



Identifikasi bahaya dan metode identifikasi bahaya pada proses industri dan manajemen risiko

TIARA KUSUMASTUTI^{1*}, CINTIYA PUTRI ELIZA², ALYA NUR HANIFAH³, ZAHRA MANISHA CHOIRALA⁴

¹ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,; South Jakarta City, Jakarta 12450;

*Korespondensi: 2110713011@mahasiswa.upnvj.ac.id

Diterima: 21 Desember 2023

Direvisi Akhir: 9 februari 2024

Disetujui: 20 Februari 2024

ABSTRAK

Pendahuluan: Identifikasi risiko merupakan elemen penting dan krusial dalam manajemen risiko industri, bertujuan untuk mencegah dan mengendalikan insiden kerja dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan. Tujuan utamanya adalah untuk mengenali berbagai potensi bahaya di lingkungan kerja, baik yang bersifat rutin maupun tidak, yang dapat mengakibatkan cedera serius, kerugian finansial, atau kerusakan lingkungan. **Hasil:** Potensi bahaya dapat berasal dari faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologis. Metode identifikasi bahaya saat ini semakin maju dan proaktif dalam mendeteksi risiko yang sebelumnya mungkin terlewatkan. Teknik identifikasi bahaya meliputi observasi lapangan, analisis data kecelakaan sebelumnya, peninjauan dokumentasi keselamatan kerja, dan wawancara mendalam dengan pekerja dan pengawas. Dua metode utama, yaitu Analisis Keselamatan Kerja (Job Safety Analysis, JSA) dan Studi Kelayakan dan Operabilitas (Hazard and Operability Study, HAZOP), sangat membantu dalam secara sistematis memecah setiap langkah pekerjaan dan alur proses produksi serta mengidentifikasi penyimpangan potensial yang mungkin terjadi. **Kesimpulan:** JSA berfokus pada identifikasi bahaya spesifik pada setiap langkah pekerjaan, sedangkan HAZOP menggunakan kata panduan (guide words) dan analisis risiko pada setiap node proses. Penerapan metode identifikasi bahaya yang tepat sangat penting untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, sekaligus mengoptimalkan produktivitas dan efisiensi operasional perusahaan.

KATA KUNCI: identifikasi bahaya, manajemen risiko, kecelakaan kerja, Job Safety Analysis (JSA), Hazard, Operability Study (HAZOP)

ABSTRACT

Introduction: Risk identification is a crucial and fundamental element in industrial risk management, aimed at preventing and controlling work-related incidents and diseases. Its primary objective is to recognize various potential hazards in the workplace, both routine and non-routine, which can lead to serious injuries, financial losses, or environmental damage. **Results:** Potential hazards can stem from physical, chemical, biological, ergonomic, and psychological factors. The methods of hazard identification are increasingly advanced and proactive in detecting risks that may have been previously overlooked. Hazard identification techniques include field observations, analysis of previous accident data, review of work safety documentation, and in-depth interviews with workers and supervisors. Two main methods, namely Job Safety Analysis (JSA) and Hazard and Operability Study (HAZOP), greatly assist in systematically breaking down each work step and production process flow and identifying potential deviations that may occur. **Conclusion:** JSA focuses on identifying specific hazards at each work step, while HAZOP uses guide words and risk analysis at each process node. The application of appropriate hazard identification methods is essential to minimize the risk of work accidents and work-related diseases, as well as to optimize the productivity and operational efficiency of the company.

Cara Pengutipan:

Kusumastuti, T., Eliza, C. P., Hanifah, A. N. & Choirala, Z. M. (2024). Identifikasi bahaya dan metode identifikasi bahaya pada proses industri dan manajemen risiko. *Environment Education and Conservation*, 1(1), 37-50. <https://doi.org/10.61511/educov1i1.2024.527>

Copyright: © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



KEYWORDS: *hazard identification, risk management, work accidents, Job Safety Analysis (JSA), Hazard and Operability Study (HAZOP).*

1. Pendahuluan

Setiap aktivitas kerja melibatkan manusia, lingkungan, dan mesin, dengan berbagai tahap proses, memiliki risiko bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Risiko, di sisi lain, adalah elemen yang memungkinkan bahaya berubah menjadi kecelakaan. Meskipun risiko tidak dapat sepenuhnya dihilangkan dari setiap pekerjaan, risiko tersebut dapat diminimalisir melalui proses manajemen risiko yang efektif. Dalam rangka meminimalkan risiko dan memberikan perlindungan yang baik, metode identifikasi bahaya telah berkembang pesat. Melalui proses ini, berbagai jenis bahaya dapat diidentifikasi dengan lebih baik, sehingga tindakan pencegahan yang sesuai dapat diambil. Metode identifikasi bahaya adalah alat atau pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi risiko yang terkait dengan potensi bahaya.

Identifikasi bahaya dilakukan sebagai upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja maupun organisasi. Sifat dan karakteristik bahaya perlu diketahui agar langkah-langkah pengamanan dapat dilakukan dengan lebih hati-hati dan waspada guna mencegah terjadinya kecelakaan, meskipun tidak semua bahaya dapat dikendalikan dengan mudah (Ramli, 2010). Tujuan dari identifikasi bahaya adalah untuk menemukan, mengenali, dan menggambarkan risiko yang disusun berdasarkan berbagai peristiwa yang mungkin dapat menurunkan, memperlambat, dan menunda pekerjaan.

Menurut (Occupational Safety and Health Administration, 2016), salah satu penyebab utama dari cedera, penyakit, dan insiden di tempat kerja adalah kegagalan dalam identifikasi atau mengenali bahaya yang ada di tempat kerja yang sebenarnya dapat diantisipasi. Karenanya, identifikasi bahaya perlu dilakukan karena merupakan bagian penting dari setiap program keselamatan dan kesehatan yang efektif.

