

IDENTIFIKASI DAN ANALISIS POTENSI BAHAYA PADA BENGKEL OTOMOTIF SMK NEGERI 2 PENGASIH

Rio Prayoga Aditia¹; Yoga Guntur Sampurno²

¹Departemen Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Teknik Mesin dan Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri
Yogyakarta, Indonesia

E-mail: rioprayoga.2021@student.uny.ac.id, yoga_gs@uny.ac.id

Abstract

This study was motivated by the high number of workplace accidents, which continues to increase every year. The objectives of this study are: (1) to identify potential hazards present in the engine workshop at SMK Negeri 2 Pengasih Automotive Workshop, (2) to analyse the risk level of each potential hazard, and (3) to formulate hazard control recommendations to minimise the risk of workplace accidents. The study was conducted at the engine workshop at the Automotive Workshop of SMK Negeri 2 Pengasih in May 2025. This study's research techniques and instruments were observation using an observation sheet, interviews, and documentation. The research results show: (1) A total of 14 potential hazards were identified in the engine workshop at the SMK Negeri 2 Pengasih Automotive Workshop. (2) The risk levels of the identified potential hazards include: 5 potential hazards with low risk, seven potential hazards with moderate risk, and two potential hazards with high risk. (3) There are one recommendation for hazard control through elimination, six recommendations for hazard control through technical controls, seven recommendations for hazard control through administrative controls, and nine recommendations for hazard control through personal protective equipment.

Keywords: Potential Hazards, Risk Levels, Hazard Control.

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh tingginya angka kecelakaan kerja yang terus meningkat tiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi apa saja potensi bahaya yang terdapat pada bengkel *engine*/mesin di Bengkel Otomotif SMK Negeri 2 Pengasih, (2) menganalisis tingkat risiko dari setiap potensi bahaya tersebut, (3) merumuskan rekomendasi pengendalian potensi bahaya yang efektif guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja. Penelitian dilaksanakan pada bengkel mesin/*engine* di Bengkel Otomotif SMK Negeri 2 Pengasih, pada bulan Mei 2025. Teknik dan instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi dengan menggunakan lembar observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian menunjukkan: (1) Potensi Bahaya yang teridentifikasi pada bengkel mesin/*engine* di Bengkel Otomotif SMK Negeri 2 Pengasih sejumlah 14 potensi bahaya. (2) tingkat risiko dari potensi bahaya yang teridentifikasi antara lain: 5 potensi bahaya dengan tingkat risiko rendah, 7 potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang, dan 2 potensi bahaya dengan risiko tinggi. (3) terdapat 1 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan eliminasi, 6 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan kontrol teknik, 7 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan kontrol administratif, dan 9 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan alat pelindung diri.

Kata kunci: Potensi Bahaya, Tingkat Risiko, Pengendalian Bahaya

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah kecelakaan kerja yang dilaporkan di Indonesia mengalami kenaikan yang mengindikasikan adanya tantangan serius dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Berdasarkan data dari Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Pada rentang Januari–November 2024, tercatat 399.871 kasus kecelakaan kerja di Indonesia. Dari jumlah tersebut, 91,75 % melibatkan pekerja penerima upah, 7,36 % pekerja bukan penerima upah, dan 0,89 % pekerja di sektor jasa konstruksi. Perlu diperhatikan bahwa data ini hanya mencakup periode hingga November 2024, akan tetapi angka ini sudah melebihi dari tahun 2023 yang tercatat sebanyak 370.747 kasus mencakup berbagai jenis kecelakaan, mulai dari luka ringan hingga kasus yang berakibat fatal. Sektor-sektor seperti konstruksi, pertambangan, dan manufaktur mencatat angka kecelakaan tertinggi karena sifat pekerjaan yang melibatkan risiko tinggi. Pemerintah telah menerapkan peraturan yang ketat mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada tempat kerja, namun penerapan K3 di lapangan masih kurang optimal (Kemnaker, 2025).

Filosofi dasar K3 menekankan perlindungan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dengan mengendalikan potensi bahaya di lingkungan kerja. (Hasibuan *et al.*, 2020). Risiko kecelakaan kerja selalu mengintai saat bekerja, baik yang bersumber dari *human error* maupun kondisi bengkel (Hidayat & Wahyuni, 2016). Salah satu faktor manusia adalah sikap menyepelekan potensi bahaya, misalnya enggan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), yang meningkatkan risiko terpeleset, terpapar panas, tertimpa benda, dan kecelakaan lainnya. Beberapa siswa juga tidak berperilaku dengan benar dalam keselamatan dan kesehatan kerja, seperti tidak mematuhi aturan, tidak menggunakan alat pelindung diri (Sampurno & Tamami, 2025). Aswar, Asfian, dan Fachlevy (2016) dalam penelitiannya juga menemukan korelasi kuat antara rendahnya pemakaian APD dan tingginya frekuensi kecelakaan.

