepas dari ragum dan mengenai tubuh	Cedera tubuh akibat benturan	2	Kadang-kadang terjadi	4	Cedera serius memerlukan perawatan medis	8	medium risk

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Risk Number} = \text{Probability} \times \text{Severity}$$

Tabel diatas adalah indentifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko pada setiap pekerjaan oleh siswa. Berdasarkan masing-masing pekerjaan tersebut beberapa potensi bahaya dengan beberapa kategori. Berikut ini hasil penilaian yang telah dilakukan.

Tabel 3. Matriks Nilai Potensi Risiko Bahaya

<i>Likeli-hood</i>	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catathropic</i>
	1	2	3	4	5
A	H	H	E	1C/2B	E
B	M	H	H	1A/2A	E
C	L	M	1B	E	E
D	L	L	M	H	E
E	L	L	M	H	H

Keterangan:

1A : Serpihan logam mengenai mata pada proses pembubutan

1B : Serpihan logam melukai tangan pada proses pembubutan

1C : Terjepit chuck atau benda kerja pada proses pembubutan

2A : Serpihan logam mengenai mata pada proses milling

2B : Terluka akibat pisau frais pada proses milling

2C : Terjepit meja mesin pada proses milling

Pengendalian Risiko

Berikut ini bentuk pengendalian risiko yang dapat diterapkan pada kegiatan praktik di bengkel pemesinan SMKS Merdeka:

1. Pengendalian risiko pada kegiatan praktik di bengkel pemesinan dilakukan dengan menerapkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), seperti kacamata pelindung, sarung tangan, masker, sepatu safety, dan pakaian kerja sesuai kebutuhan praktik.
2. Risiko terkena serpihan logam dapat dikendalikan dengan menggunakan kacamata pelindung, menjaga jarak aman dari mesin, serta memastikan pelindung mesin terpasang dengan baik saat proses pembubutan dan milling berlangsung.
3. Risiko luka akibat alat potong atau pisau frais dapat dikendalikan dengan mengikuti SOP penggunaan mesin, tidak menyentuh alat potong saat mesin masih beroperasi, serta memastikan mesin dalam keadaan mati sebelum melakukan penyetelan atau pembersihan.
4. Risiko tangan terjepit pada chuck, benda kerja, atau meja mesin dapat dikendalikan dengan menjaga posisi tangan tetap aman, menggunakan alat bantu saat memasang benda kerja, serta tidak melakukan penyetelan ketika mesin masih bergerak.
5. Pengendalian risiko juga dilakukan melalui pemasangan visual display keselamatan kerja, seperti poster K3, banner keselamatan, SOP visual, tanda peringatan bahaya, dan display penggunaan APD di area bengkel.
6. Guru atau instruktur perlu memberikan pengawasan dan pengarahan sebelum serta selama kegiatan praktik agar siswa lebih disiplin dalam menerapkan keselamatan kerja.
7. Area kerja harus selalu dijaga agar tetap bersih, rapi, dan bebas dari benda yang dapat menyebabkan tergelincir, tersandung, atau mengganggu proses kerja.

Dengan adanya pengendalian risiko tersebut, kegiatan praktik di bengkel pemesinan dapat berlangsung lebih aman, tertib, dan mendukung terciptanya budaya K3 di lingkungan sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas praktik di Bengkel Teknik Pemesinan SMKS Merdeka memiliki potensi bahaya yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Potensi bahaya tersebut terdapat pada penggunaan mesin bubut, mesin frais, mesin bor, mesin gerinda, pengukuran benda kerja, dan pembersihan area kerja. Hasil analisis menggunakan metode Job Safety Analysis menunjukkan bahwa risiko yang muncul berada pada kategori rendah, sedang, hingga tinggi.

Pengendalian risiko perlu dilakukan melalui penggunaan alat pelindung diri, penerapan prosedur kerja aman, pemeriksaan mesin sebelum digunakan, pengawasan guru atau instruktur,

perawatan mesin, serta menjaga kebersihan area kerja. Dengan penerapan pengendalian tersebut, risiko kecelakaan kerja dapat diminimalkan sehingga kegiatan praktik siswa dapat berlangsung lebih aman dan tertib.

DAFTAR PUSTAKA

- Wignarajah, K., & Renganathan, S. (2017). Visual communication for safety awareness in industrial environment. *Journal of Safety Research*, 62,23-31
- Wang, T., Shukor, S. F. A., et al. (2025). A systematic review on evaluating school safety signs and ways to improve its effectiveness. *Frontiers in Communication*.
- Román-Gallego, J.-Á., Pérez-Delgado, M.-L., et al. (2024). Machine vision-based recognition of safety signs in work environments. *Frontiers in Public Health*,12.
- Sari, W. P., & Soegiarto, A. (2025). Perancangan video safety briefing sebagai media komunikasi K3. *Communicology: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 11(2), 243–260.
- Utoyo, A. W., et al. (2021). Visual communication analysis: The effect of signs and colors on traffic safety in Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 729(1),012087. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/729/1/012087>
- Collins, B. L., Lerner, N. D., & Pierman, B. C. (1981). Assessment of Workplace Safety Symbols
- Ridwan Gucci, & Nalendra, A. R. (2022). Perancangan Visual Display Informasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- Balili, S. S. C., & Yuamita, F. (2022). Analisis pengendalian risiko kecelakaan kerja bagian mekanik pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 61–69.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2024). Kasus kecelakaan kerja tahun 2024. Satu Data Indonesia.
- Pusat Data dan Teknologi Informasi Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). Statistik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tahun 2024/2025. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Ramli, S. (2010). Pedoman praktis manajemen risiko dalam perspektif K3 OHS risk management. Dian Rakyat.
- Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.
- Tarwaka. (2014). Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja. Harapan Press.