Selain manajemen risiko, diperlukan juga lingkungan kerja yang baik untuk meningkatkan produktivitas pekerja. Lingkungan kerja yang baik memberikan dampak positif bagi pekerja. Lingkungan kerja yang nyaman dapat meningkatkan produktivitas pekerja, mengurangi absensi, dan meningkatkan moral. Sebaliknya, jika lingkungan kerja memberikan rasa tidak nyaman maka produktivitas akan menurun dan probabilitas terjadinya kecelakaan kerja akan lebih besar.

2. Metode

Studi ini menggunakan metode studi literatur, yang bersumber pada artikel ilmiah, buku, jurnal, dan media *online*. Data yang didapatkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi bahaya yang mengintai dalam proses industri serta manajemen risikonya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Teknik identifikasi bahaya

Proses identifikasi risiko dapat diinisiasi berdasarkan berbagai kategori, seperti aktivitas, lokasi, peraturan, serta fungsi atau proses produksi. Terdapat beragam metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bahaya di tempat kerja, termasuk inspeksi, analisis data kecelakaan kerja, penyakit, dan absensi, serta laporan dari tim Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3), *supervisor*, dan keluhan dari pekerja. Selain itu, pengetahuan tentang industri, lembar data

keselamatan material, dan sumber informasi lainnya juga dapat digunakan dalam proses ini (Supriyadi & Ramdan, 2017).

Prosedur identifikasi risiko dan penilaian bahaya harus memperhitungkan aspek-aspek berikut: aktivitas rutin dan non-rutin; aktivitas semua individu yang memiliki akses ke tempat kerja, termasuk kontraktor; perilaku manusia, kemampuan, dan faktor-faktor manusia lainnya; identifikasi semua bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat berdampak pada kesehatan dan keselamatan individu yang berada di bawah perlindungan organisasi di dalam tempat kerja; bahaya yang muncul di sekitar tempat kerja dan aktivitas yang terkait dengan pekerjaan yang berada di bawah kendali organisasi; infrastruktur, peralatan, dan material di tempat kerja, baik yang disediakan oleh organisasi atau pihak lain; perubahan atau rencana perubahan dalam organisasi, aktivitasnya, atau material; modifikasi pada sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), termasuk perubahan sementara dan dampaknya terhadap operasi, proses, dan aktivitas; setiap persyaratan hukum yang berlaku terkait dengan pengendalian risiko dan implementasi pengendalian yang diperlukan; serta desain lingkungan kerja, proses, instalasi, mesin, peralatan, prosedur operasi, dan organisasi kerja, termasuk penyesuaiannya terhadap kemampuan manusia.

Metode identifikasi bahaya idealnya bersifat proaktif atau prediktif, yang memungkinkan penjangkauan terhadap semua bahaya, baik yang nyata maupun yang potensial. Teknik identifikasi bahaya dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori (Muammar, 2019):

1. **Teknik Pasif:** Teknik ini mengidentifikasi bahaya melalui pengalaman langsung. Misalnya, seseorang akan menyadari adanya bahaya lubang di jalan setelah tersandung atau terperosok ke dalamnya, atau menjadi sadar akan bahaya listrik setelah tersengat aliran listrik. Meskipun teknik ini memungkinkan identifikasi bahaya, teknik ini dianggap primitif dan reaktif karena kecelakaan telah terjadi sebelum tindakan pencegahan diambil.
2. **Teknik Semiproaktif:** Teknik ini melibatkan pembelajaran dari pengalaman orang lain, sehingga tidak perlu mengalami bahaya secara langsung. Teknik ini lebih unggul dibandingkan teknik pasif karena memungkinkan identifikasi bahaya tanpa harus mengalami kecelakaan sendiri. Namun, teknik ini juga memiliki keterbatasan karena tidak semua bahaya telah diketahui atau pernah menimbulkan kecelakaan. Selain itu, tidak semua insiden dilaporkan atau disebarluaskan untuk diambil pelajaran, sehingga kecelakaan masih dapat terjadi dan menimbulkan kerugian, meskipun menimpa pihak lain.
3. **Teknik Proaktif:** Metode paling efektif untuk mengidentifikasi bahaya adalah teknik proaktif, yang berfokus pada pencarian bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan akibat atau dampak yang merugikan. Teknik ini memungkinkan identifikasi dan pengendalian bahaya sebelum terjadi kecelakaan, sehingga lebih efektif dalam mencegah kerugian.

Dengan mengadopsi metode proaktif dalam identifikasi bahaya, organisasi dapat lebih efektif dalam mencegah kecelakaan dan memastikan keselamatan serta kesehatan kerja

Tindakan proaktif memiliki beberapa kelebihan, yaitu

1. Bersifat Preventif
Bahaya dapat dikendalikan sebelum menimbulkan kecelakaan atau cedera, sehingga risiko dapat diminimalkan sejak awal.
2. Peningkatan Berkelanjutan (*Continuous Improvement*)
Dengan mengenali bahaya, organisasi dapat terus melakukan upaya perbaikan yang berkelanjutan, sehingga sistem keselamatan kerja selalu diperbarui dan ditingkatkan
3. Meningkatkan Kesadaran (*Awareness*)
Setelah mengetahui dan mengenali adanya bahaya di sekitar tempat kerja, kesadaran semua pekerja terhadap keselamatan meningkat. Hal ini dapat mendorong perilaku kerja yang lebih hati-hati dan aman.
4. Mencegah Pemborosan yang Tidak Diinginkan

Bahaya yang tidak teridentifikasi dapat menyebabkan kerugian. Misalnya, sebuah katup yang bocor tanpa diketahui akan terus mengeluarkan bahan, menyebabkan pemborosan dan kerugian finansial. Dengan identifikasi proaktif, masalah seperti ini dapat segera ditangani sebelum menyebabkan kerugian

Dengan demikian, tindakan proaktif dalam identifikasi dan pengendalian bahaya tidak hanya meningkatkan keselamatan kerja, tetapi juga mendukung efisiensi operasional dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik.