Faktor lingkungan juga merupakan penyebab utama kecelakaan kerja, di mana kondisi lantai yang licin akibat tumpahan air, minyak, bensin, atau oli sangat berisiko menimbulkan tergelincir, terjatuh, bahkan kebakaran (Rahman & Afridah, 2023). Selain itu, faktor fisik lingkungan seperti durasi jam kerja yang panjang, suhu ekstrem, pencahayaan kurang atau silau, intensitas kebisingan tinggi, serta tata ruang yang tidak ergonomis dapat menimbulkan stres dan menurunkan konsentrasi, sehingga meningkatkan risiko cedera ringan hingga fatal (Putri & Lestari, 2023). Kondisi di banyak bengkel menunjukkan belum diterapkannya konsep 5S/5R, di mana barang-barang tidak tertata dengan baik, termasuk penyimpanan benda yang tidak lagi bermanfaat, penggunaan ruang yang tidak efisien, penumpukan secara tumpang tindih, pencampuran, dan tidak adanya pengelompokan berdasarkan jenis maupun fungsi (Hargiyanto, 2015). Sebuah telaah literatur yang dilakukan oleh Syafiq dan Perdhana (2018) menjelaskan terkait beberapa penelitian yang menjelaskan penyebab kecelakaan berdasarkan faktor peralatan seperti desain

mesin yang buruk, tersetrum panel listrik, terkena pisau pemotong, peralatan yang rusak karena jarang dilakukan perawatan, dan lainnya.

Faktor – faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja juga terdapat pada sektor otomotif yang memiliki risiko kecelakaan cukup tinggi karena pekerja berhadapan dengan alat berat, mesin berkecepatan tinggi, dan paparan bahan kimia berbahaya. Sutrisno dan Riandadari (2019) mengidentifikasi potensi bahaya utama yang harus segera ditangani, yaitu mobil terjatuh dari *car lift*, luka saat menangani pekerjaan, paparan bahan atau benda berbahaya, kontak dengan api atau benda panas, serta kontak dengan alat listrik. Perkembangan industri otomotif, termasuk hadirnya kendaraan listrik (EV), menuntut penerapan standar K3 yang semakin ketat untuk meminimalkan risiko cedera dan kecelakaan fatal. Oleh karena itu, pendidikan vokasi seperti SMK jurusan otomotif memegang peranan penting dalam membangun kesadaran K3 peserta didik sejak dini. Dengan demikian, lulusan tidak hanya menguasai keahlian teknis, tetapi juga terbiasa bekerja sesuai prosedur keselamatan, efisien, dan profesional di dunia industri.

Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya yang ada di bengkel otomotif SMK Negeri 2 Pengasih, serta memberikan rekomendasi langkah pencegahan yang dapat diterapkan. Evaluasi ini penting untuk mengukur bagaimana penerapan K3 memengaruhi keselamatan peserta didik selama melakukan praktik di bengkel. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran untuk mencegah terjadinya bahaya di sekolah menyajikan rekomendasi perbaikan untuk dijalankan di masa depan, sehingga risiko kecelakaan dapat diminimalkan dan keselamatan peserta didik lebih terjamin.

METODE

Metode penelitian pada penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan potensi bahaya, menilai tingkat risikonya, dan merumuskan rekomendasi pengendalian. Penelitian dilaksanakan dengan observasi pada praktik yang terdapat di bengkel mesin/*engine* pada bengkel otomotif SMK Negeri 2 Pengasih dengan menggunakan lembar observasi yang dirancang untuk mendapatkan data identifikasi bahaya serta tingkat risiko dari bahaya-bahaya yang telah teridentifikasi. Rekomendasi pengendalian risiko selanjutnya dibuat setelah tingkat risiko dari bahaya-bahaya yang telah teridentifikasi selesai dibuat.

Teknik analisis data penelitian ini menggunakan teknik analisis dari AS/NZS 4360 untuk menentukan tingkat risiko dari potensi bahaya yang telah teridentifikasi berdasarkan tingkat kemungkinan bahaya (*likelihood*) menurut UNSW (2016) yaitu:

Tabel 1. Tingkat Kemungkinan

Level	Likelihood	Description
A (5)	<i>Almost certain</i>	Diperkirakan akan terjadi pada sebagian besar keadaan
B (4)	<i>Likely</i>	Mungkin akan terjadi pada sebagian besar keadaan
C (3)	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sesekali
D (2)	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi suatu saat nanti
E (1)	<i>Rare</i>	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

Dan tingkat konsekuensi bahaya (*Consequence*) menurut UNSW (2016) yaitu:

Tabel 2. Tingkat Konsekuensi

Consequence Level	Impact	Description
5	<i>Severe</i>	Kematian atau cacat permanen pada satu orang atau lebih
4	<i>Major</i>	Diperlukan untuk masuk rumah sakit
3	<i>Moderate</i>	Diperlukan perawatan medis
2	<i>Minor</i>	Pertolongan pertama diperlukan
1	<i>Insignificant</i>	Cedera yang tidak memerlukan pertolongan pertama

Definisi risiko yang merupakan perpaduan antara kemungkinan atau bisa juga disebut *likelihood* dan konsekuensi atau *consequence*, maka dalam bentuk sederhana, risiko dapat ditunjukkan dengan rumus:

$$\text{Risk} = \text{Consequence} \times \text{Likelihood} \quad (R = C \times L)$$