3.2 Penyusunan JSA (*Job Safety Analysis*)

Sumber Informasi Bahaya JSA (*Job Safety Analysis*) *Job Safety Analysis* merupakan sebuah metode perangkat keselamatan yang mengidentifikasi bahaya dan risiko disetiap langkah pekerjaan yang dilakukan secara detail dan sistematis, bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat potensi bahaya atau tidak pada setiap aktivitas serta mengetahui cara pengendaliannya. Tujuan umum dari JSA yaitu mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap langkah pekerjaan sehingga pekerja diharapkan mampu untuk mengenali bahaya sebelum bahaya tersebut terjadi.

Di beberapa negara JSA lebih dikenal dengan sebutan JHA (*Job Hazard Analysis*). JHA merupakan teknik yang berfokus pada hubungan antara pekerja, tugas, alat dan lingkungan yang mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi. (Stamatis, 2021) Ruang lingkup dari JSA (*Job Safety Analysis*) yaitu seluruh kegiatan yang berada di fasilitas operasi produksi perusahaan, baik fasilitas bergerak maupun tetap. Seperti kegiatan konstruksi serta pendukungnya, kegiatan perawatan fasilitas produksi serta pendukungnya dan kegiatan perawatan sumur atau pengeboran serta pendukungnya.

JSA memiliki beberapa keuntungan dan manfaat, diantaranya yaitu ; sebagai sarana pendukung pekerjaan sehingga dapat dilakukan dengan selamat; dapat memberikan pelatihan mengenai prosedur kerja dengan lebih efisien dan aman; memberikan pelatihan kepada pekerja baru; memberikan *pre-job instruction* pada pekerja tidak tetap; melakukan *review* pada job prosedur setelah terjadi kecelakaan. f. Melakukan studi terhadap pekerjaan untuk memungkinkan pelaksanaan *improvement* metode kerja; mengidentifikasi pengaman apa saja yang diperlukan saat bekerja. h. Mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerjaan; dapat meningkatkan produktivitas kerja dan *safety culture* positif di lingkungan kerja; dapat digunakan sebagai standar untuk inspeksi; dapat membantu menyelesaikan investigasi kecelakaan secara komprehensif; dan dapat menjadi petunjuk kerja yang konsisten untuk keperluan orientasi, pelatihan pekerja baru, pindahan dan pekerja lama.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan JSA (*Job Safety Analysis*) dan perlu diperhatikan dalam menentukan prioritas, yaitu; frekuensi dan keparahan kecelakaan, potensi cedera atau penyakit parah, pekerjaan yang baru didirikan; pekerjaan yang dimodifikasi; dan pekerjaan yang jarang dilakukan.

JSA (*Job Safety Analysis*) disusun oleh pelaksana kerja atau penanggung jawab. Jika memerlukan bantuan dari orang lain maka dapat meminta bantuan kepada pekerja lainnya, ahli keselamatan atau supervisor yang tergabung di Tim Penyusun JSA (*Job Safety Analysis*). Terdapat beberapa personil yang terlibat di dalam penerapan *job safety analysis* (JSA), yaitu: *Supervisor*, *Health Safety Engineer (HSE)*, *Engineer*, *Quality Control (QC)*, *Mechanic or Technician*, dan *Worker*. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, agar JSA (*Job Safety Analysis*) dapat dibuat dan dilaksanakan dengan baik, yaitu harus menguasai pekerjaannya, harus dapat memahami risiko kritis departemennya dan sudah mendapat pelatihan membuat JSA (*Job Safety Analysis*). jenis JSA (*Job Safety Analysis*) berdasarkan waktu pembuatannya dibagi menjadi dua, yaitu: **reaktif**, dimana JSA baru dibuat ketika mendapat tugas dan **proaktif**, dimana semua JSA untuk pekerjaan berisiko kritis sudah dibuat jauh-jauh hari.

3.3 Langkah-langkah menyusun JSA (*Job Safety Analysis*)

Langkah-langkah dalam menyusun JSA (*Job Safety Analysis*), antara lain:

- a. Pilih pekerjaan yang akan dianalisa.
- b. Pecahkan pekerjaan menjadi langkah-langkah yang logis.
- c. Identifikasi sumber bahaya dari setiap langkah.
- d. Kembangkan cara eliminasi untuk mengurangi bahaya dan risiko (penggunaan hirarki kontrol).
- e. Catat JSA dalam formulir standar
- f. Laksanakan pekerjaan sesuai dengan JSA tersebut.
- g.



Gambar 1. Langkah-langkah Job Safety Analysis
(Reese, 2017)

Berikut contoh langkah-langkah menyusun JSA (*Job Safety Analysis*) untuk pekerjaan pengelasan:

1) Persiapan:

- Siapkan peralatan pengelasan yang diperlukan, seperti mesin las, helm pengaman, sarung tangan, jaket pelindung dan sepatu keselamatan.
- Pastikan area kerja bersih dari bahan yang mudah terbakar atau mudah terkena percikan api.
- Pastikan ventilasi yang memadai di area kerja untuk menghindari akumulasi gas berbahaya.

2) Identifikasi risiko:

- Risiko terbakar atau kebakaran akibat percikan api atau bahan yang mudah terbakar.
- Risiko terpapar panas tinggi atau radiasi dari proses pengelasan.
- Risiko terpapar gas atau asap yang dihasilkan dari proses pengelasan. - Risiko cedera akibat terkena benda tajam atau terjatuh.

3) Tindakan pengendalian risiko:

- Gunakan perlengkapan pelindung diri (APD) yang sesuai, seperti helm pengaman, sarung tangan pengelasan, jaket pelindung dan sepatu keselamatan.

- Pastikan semua bahan mudah terbakar di area kerja telah dihilangkan atau dilindungi dengan baik.
 - Pastikan mesin las terletak di tempat yang stabil dan aman.
 - Lindungi area kerja dengan penghalang api atau selubung pelindung untuk menghindari risiko kebakaran.
 - Pastikan ventilasi yang memadai di area kerja dengan memastikan sirkulasi udara yang baik.
- 4) Prosedur kerja:
- Pastikan pekerja memahami dan mengikuti prosedur kerja yang benar, termasuk penggunaan APD dan teknik pengelasan yang benar.
 - Periksa mesin las sebelum digunakan untuk memastikan kondisi yang baik dan aman.
 - Pastikan pengelasan dilakukan di area yang cukup terang untuk meminimalkan risiko kesalahan dan kecelakaan.
- 5) Penanganan darurat:
- Pastikan semua pekerja mengetahui lokasi dan cara penggunaan alat pemadam api.
 - Siapkan kit pertolongan pertama yang lengkap dan mudah diakses. - Jika terjadi kebakaran atau insiden lainnya, segera matikan mesin las dan peringatkan pekerja lainnya.
 - Evakuasi area kerja dengan aman dan segera hubungi tim penanggulangan kebakaran atau layanan darurat jika diperlukan.

Tabel 1. Formulir *Job Safety Analysis*

Pekerjaan	:	
Lokasi	:	
Tanggal	:	
Dibuat oleh	:	
Diperiksa oleh	:	
Disetujui oleh	:	
Job Step	Potential Hazard	Control Measures

Tabel 2. Contoh pengisian formulir *Job Safety Analysis*

Pekerjaan: Pengelasan Lokasi: Bengkel pengelasan Tanggal: 15 januari 2022 Dibuat oleh: Nama Anda Diperiksa oleh: Nama pejabat Disetujui oleh: Nama supervisor		
Job Step	Potential Hazard	Control Measures
Persiapan	Terbakar	Menghilangkan bahan mudah terbakar dari area kerja. Menggunakan APD yang sesuai. Memastikan ventilasi yang memadai di are kerja.
Pengelasan	Terpapar panas atau radiasi	Menggunakan APD yang sesuai (helm pengaman,sarung tangan pengelasan, jaket pelindung).

JOB SAFETY ANALYSIS

DATE/USA No. (TGL./USA No.)	DEPARTMENT : (Bagian/Fungsi)
JOB (Pekerjaan):	SUPERVISOR : (Pengawas)
	LOCATION : (Lokasi)

PROTECTIVE EQUIPMENT REQUIRED TO PERFORM THIS JOB (ALAT PELINDUNG YANG DIPERLUKAN UNTUK MELAKSANAKAN PEKERJAAN)

<input type="checkbox"/> SAFETY HELMET	<input type="checkbox"/> EAR PLUG/EAR MUFF	<input type="checkbox"/> RUBBER GLOVES	<input type="checkbox"/> FIRE EXTINGUISHER
<input type="checkbox"/> SAFETY SHOES	<input type="checkbox"/> RUBBER BOOT	<input type="checkbox"/> FULL BODY HARNESS	<input type="checkbox"/> LOCK OUT/TAG OUT
<input type="checkbox"/> SAFETY GLASSES	<input type="checkbox"/> FACE SHIELD	<input type="checkbox"/> CHEMICAL COAT	<input type="checkbox"/> OIL SPILL KIT
<input type="checkbox"/> COTTON GLOVES	<input type="checkbox"/> APRON	<input type="checkbox"/> RESPIRATOR/SCBA	<input type="checkbox"/> WORK PERMIT REQUIRED
<input type="checkbox"/> LEATHER GLOVES	<input type="checkbox"/> DUST/GAS MASKER	<input type="checkbox"/> GOGGLES	<input type="checkbox"/> OTHER :

SEQUENCE OF BASIC JOB STEPS (URUTAN LANGKAH DASAR PEKERJAAN)	POTENTIAL ACCIDENT OR HAZARDS (POTENS DAPAT TERJADI KECelakaan)	RISK LEVEL (TINGKAT RISIKO)	RECOMMENDED SAFE JOB PROCEDURES (REKOMENDASI PROSEDUR KERJA SECARA AMAN)	RESPONSIBLE PERSONAL (PEMANGGUNG JAWAB)

PELAKSANA PEKERJAAN

.....

PENGAWAS PEKERJAAN

.....

PELOMBONG/PEMILIK ASSET

.....