Gambar 1. Prinsip Analisis Tingkat Risiko

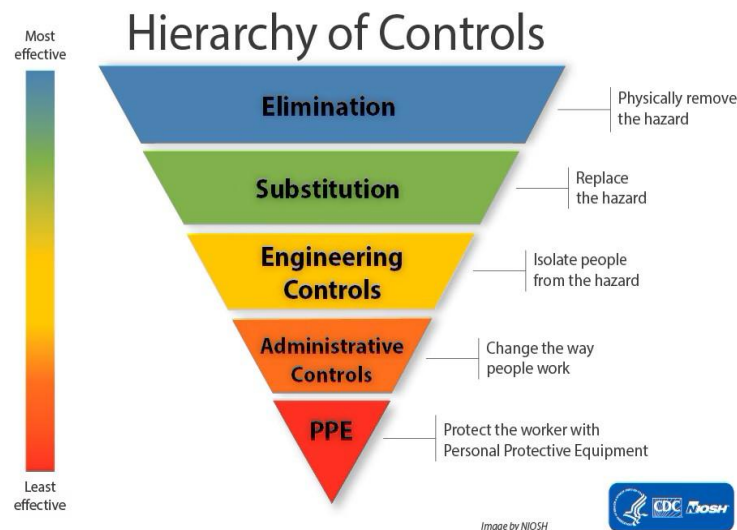
Kalkulasi tingkat risiko berdasarkan hubungan antara risiko dan komponen-komponennya dapat dipertimbangkan dan diilustrasikan dengan menggunakan matriks pada gambar sebagai berikut:

		CONSEQUENCES				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD	A (5)	M	H	H	VH	VH
	B (4)	M	M	H	H	VH
	C (3)	L	M	H	H	VH
	D (2)	L	L	M	M	H
	E (1)	L	L	M	M	M

Gambar 2. Tingkat Risiko

Tingkat Risiko pada tabel di atas berisi L = *Low* yang berarti tindakan pengendalian dapat dilakukan pada bulan ini, M = *Medium* yang berarti tindakan pengendalian disarankan dilakukan pada minggu ini, H = *High* yang berarti tindakan pengendalian sebaiknya dilaksanakan hari ini, dan VH = *Very High* yang berarti tindakan pengendalian sebaiknya dilaksanakan segera.

Hasil tingkat risiko yang telah dianalisis disajikan tidak dengan data numerik melainkan ditentukan berdasarkan tabel penilaian risiko sesuai dengan yang dibuat dari UNSW (2016). Serta rekomendasi pengendalian bahaya dibuat berdasarkan Hierarki Pengendalian Risiko dari NIOSH (2024) yang memiliki lima tingkat tindakan untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya berdasarkan urutan tingkat keefektifannya dipertimbangkan dan diilustrasikan dengan menggunakan matriks sebagai berikut:



Gambar 3. Hierarki Pengendalian Risiko

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Bagian hasil ini disusun dengan kategori berdasarkan klasifikasi bahaya yang antara lain bahaya biologi, kimia, fisik/mekanik, bio-mekanik, psikis, dan lingkungan. Berikut uraian hasil potensi bahaya yang teridentifikasi untuk masing-masing kategori:

1. Potensi Bahaya Biologi

Hasil identifikasi potensi bahaya biologi, penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian disajikan dalam tabel berikut:

Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Bahaya
Paparan serangga atau kotoran hewan pada alat/bahan praktik yang lama tidak dipakai	L	<i>Elimination</i>: Singkirkan atau buang alat/bahan praktik yang sudah rusak, tidak terpakai, atau tidak layak pakai untuk mencegah jadi sarang serangga/hewan. <i>Administrative controls</i>: adakan pembersihan rutin ke area bengkel terutama pada alat dan bahan yang jarang digunakan.

2. Potensi Bahaya Kimia

Hasil identifikasi potensi bahaya kimia, penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian disajikan dalam tabel berikut:

Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Bahaya
Kebakaran atau ledakan baterai saat pemeriksaan	H	<i>Engineering Controls</i>: gunakan <i>exhaust fan</i> khusus untuk mengeluarkan gas hidrogen yang mudah meledak sebelum berkumpul di ruangan. PPE: gunakan pakaian pelindung seperti sarung tangan saat menangani baterai
Paparan debu dari filter udara yang kotor	L	<i>Administrative Controls</i>: tetapkan interval pembersihan atau penggantian filter udara PPE: gunakan masker agar debu tidak terhirup saluran pernafasan

Paparan gas buang saat mesin dihidupkan	M	<i>Engineering Controls:</i> membuat pipa khusus yang menyambungkan seluruh knalpot untuk membuang gas buang dari knalpot ke udara lepas agar tidak berkumpul di ruangan. PPE: gunakan masker untuk mengurangi paparan gas buang yang masuk ke saluran pernafasan
---	---	---

3. Potensi Bahaya Fisik/Mekanik

Hasil identifikasi potensi bahaya fisik/mechanik, penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian disajikan dalam tabel berikut:

Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Bahaya
Terpeleset karena adanya tumpahan oli	M	<i>Administrative controls:</i> Terapkan jadwal pembersihan rutin serta bersihkan area tumpahan segera setelah terjadi. PPE: gunakan sepatu beralas karet di area bengkel untuk memaksimalkan traksi saat berjalan di lantai berpotensi licin
Tersengat listrik tegangan tinggi dari kabel busi, koil, busi, dll.	L	<i>Administrative controls:</i> terapkan SOP pengecekan sistem pengapian yang mencakup langkah: matikan mesin, cabut kunci kontak, dan pastikan tidak ada sisa muatan pada koil. PPE: gunakan sarung tangan isolasi listrik (<i>insulated gloves</i>) dan sepatu beralas karet saat melakukan inspeksi kabel busi atau koil.
Tertusuk, tergores, atau terjepit komponen saat menjangkau sensor	M	PPE: gunakan sarung tangan yang tahan gores dan tahan tusukan untuk melindungi tangan dari goresan atau tusukan ringan saat menjangkau area padat.