Gambar 2. Formulir Job Safety Analysis (Reese, 2017)

DATE/JSA No. (TOL/JSA No.)	4 Februari 2011/ (A002/17045)	DEPARTMENT : (Bagian/Fungsi)	Drilling Pertamina EP
JOB (Pekerjaan):	Memasang Monkey Rig	SUPERVISOR : (Pengawas)	Company Man Sumur PDM-ID
		LOCATION : (Lokasi)	Sumur PDM-ID, Cakung Bungkai Bekas

PROTECTIVE EQUIPMENT REQUIRED TO PERFORM THIS JOB (ALAT PELINDUNG YANG DIPERLUKAN UNTUK MELAKSANAKAN PEKERJAAN)			
<input checked="" type="checkbox"/> SAFETY HELMET	<input type="checkbox"/> EAR PLUG/EAR MUFF	<input type="checkbox"/> RUBBER GLOVES	<input type="checkbox"/> FIRE EXTINGUISHER
<input checked="" type="checkbox"/> SAFETY SHOES	<input checked="" type="checkbox"/> RUBBER BOOT	<input checked="" type="checkbox"/> FULL BODY HARNESS	<input type="checkbox"/> LOCK OUTTAG OUT
<input checked="" type="checkbox"/> SAFETY GLASSES	<input type="checkbox"/> FACE SHIELD	<input type="checkbox"/> CHEMICAL COAT	<input type="checkbox"/> OIL SPILL KIT
<input type="checkbox"/> COTTON GLOVES	<input type="checkbox"/> APRON	<input type="checkbox"/> RESPIRATOR/SCBA	<input checked="" type="checkbox"/> WORK PERMIT REQUIRED
<input type="checkbox"/> LEATHER GLOVES	<input type="checkbox"/> DUST/GAS MASKER	<input type="checkbox"/> GOGGLES	<input type="checkbox"/> OTHER

SEQUENCE OF BASIC JOB STEPS (URUTAN LAUKAH DASAR PEKERJAAN)	POTENTIAL ACCIDENT OR HAZARDS (POTENSI DAPAT TERJADI KECELAKAAN)	RISK LEVEL (TINGKAT RISIKO)	RECOMMENDED SAFE JOB PROCEDURES (REKOMENDASI PROSEDUR KERJA SECARA AMAN)	RESPONSIBLE PERSONAL (PESANJUNG/JAWAB)
3. Memasang Monkey board	3. Bekerja pada daerah ketinggian 4. Posisi Crane tidak tepat	Tinggi Tinggi	3. Gunakan full body harness 4. Operator/Rigger mengatur crane sesuai chart	Toolpusher Toolpusher
4. Memasang pin monkey board	1. Pin jatuh atau lepas dari dubukantra 2. Pin menara/ safety pin tidak terpasang	Tinggi Tinggi	1. Melarang crane ada dibawah saat pasang pin 2. Gunakan checklist, pastikan kembali semua pin dan safety pin terpasang dengan benar	Toolpusher Toolpusher
	3. Pin melosot saat memukul pin 4. Posisi pekerja tidak tepat/ tidak aman	Tinggi Tinggi	3. Bekerja dengan penuh konsentrasi 4. Pastikan posisi aman saat melakukan pekerjaan	Toolpusher Toolpusher

PELAKSANA PEKERJAAN Rig Superintendent	PENGAWAS PEKERJAAN Company Man/ Operation Engineer	FIELD/UBEP/PEMILIK ASSET Wakil Kepala Teknik Tambang
-------------------------------------------	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Gambar 3. Formulir Job Safety Analysis (Reese, 2017)

Sumber informasi bahaya untuk JSA dapat berasal dari berbagai sumber. Tentunya dalam mengumpulkan informasi harus komprehensif dan relevan untuk memastikan bahwa semua potensi bahaya telah diidentifikasi. Berikut beberapa sumber informasi yang dapat digunakan untuk identifikasi bahaya dalam JSA (*Job Safety Analysis*) yaitu: Observasi lapangan, Wawancara dengan pekerja, Dokumentasi keselamatan, Manual dan panduan kerja, Sumber informasi industri, Pengalaman sebelumnya, Konsultan keselamatan kerja, Peraturan dan pedoman keselamatan, Pengamatan alat dan peralatan, dan Penelitian literatur.

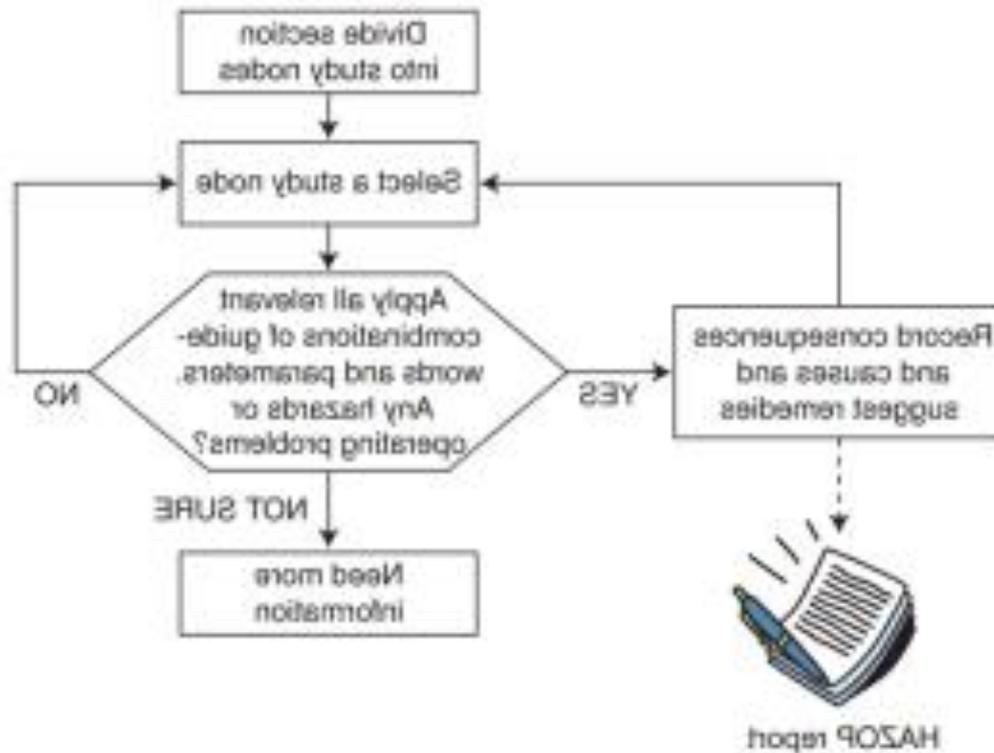
3.4 Hazard and Operability Analysis (HAZOP)

Hazard and Operability Analysis atau yang sering disingkat HAZOP adalah sebuah pendekatan sistematis yang berfungsi untuk mengidentifikasi bahaya. Secara detail, HAZOP biasanya digunakan sebagai teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara kualitatif di suatu sistem dan mengidentifikasi masalah-masalah yang bisa menimbulkan ketidaksesuaian terhadap produk di suatu perusahaan atau masalah yang bisa membuat suatu operasi tidak efisien. Oleh karena itu, studi HAZOP harus dilakukan sedini mungkin setelah suatu desain produk selesai, tetapi studi HAZOP juga bisa dilakukan terhadap produk atau fasilitas yang sudah ada untuk mengidentifikasi modifikasi yang harus diimplementasikan untuk mengurangi risiko dan masalah operasional (Crawley and Tyler, 2015).

Dalam memahami metode HAZOP, sangat dibutuhkan pemahaman terhadap perbedaan istilah bahaya dan risiko. Bahaya merupakan suatu situasi/kondisi/sumber yang berpotensi memberikan kerugian pada manusia, properti, lingkungan, atau ketiganya. Sementara itu, risiko adalah kemungkinan atau probabilitas suatu kejadian yang menimbulkan kerugian bisa terjadi, risiko juga didefinisikan sebagai kombinasi dari kemungkinan (*likelihood*) dan dampak/keparahan (*severity*). Pelaksanaan HAZOP merupakan tanggung jawab suatu tim multidisipliner yang memang dibentuk secara khusus untuk mengidentifikasi bahaya secara kualitatif melalui teknik HAZOP (Crawley and Tyler, 2015).

Fase dalam HAZOP yaitu; *Definition Phase* (Fase definisi) tahap definisi biasanya diawali dari pemilihan dan penilaian terhadap anggota tim, mendefinisikan tanggung jawab dan juga tujuan dari penilaian potensi bahaya, termasuk juga batasan-batasan (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2021); *Preparation Phase* (Fase persiapan) pada tahap ini akan

dilakukan perencanaan studi, pengumpulan data, persetujuan terkait cara merekam data dan juga merancang jadwal (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2021); dan *Examination Phase* (Fase pengujian) tahap ini diawali dengan identifikasi semua elemen atau step dari proses atau produk yang akan dianalisis. Tim HAZOP harus mengklasifikasikan penyimpangan menggunakan *guide words* (kata panduan) di setiap elemen, mengidentifikasi konsekuensi dan penyebab dari masalah, memberikan perlindungan, dan mengindikasikan mekanisme/tindakan terhadap permasalahan yang sudah teridentifikasi.



Gambar 4. Ilustrasi Prosedur HAZOP
(Rausand & Haugen, 2018)

Tahapan *Examination Phase*; 1) Pemecahan sistem atau proses menjadi subsistem atau unit Pemecahan suatu sistem atau proses menjadi suatu unit atau bagian yang lebih kecil. Dalam tahap ini, tujuan dari pemecahan suatu proses atau sistem adalah supaya proses identifikasi dan analisis bisa dilakukan lebih detail; 2) Menentukan node, node yaitu suatu lokasi spesifik dalam proses yang deviasi (penyimpangan) dari desain atau tujuan akan dievaluasi dan diyakini memiliki sumber bahaya. Node ditentukan berdasarkan P&ID (Piping & Instrumentation Diagram), yakni gambar skematik yang menggambarkan jalur instrumentasi, pipa, atau sistem pengaturan, sehingga data P&ID harus sudah tersedia ketika hendak melakukan studi HAZOP. Misalnya dalam sistem boiler (ketel uap), terdapat node yang bisa dianalisis antara lain, penampung air (*steam drum*) dan dapur pembakaran (*furnace*) (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2021); 3) menentukan guide words, parameter, dan deviasi *Guide words*/ kata panduan adalah kata-kata yang digunakan untuk menentukan adanya penyimpangan yang dipakai di setiap variabel proses, seperti tinggi (*high*), rendah (*low*), dan sebagainya. Parameter adalah suatu ukuran atau ketetapan yang dipakai sesuai kondisi, misalnya tekanan, temperatur, arus, waktu, kecepatan dan sebagainya. Deviasi adalah penyimpangan/masalah pada proses yang dianalisis atau dapat dikatakan sebagai kondisi tidak normal yang berupa potensi bahaya tertentu (Ahmad and Oginawati, 2019).

Guide words	Makna logis	Contoh penggunaan
No (not, none)	Tidak ada tujuan perancangan operasi yang tercapai	Tidak ada aliran air
More (more of, higher)	Peningkatan kuantitatif dari tujuan perancangan operasi	Arus listrik terlalu tinggi
Less (less of, lower)	Penurunan kuantitatif dari tujuan perancangan operasi	Arus listrik terlalu rendah
As well as	Peningkatan kualitatif	Penetrasi air ke dalam reaktor
Part of	Penurunan kualitatif	Larutan penting dihilangkan
Reverse	Berlawanan dengan tujuan perancangan operasi	Aliran air mengalir melawan arus
Other than (other)	Substitusi penuh	Larutan yang digunakan salah (terganti seluruhnya)
Early	Penentuan waktu lebih awal dari tujuan perancangan operasi	Penambahan larutan terlalu dini
Late	Penentuan waktu lebih lambat dari tujuan perancangan operasi	Penambahan larutan terlambat

Gambar 5. Contoh *guide words* (Alijoto & Jacob, 2021)

4) Melakukan analisis penyebab dan akibat dari penyimpangan dan *safeguards* Pada tahap ini dilakukan analisis penyebab dan akibat dari setiap deviasi dan juga analisis *safeguards* atau usaha perlindungan yang bisa mencegah penyebab atau memperkecil akibat/konsekuensi kerugian (Vimalasari, 2016); dan 5) Memberi rekomendasi/aksi, merupakan tahap pemberian solusi terhadap masalah. Beberapa studi HAZOP pada tahap analisis juga kerap dicantumkan analisis nilai probabilitas (likelihood) dan consequence untuk menganalisis risk matrix.