Terkena bagian panas mesin saat memeriksa sensor	M	PPE: Gunakan sarung tangan tahan panas (misalnya berbahan kulit khusus) saat bekerja di sekitar mesin yang berpotensi panas. <i>Engineering controls:</i> gunakan alat bantu bertangkai panjang dengan ekstensi agar tangan tidak terlalu dekat ke bagian mesin saat memutar poros engkol. Pasangkan pelindung pada komponen mesin yang berpotensi menimbulkan luka PPE: gunakan sarung tangan yang tahan gores, tidak licin, dan fleksibel untuk perlindungan dari tepi tajam serta melindungi dari jepitan <i>Administrative controls:</i> terapkan SOP pemeriksaan mesin hidup, dengan langkah-langkah seperti jaga jarak dari fan belt, dan arahkan tubuh di luar jalur rotasi kipas, serta berikan pelatihan K3 spesifik mengenai bahaya komponen bergerak, termasuk demonstrasi kasus kecelakaan akibat kelalaian.
Tergores, tersayat, terjepit, atau tertusuk saat memutar poros engkol	M	
Terluka karena komponen bergerak seperti kipas atau <i>belt</i> saat memeriksa sudut <i>dwell</i> dan lainnya	H	

4. Potensi Bahaya Bio-Mekanik

Hasil identifikasi potensi bahaya bio-mekanik, penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian disajikan dalam tabel berikut:

Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Bahaya
Posisi tubuh tidak ergonomis saat mengambil/menyimpan alat. (menjangkau tempat tinggi, membungkuk saat mengangkat alat/bahan berat, dll.)	M	<i>Engineering Controls:</i> Pasang rak yang ketinggiannya dapat disesuaikan sehingga alat yang sering dipakai berada pada level pinggang tidak terlalu rendah (mengurangi membungkuk) dan tidak terlalu tinggi

Posisi kerja tidak ergonomis karena membungkuk lama untuk menyetel platina

M

Administrative controls: Berikan pelatihan singkat tentang postur kerja yang benar menggunakan otot kaki saat mengangkat, menjaga punggung netral, dan menjaga siku dekat tubuh saat menjangkau.

Administrative controls: meskipun tugas ini tidak rutin, sarankan jeda peregangan punggung dan bahu selama 1–2 menit setelah setiap beberapa kali pengambilan sensor untuk mencegah kelelahan otot

5. Potensi Bahaya Lingkungan

Hasil identifikasi potensi bahaya lingkungan, penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian disajikan dalam tabel berikut:

Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian Bahaya
Pencemaran lingkungan dari tumpahan oli ke lantai atau saluran air	L	<i>Administrative controls:</i> lakukan audit <i>housekeeping</i> mingguan untuk memastikan tidak ada genangan oli di lantai atau selokan terutama di bawah mobil.
Pencemaran lingkungan dari gas buang pada saat praktik	L	<i>Engineering Controls:</i> Pasang selang hisap knalpot yang terhubung ke ventilasi atap atau ke luar bangunan, menangkap gas buang langsung di titik keluarnya <i>PPE:</i> gunakan masker saat mesin dinyalakan

PEMBAHASAN

1. Potensi Bahaya Biologi

Alat atau perlengkapan praktik yang lama tidak terpakai di bengkel otomotif berpotensi menjadi tempat bersarangnya hama kecil seperti serangga atau hewan pengerat. Kotoran hewan ataupun serangga yang menempel pada peralatan tersebut dapat menjadi sumber mikroorganisme patogen (bakteri, virus, jamur) yang berisiko menimbulkan infeksi atau iritasi jika terpapar pada kulit atau luka terbuka. di mana hal-hal tersebut termasuk dalam klasifikasi potensi bahaya biologi dari Kemnaker (2020) dan termasuk dalam bahaya biologi pada ILO (2012).

Rekomendasi pengendalian potensi bahaya yang dapat dilakukan yaitu memperhatikan kebersihan dalam bekerja dan menyingkirkan bahan praktik yang lama tidak terpakai agar tidak menjadi sarang hewan dan kotoran, rekomendasi ini sejalan dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja di mana faktor bahaya biologi harus dikendalikan dengan mengeliminasi sumber risiko dari tempat kerja, menyediakan sanitasi, memberikan disinfektan, dan lainnya.

2. Potensi Bahaya Kimia

Berdasarkan potensi bahaya kimia yang teridentifikasi, bagian pembahasan ini dibagi menjadi 3 kategori yang antara lain:

a. Bahaya pernafasan

Partikel debu yang timbul filter udara yang kotor dapat terhirup oleh mekanik. Partikel debu ini mengiritasi saluran napas dan mata. Debu yang menetap di saluran pernafasan dapat menyebabkan rinitis (pilek), *tracheitis*, dan bronkitis. Jika jumlah debu cukup banyak dan terakumulasi di paru-paru, partikel dan makrofag debu akan mengendap di jaringan paru, berpotensi menimbulkan *pneumoconiosis* (CCOHS, 2024). Paparan gas buang pada kendaraan bermotor (knalpot) juga berbahaya dikarenakan mengandung karbon monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NOx), dan lainnya dapat membuat iritasi mata dan selaput lendir akut, sakit kepala, sesak dada, hal ini sesuai dengan *International Hazard Datasheets on Occupation* dari ILO (2012).

Rekomendasi pengendalian potensi bahaya dari bahaya pernafasan yang telah dijelaskan adalah dengan menetapkan interval pembersihan atau penggantian filter udara, membuat selang untuk menyalurkan gas buang dari knalpot keluar ruangan, serta penggunaan masker untuk mengurangi debu dan gas buang yang masuk ke saluran pernafasan, rekomendasi ini sejalan dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja di mana upaya menghilangkan sumber potensi kimia di lokasi kerja, pemakaian alat pelindung diri yang tepat, serta langkah-langkah tambahan lainnya. Rekomendasi pengendalian potensi tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilaksanakan oleh Mayadilani (2020) menjelaskan bahwa rekomendasi pengendalian bahaya dengan pemberian respirator debu misalnya masker N95 dapat mengurangi paparan debu.

b. Bahan berbahaya dan beracun

Tumpahan oli mesin, air aki, bahan bakar, dan air radiator pada permukaan kerja, ataupun alat tangan dapat menyebabkan kontak langsung dengan kulit, dan dapat menyebabkan mengalami kulit kering, gatal, merah, atau dermatitis di mana hal ini termasuk dalam *International Hazard Datasheets on Occupation* dari ILO (2012) dan sejalan dengan penelitian dari Maylasari dan Nuravida (2023) yang menjelaskan bahaya kimia berasal dari paparan bahan kimia seperti cairan oli, minyak rem, air radiator, air bensin dan air aki yang kontak fisik dengan pekerja berisiko terkena iritasi kulit (dermatitis).

Rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *wearpack* dan alat pelindung diri lain yang sesuai seperti sarung tangan, buang atau singkirkan *jobsheet* yang terkena bahan kimia jika bisa beralih

pada digital menggunakan format *pdf*, membuat prosedur untuk menangani atau membersihkan alat ataupun bahan praktik yang terkena bahan kimia dengan berhati-hati, rekomendasi ini sejalan dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja di mana pengendalian faktor bahaya kimia dilaksanakan dengan cara mengeliminasi sumber-sumber potensi pada tempat kerja, pemakaian alat pelindung diri yang tepat, serta langkah-langkah tambahan lainnya. Rekomendasi pengendalian bahaya yang telah disebutkan, sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Nuraga, Lestari, dan Kurniawidjaja (2008) yang menjelaskan kebiasaan menggunakan APD dapat membuat semakin jarang terjadi dermatitis saat bekerja dengan bahan kimia.

c. Bahan mudah meledak/menyala/terbakar

Potensi bahaya dari bahan mudah meledak/menyala/terbakar yang teridentifikasi terdapat dari baterai, dalam wawancara dengan guru PMKR (Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan) mengatakan pernah terjadi ledakan baterai pada saat pelaksanaan praktik. Baterai yang sedang diisi ulang ini menghasilkan gas hidrogen yang mudah meledak dalam konsentrasi tertentu di udara.

Rekomendasi pengendalian bahaya yang dapat dilaksanakan adalah dengan membuat *exhaust fan* khusus untuk mengeluarkan gas hidrogen yang mudah meledak sebelum berkumpul di ruangan dalam jumlah yang memadai dengan jumlah baterai yang sedang diisi. Baterai juga tidak boleh diisi atau ditangani di dekat sumber panas, api, atau percikan api, seperti aktivitas pengelasan, pembakaran rokok, atau sumber api lainnya (CCOHS, 2023). Rekomendasi pengendalian bahaya tersebut selaras dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yang menyatakan pengendalian faktor bahaya kimia dapat dilakukan dengan menyediakan sistem ventilasi.

3. Potensi Bahaya Fisik/Mekanik

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dijelaskan, pembahasan potensi bahaya fisik/mekanik dibuat menjadi 4 kategori yang di antaranya:

a. Mesin/alat/perlengkapan

Bahaya mekanis di bengkel otomotif terutama terkait dengan peralatan dan komponen mesin. Alat atau bahan yang tajam dapat menyebabkan luka sayat/gores pada pekerja (misalnya ujung obeng, pisau pemotong, atau lainnya) sedangkan alat yang disimpan sembarangan berisiko terjatuh atau pecah dan menimpa orang di bawahnya. Selain itu, komponen bergerak (rantai, sabuk penggerak, roda gigi mesin) dapat menjepit atau menyayat anggota tubuh jika tidak dilindungi, menimbulkan cedera tumbukan atau bahkan amputasi. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Maylasari dan Nuravida (2023) di mana adanya kontak fisik antara pekerja dengan *part* mobil yang tajam yang berisiko tangan dapat tersayat, tergores, dan terjepit *part* mobil.

Rekomendasi pengendalian bahaya yang dapat dilaksanakan adalah dengan memasang pelindung atau *safety guard* pada bagian mesin yang bergerak. *Administrative controls* yang mencakup prosedur kerja aman dan pelatihan K3 bagi pekerja, dan penggunaan APD yang sesuai. rekomendasi pengendalian yang telah

disebutkan sejalan dengan penelitian menurut Ramadhan, Faisal, Palananggi (2024) dalam penelitiannya rekomendasi pengendalian yang paling banyak digunakan adalah *administrative control* dengan menerapkan SOP atau Prosedur Operasional Standar dan Instruksi Kerja, serta mengendalikan potensi bahaya menggunakan APD seperti mekanik yang menggunakan pakaian khusus bengkel.

b. Listrik

Bahaya listrik muncul dari sistem pengapian kendaraan dan instalasi bengkel. Sistem pengapian mobil memerlukan pulsa tegangan tinggi untuk menyalakan busi, sehingga peserta didik yang menyentuh bagian yang memiliki tegangan dapat tersengat listrik. Hubung singkat pada kabel atau soket rusak juga dapat menimbulkan percikan api yang menyebabkan luka bakar listrik atau kebakaran jika menyalakan bahan mudah terbakar.

Rekomendasi pengendalian yang dapat diambil untuk mengurangi potensi bahaya adalah dengan menggunakan sarung tangan dengan bahan anti listrik, serta menerapkan SOP pengecekan sistem pengapian yang mencakup langkah: matikan mesin, cabut kunci kontak, dan pastikan tidak ada sisa muatan pada koil. Rekomendasi pengendalian potensi bahaya di atas sejalan dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yang menekankan bahwa area kerja yang terdapat suatu potensi bahaya medan atau arus listrik dikendalikan dengan menghilangkan sumber arus listrik tersebut, memakai APD yang tepat dan sesuai kebutuhan.

c. Suhu

Bahaya panas berasal dari radiasi panas mesin dan sistem pendingin kendaraan. Membuka tutup radiator yang panas secara tiba-tiba dapat menyemburkan cairan bertekanan tinggi dan suhu tinggi ke arah teknisi, menimbulkan luka bakar serius. Selain itu, kontak langsung dengan bagian mesin yang panas (blok silinder, pipa knalpot, dll.) juga dapat menyebabkan luka bakar termal hal ini juga ditemukan dalam penelitian menurut Maylasari dan Nuravida (2023).

Rekomendasi pengendalian potensi bahaya yang dapat dilakukan adalah dengan *administrative control* yang mencakup prosedur menunggu mesin dingin sebelum membuka radiator serta pelatihan cara menangani cairan panas. Dan APD berupa sarung tangan tahan panas, sejalan dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja di mana tempat kerja yang memiliki sumber bahaya panas harus dikendalikan dengan menghilangkan sumber panas dari tempat kerja, Menggunakan pakaian kerja yang sesuai, memakai alat pelindung diri yang tepat, dan tindakan pencegahan lainnya. Efvandi, Kurniawan, dan Dhartikasari (2022) dalam penelitiannya juga menegaskan untuk menggunakan APD terutama sarung tangan dan juga harus memperhatikan faktor di sekitar.

d. Infrastruktur

Bahaya terpeleset dan tersandung (slip/trip) di bengkel banyak disebabkan lantai yang licin oleh tumpahan oli, bahan pendingin, atau cairan bengkel lainnya,

serta kabel peralatan yang tergeletak sembarangan dan dapat membuat tersandung. Kondisi ini membuat pekerja mudah terjatuh dan mengalami cedera fisik. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk mencegah terjatuh karena terpeleset adalah dengan menerapkan jadwal pembersihan rutin serta bersihkan area tumpahan segera setelah terjadi dan gunakan sepatu beralas karet di area bengkel untuk memaksimalkan traksi saat berjalan di lantai berpotensi licin. Rekomendasi pengendalian ini selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Irpan, Ginanjar, dan Fathimah (2019) di mana penggunaan sepatu anti slip direkomendasikan pada saat bekerja dengan lantai yang licin.

4. Potensi Bahaya Bio-mekanik

Pekerja bengkel otomotif sering melakukan aktivitas membungkuk, misalnya saat mengambil atau menyimpan alat di lantai, menyetel bagian mesin yang rendah maupun menjangkau sensor-sensor pada mesin. Kondisi kerja tidak ergonomis seperti membungkuk terus-menerus berisiko menimbulkan nyeri pinggang (*low back pain*) dan gangguan otot rangka (Filza *et al.*, 2020).

Pekerjaan yang melibatkan menjangkau tempat tinggi atau posisi tubuh ekstrem juga berbahaya. Contohnya, menjangkau peralatan pada rak yang tinggi, atau bekerja di bawah kendaraan dengan tangan yang menjangkau dan memutar poros engkol dari bawah. Pekerjaan yang membutuhkan pekerjaan di atas kepala 2 hingga 3 kali lebih mungkin mengalami cedera terkait bahu. Bekerja dengan ketinggian lengan 90 derajat atau lebih selama lebih dari 10% dari giliran kerja dapat melipatgandakan risiko terjadinya cedera bahu (Fewster & Dickerson, 2021). Bengkel otomotif juga banyak tugas repetitif, misalnya menyetel katup dengan gerakan tangan sama berulang-ulang. Gerakan repetitif semacam ini menyebabkan kelelahan otot berulang (*muscle fatigue*) dan dapat merusak saraf serta jaringan lunak seperti tendon dan ligamen (Rohkaeni *et al.*, 2018).

Rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan untuk beberapa potensi bahaya tersebut adalah merancang ulang tata letak agar tidak perlu menjangkau terlalu tinggi atau membungkuk berlebihan, kontrol administratif seperti pelatihan postur angkat yang benar, rotasi tugas antar siswa (agar tidak terlalu lama dalam satu postur), serta jadwal istirahat teratur juga penting untuk mencegah paparan postur ekstrem terlalu lama. Rekomendasi pengendalian yang telah dijelaskan selaras dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja di mana pengendalian faktor ergonomi dilakukan dengan merancang ulang atau mengganti tata letak tempat kerja, objek kerja, desain ruang kerja, serta peralatan kerja, mengendalikan posisi kerja, dan memperbaiki cara bekerja.

5. Potensi Bahaya Lingkungan

Lingkungan kerja juga mempengaruhi kenyamanan dan keselamatan kerja yang akan berpengaruh terhadap hasil sebuah pekerjaan (Saputra & Sampurno, 2023). Kegiatan servis dan pergantian oli di bengkel otomotif menghasilkan limbah oli bekas yang termasuk limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Oli bekas mengandung logam berat (seperti timbal, seng, dll.) dan senyawa *Poly Aromatic Hydrocarbons* (PAH) yang bersifat karsinogenik (Zilfa, Safni, & Amanda, 2024).

Rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan adalah segera bersihkan tumpahan oli dengan bahan penyerap kering (misalnya kain katun majun, spons, atau serbuk penyerap) dan alat kebersihan kering (serokan, vakum oli).

Pada saat praktik (misalnya *idling* mesin saat pemeriksaan sensor dan pemeriksaan sudut *dwel*), kendaraan mengeluarkan gas buang mesin pembakaran dalam. Dari sisi lingkungan, gas buang kendaraan berkontribusi pada pencemaran udara kota, perubahan iklim (karena CO₂ sebagai gas rumah kaca) dan setiap kenaikan konsentrasi CO sebesar 1 ppm berkorelasi dengan peningkatan kasus gangguan pernapasan di masyarakat (Samudro, 2012). Rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menyambungkan sistem ekstraksi gas buang ke knalpot kendaraan, sehingga asap mesin langsung dibuang ke udara bebas, koneksi pipa dan selang harus rapat agar tidak bocor (HSE, 2025). Pengetahuan mahasiswa mengenai kondisi bengkel berkontribusi pada pelaksanaan praktik yang tepat dan menekan kemungkinan terjadinya kecelakaan (Harvana, 2021).

KESIMPULAN

Mengacu pada hasil penelitian serta pembahasan yang telah dipaparkan, kesimpulan yang diperoleh adalah potensi bahaya yang teridentifikasi pada bengkel mesin/engine di Bengkel Otomotif SMK Negeri 2 Pengasih sejumlah 15 potensi bahaya, meliputi 1 potensi bahaya biologi, 3 potensi bahaya kimia, 6 potensi bahaya fisik/mekanik, 3 potensi bahaya bio-mekanik, 0 potensi bahaya psikis, dan 2 potensi bahaya lingkungan. Tingkat risiko dari potensi bahaya yang teridentifikasi pada bengkel mesin/engine di Bengkel Otomotif SMK Negeri 2 Pengasih antara lain; terdapat 5 potensi bahaya dengan tingkat risiko *Low*, 8 potensi bahaya dengan tingkat risiko *Medium*, dan 2 potensi bahaya dengan risiko *High*. Sedangkan rekomendasi pengendalian potensi bahaya yang teridentifikasi berdasarkan hierarki pengendalian antara lain: terdapat 1 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan Eliminasi, 1 pengendalian potensi bahaya dengan substitusi, 6 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan kontrol teknik, 8 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan kontrol administratif, dan terdapat 9 rekomendasi pengendalian potensi bahaya dengan PPE.

Berdasarkan simpulan yang disajikan, dengan teridentifikasinya 15 potensi bahaya (termasuk 2 berisiko tinggi) diharapkan dapat digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan keselamatan yang lebih terstruktur. Penggunaan hierarki pengendalian (*hierarchy of control*) harus menjadi pedoman utama: memprioritaskan eliminasi dan kontrol teknik untuk bahaya berisiko tinggi, kemudian memperkuat kontrol administratif dan penggunaan APD untuk mengurangi risiko.

DAFTAR PUSTAKA

AS/NZS 4360 (2004). Risk management. Australian/New Zealand Standard. Retrieved from <https://www.standards.govt.nz/shop/asnzs-43602004>

- Aswar, E., Asfian, P., & Fachlevy, A. F. (2016). "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kecelakaan Kerja pada Pekerja Bengkel Mobil Kota Kendari Tahun 2016." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, vol. 1, no. 3, 2016. From <https://media.neliti.com/media/publications/185957-ID-faktor-faktor-yang-berhubungan-dengan-ke.pdf>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2023). Battery charging. OSH Answers. Retrieved February 19, 2025, from https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/battery-charging.html
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2024). Effects of dust on the lungs. OSH Answers. Retrieved February 19, 2025, from https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html
- Efvandi, D. A., Kurniawan, M. D., & Dhartikasari, E. (2022). Analisis potensi bahaya di Bengkel Mobil Dwi Jaya Motor menggunakan pendekatan metode Job Safety Analysis. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4). From doi: <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4896>
- Fewster, K. M., & Dickerson, C. R. (2021). Overhead work – Reduce the injury risk [Position paper]. Centre of Research Expertise for the Prevention of Musculoskeletal Disorders, University of Waterloo. Retrieved from <https://uwaterloo.ca/centre-of-research-expertise-for-the-prevention-of-musculoskeletal-disorders/resources/position-papers/overhead-work-reduce-injury-risk>
- Hargiyanto, P. (2015). Analisis Kondisi dan Pengendalian Bahaya di Bengkel/Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 20(2). From doi: <https://doi.org/10.21831/jptk.v20i2.3319>
- Hasibuan, A., Purba, B., Marzuki, I., Mahyuddin, Sianturi, E., Armus, R., Gusty, S., Chaerul, M., Sitorus, E., Khariri, Bachtiar, E., Susilawaty, A., & Jamaludin (2020). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis. from https://repositori.uin-alauddin.ac.id/19792/1/2020_Book%20Chapter_Teknik%20Keselamatan%20dan%20Kesehatan%20Kerja.pdf
- Harvana, Y. (2021). Pengetahuan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Terhadap Bahaya Kecelakaan di Bengkel Las. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 3(2), 81–88. From doi: <https://doi.org/10.21831/jpvo.v3i2.34918>
- Hidayat, N., & Wahyuni, I. (2016). Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Uny. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 23(1), 51–66. From doi: <https://doi.org/10.21831/jptk.v23i1.9355>
- International Labour Organization. (2012). Mechanic (automobile), International hazard datasheets on occupations. Retrieved March 19, 2025, from <https://www.ilo.org/publications/mechanic-automobile-international-hazard-datasheets-occupation>
- Irpan, A., Ginanjar, R., & Fathimah, A. (2019). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja di home industry pembuatan tempe Kelurahan Kedung Badak Kecamatan Tanah Sareal Kota Bogor Tahun 2019. *PROMOTOR*, 2(6), Article 3133. from doi: <https://doi.org/10.32832/pro.v2i6.3133>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko. *Temank3*. Retrieved from

- https://temank3.kemnaker.go.id/page/detail_news/3/282b5b0967ea931ce9d6be6b895c24e6
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2025). Kasus Kecelakaan Kerja, November Tahun 2024. Retrieved from <https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/2297>
- Mayadilani, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 245-255. from doi: <https://doi.org/10.15294/higeia.v4i2.30908>
- Maylasari, I., & Nuravida, F. R. (2023). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas service mobil di PT Borobudur Oto Mobil Yogyakarta [Analysis of occupational health and safety risks in vehicle service activities at PT Borobudur Oto Mobil Yogyakarta]. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 62–72. From <https://jurnalkesmas.co.id/index.php/jlkm/article/view/29>
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2024). Hierarchy of controls. Retrieved February 21, 2025, from NIOSH website: <https://www.cdc.gov/niosh/hierarchy-of-controls/about/index.html>
- Nuraga, W., Lestari, F., & Kurniawidjaja, L. M. (2008). Dermatitis kontak pada pekerja yang terpajan dengan bahan kimia di perusahaan industri otomotif kawasan industri Cibitung, Jawa Barat. *Makara Journal of Health Research*, 12(2), 63–69. from <http://journal.ui.ac.id/index.php/health/article/view/299/295>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan.
- Putri, D. N. & Lestari, F. (2023). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Proyek Konstruksi : Literature Review. *Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 444–460. from doi: <https://doi.org/10.31004/prepotif.v7i1.13281>
- Rahman, M.A. & Afridah, W. (2023). Faktor Kecelakaan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(4), 693-699. from doi: <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i4.201>
- Ramadhan, M. F., Faisal, M., & Palananggi, R. (2024). Analisis potensi bahaya dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Bengkel Jaya Super Motor Kota Cimahi. *IdeaLogist Journal*, 1(23). From https://idealogist.ulbi.ac.id/index.php/IdeaLogist_Journal/article/view/53
- Sampurno, Y. G., & Tamami, A. R. (2025). The effect of OSH knowledge and the applied reward and punishment on students' safety behavior. In *Proceedings of the 8th International Conference on Education Innovation (ICEI 2024)* (pp. 1070–1079). Atlantis Press. From doi: https://doi.org/10.2991/978-2-38476-360-3_92
- Samudro, B. R. (2012). Analisis penilaian ekonomi: Dampak gas buang kendaraan bermotor terhadap kesehatan masyarakat: Studi kasus kota Yogyakarta [Skripsi, Universitas Gadjah Mada]. ETD Repository. From <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/141280>
- Saputra, Y. K., & Sampurno, Y. G. (2023). ANALISIS PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN SMK N 1 SEDAYU. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 5(1), 71–80. From doi: <https://doi.org/10.21831/jpvo.v5i1.54806>
- Sutrisno, I. & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Potensi Bahaya Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effects Analysis Di Pt. Cita Cakra Persada Honda Jemursari. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(3), 117-

126. From <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/29348>
- Syafiq, U. & Perdhana, M. S. (2018). Kecelakaan Kerja pada Perusahaan Konstruksi: Sebuah Telaah Literatur. *Diponegoro Journal of Management*, 7(2), 351 - 359. From <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/djom/article/view/20953>
- University of New South Wales. (2016). HS329 risk management procedure. Retrieved March 19, 2025, from <https://www.unsw.edu.au/content/dam/pdfs/governance/policy/2022-01-policies/HS329.pdf>
- Zilfa, Z., Safni, & Amanda, S. (2024). *The potential of palm shell activated carbon as an adsorbent for heavy metals in the recycling process of used lubricating oil*. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 9(1), 28–39. From <https://journal.uii.ac.id/chemical/article/view/32513/16966>