Documentation and *Follow-up Phase* (Fase dokumentasi dan tindak lanjut) Dalam tahap ini, digunakan HAZOP template atau worksheet sebagai bentuk finalisasi. *Worksheet* ini akan dikaji untuk melihat apakah ada potensi bahaya baru dengan parameter tertentu dan analisis HAZOP pada suatu subunit/unit sistem akan berhenti setelah tidak ditemukan lagi parameter untuk dianalisis.

Study title:						Page: of			
Drawing no.:			Rev no.:			Date:			
HAZOP team:						Meeting date:			
Part considered:									
Design intent:			Material: Source:			Activity: Destination:			
No.	Guide-word	Element	Deviation	Possible causes	Consequences	Safeguards	Comments	Actions required	Action allocated to

Gambar 6 *Worksheet HAZOP International Electrotechnical Commission (IEC 61882)* (Rausand & Haugen, 2018)

a

Stasiun Gilingan												
Proses	Fungsi	No.	Sumber Bahaya	Grade Hazard	Deviasi	Causes	Consequence	Risk Grand	L	C	R	Rekomendasi
Memasukkan batang tebu ke dalam mesin <i>casse cutter</i>	Memasukkan batang tebu ke mesin pencacah	D1	Perilaku Pekerja	Less	Kurang Waspada (Bercanda)	Tidak ada pengawisan	Tersandung dan terjatuh saat proses pemasukkan tebu	Pengawasan oleh pertusahaan	1	4	H	Diberikan peraturan yang tertulis di dekat stasiun kerja dan adanya pengawasan dari perusahaan
		D2		Less	Ada pekerja yang berada di bawah jalur crane	Tidak ada tanda bahaya atau larangan	Tertimpa crane atau tebu, jika terjadi kecelakaan dan timbulnya korban	Di bawah jalur aren crane tidak boleh ada pekerja	1	4	H	Diberikan tanda bahaya dan pengawasan dari perusahaan
		D3	Tebu	Less	Ada sisi rus yang masih tajam	Pembersihan kurang teliti	Tangan atau kaki tergores	Merkai perlengkapan sarung tangan	4	1	M	Diadakan sarung tangan
		D4	Kondisi Lingkungan Kerja	Less	Sisa potongan tebu yang kecil terbawa angin	Berada di area terbuka	Mata kemeruakan debu dan gangguan pernapasan	Merkai pelindung mata dan masker	4	1	M	Penyediaan masker dan pelindung mata
		D5		Less	Tidak ada pembatas antara pekerja dan mesin	Proisi alat pemotong sengaja diujarkan dengan meja tebu	Pekerja yang tidak sengaja terjatuh bisa terkena alat potong	Bibutnya pembatas antara mesin dan pekerja	1	4	H	Adanya rambu K3 dan
		D6	Kondisi Mesin <i>Casse Cutter</i>	Less	Gisar pemutar alat pemotong berdebu dan sering terkena potongan tebu	Tidak ada penutup	Putaran gear terhaling, terbentur mesin pencacah	Adanya pembatas dan penutup gear (tempat gear)	1	3	M	Adanya pembatas dan penutup gear (tempat gear)

b

HAZOP STUDY NODE STEAM DRUM BOILER												
ID	Component	Description	Substream	Deviation	Event	Initiation	Consequence	Significant	L	C	R	Recommendation
4	PI-001	Pressure Transmitter	High	High Pressure	Merusak tebu karena adanya pada yang keluar bekalat	Overpressure dapat merusak ke selang saluran	Petir atau AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	5	5	L	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan
			Low	Low Pressure	Aktivasi bisa terhenti karena pada yang keluar bekalat	Kelelahan kerja, tidak ada tanda bahaya, tidak ada pemantauan, tidak ada pemantauan	Petir atau AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	3	M	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan	
1	DI-001	Level Transmitter	High	High Level	Air yang masuk yang dipompakan ke tanki level yang tinggi	Prosedur pemeliharaan di tanki, pemeliharaan tanki dan saluran, pemeliharaan tanki	Salah AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	4	4	L	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan
			Low	Low Level	Pada saat pompa yang beroperasi terganggu	Prosedur pemeliharaan di tanki, pemeliharaan tanki dan saluran, pemeliharaan tanki	Salah AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	3	M	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan	
3	PI-002	Flow Transmitter	High	High Flow	Merusak tebu karena adanya pada yang keluar bekalat	Overpressure dapat merusak ke selang saluran	Petir atau AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	5	5	L	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan
			Low	Low Flow	Aktivasi bisa terhenti karena adanya pada yang keluar bekalat	Kelelahan kerja, tidak ada tanda bahaya, tidak ada pemantauan, tidak ada pemantauan	Petir atau AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	3	M	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan	
4	DI-002	DI-002	High	High Alkalinity	Pemeliharaan tidak dilakukan	Prosedur pemeliharaan di tanki, pemeliharaan tanki dan saluran, pemeliharaan tanki	Salah AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	2	2	L	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan
			Low	Low Alkalinity	Pemeliharaan tidak dilakukan	Prosedur pemeliharaan di tanki, pemeliharaan tanki dan saluran, pemeliharaan tanki	Salah AEM, Peralat keselamatan PPE LAR	1	2	L	Salah satu aspek yang harus diperhatikan saat melakukan inspeksi keselamatan	

Gambar (a) *Worksheet* HAZOP Pada Boiler SB-02 PT. SMART Tbk SURABAYA (b) *Worksheet* HAZOP di Stasiun Gilingan di PT. PABRIK GULA SOEDHONO Sumber: (Vimalasari, 2016; Adrianto, 2016)

3.5 Kelebihan dan Kekurangan HAZOP

- Kelebihan HAZOP yaitu; metode penilaian yang sistematis, multidisiplin, membahas keselamatan dan juga aspek operasional, kemungkinan ditemukannya solusi dari masalah yang diidentifikasi, membahas "human errors", dan pencatatan yang dilakukan secara sistematis dan terekam berkala (Rausand and Haugen, 2018).
- Kekurangan HAZOP yaitu; proses sangat memakan waktu dan biaya yang tinggi karena analisis sangat detail, terlalu fokus pada solusi, sering menimbulkan diskusi yang terlalu detail tanpa batasan, dan kemungkinan adanya anggota tim HAZOP yang terlalu mendominasi (Rausand and Haugen, 2018)

4. Kesimpulan

Dalam setiap proses kerja, risiko dan bahaya selalu hadir karena terlibatnya faktor manusia, kondisi lingkungan, dan mesin. Oleh karena itu, identifikasi bahaya sangat penting untuk mengurangi terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Identifikasi bahaya adalah proses untuk mengenali dan mendeskripsikan semua faktor atau situasi yang memiliki potensi menyebabkan kecelakaan, kerugian, dan dampak negatif lainnya terhadap individu, kelompok, lingkungan, dan properti. Tujuan identifikasi bahaya adalah untuk mengidentifikasi, mengenali, dan mendeskripsikan risiko berdasarkan berbagai skenario yang mungkin dapat menunda, menghambat, atau mengganggu proses kerja.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk identifikasi bahaya, antara lain metode Analisis Keselamatan Kerja (JSA) dan Studi Operabilitas dan Keselamatan (HAZOP). Di tempat kerja atau perusahaan, terutama di Indonesia, kesadaran dari pihak eksternal maupun internal untuk melakukan monitoring dan evaluasi yang lebih ketat dan rutin masih sangat diperlukan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa setiap tempat kerja atau perusahaan telah menerapkan proses identifikasi bahaya sesuai dengan ketentuan dan kebijakan yang berlaku.

Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi penuh dalam penelitian.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan *Informed Consent*

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media atau format apa pun. selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat salinan lisensi ini, kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Daftar Pustaka

- Adrianto, D. (2016) *Evaluasi Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard And Operability Studies (Hazop) Di Pt. Pg Soedhono*. Ahmad, B. and Oginawati, K. (2019) 'Analisis Risiko Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazops) Dalam Penentuan Safety Integrity Level Unit Boiler Pt X Risk Analysis Using Hazard Operability Study (Hazops) Pt X <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i12.519>
- Alijoyo, A., Wijaya, B. and Jacob, I. (2021) 'A Hazard and Operability Studies RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk'. Available at: www.lspmks.co.id.
- Crawley, F. and Tyler, B. (2015) *HAZOP Guide to Best Practice*.
- Dan, I., & Audit, K. (2018). *Job safety analysis (jsa), higiene industri, inspeksi dan audit k3*. 1-

- 15.
- Muammar, F. (2019). Analisa Perhitungan Tingkat Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Mixed Used Samarinda. *ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional & Nasional Vol. 7 No.1, Januari - Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 53(9)*, 1689–1699. www.jurnal.uta45jakarta.ac.id.
- Marfiana, P., Ritonga, H. K., & Salsabiela, M. (2019). Implementasi Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Migasian*, 3(2), 25–32. <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/view/5044>
- PT Safety Sign Indonesia. (2015). *Job Safety Analysis sheet*. 7.
- Ramli, Soehatman. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001, Seri Manajemen K3 001. Dian Rakyat. Jakarta.
- Rausand, M. and Haugen, S. (2018) *Risk Assessment HAZOP*. Available at: <http://www.ntnu.edu/ross/>.
- Reese, C. (2017). Job Safety Analysis. *Occupational Safety and Health*, 245–252. <https://doi.org/10.1201/9781315269603-45>
- Rofifah. (2020). Job Safety Analysis (JSA). *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 2006*, 12–26.
- Supriyadi, & Ramdan, F. (2017). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Divisi Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(2). <https://doi.org/10.21111/jihoh.v1i2.892>
- Stamatis, D. H. (2021). OSHA Job Hazard Analysis. *Introduction to Risk and Failures, 2002*, 216–225. <https://doi.org/10.1201/b16855-17>
- Umairdra, M. A., & Saptadi, S. (2018). Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Departemen Smoothmill Pt Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1), 343–354. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20725>
- Vimalasari, T. (2016) 'Hazard and Operability Study (HAZOP) dan Penentuan Safety Integrity Level (SIL) pada Boiler SB-02 PT. SMART Tbk Surabaya', pp. 1–53.
- Widowati, A. (2021). *Kesehatan & Keselamatan Kerja Rumah Sakit untuk Mahasiswa dan Rumah Sakit* (First edit). CV. Trans Info Media.

Biografi Penulis

TIARA KUSUMASTUTI Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

- Email: 2110713011@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

CINTIYA PUTRI ELIZA, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta..

- Email: 2110713011@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

ALYA NUR HANIFAH , Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta..

- Email: 2110713011@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

ZAHRA MANISHA CHOIRALA, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta..

- Email: 2110713011@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage: