Science and Education Journal
Vol 5 No 3 (2026)
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Proses *Finishing* Part *Mole Side Cover* Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) Dan *Hazard Identification And Risk Assessment* (HIRA)

Abby Yazid Bustommy[1], Alief Adjis Sudjono[2], Abimanyu[3]
[1]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, abbyyazid@untara.ac.id
[2]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, aliefjohn47@gmail.com
[3]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, abimanyu@untara.ac.id

Abstrak

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam industri manufaktur sangat penting untuk mencegah kecelakaan. Proses *finishing* manual *part Mole Side Cover* menggunakan pisau *cutter* memiliki potensi bahaya tinggi. Penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus ini bertujuan mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menyusun usulan pengendalian menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) serta *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan telaah prosedur. Hasil JSA mengidentifikasi tujuh potensi bahaya. Penilaian HIRA mengelompokkan aktivitas ke dalam dua kategori risiko tinggi, dua risiko sedang, dan tiga risiko rendah. Risiko tertinggi ada pada pemotongan *burr* dan pemeriksaan kondisi *cutter* yang berpotensi mencederai tangan operator. Berdasarkan *Hierarchy of Controls*, usulan pengendalian meliputi inspeksi dan penggantian *cutter* berkala, penyediaan *cutter holder*, penggunaan sarung tangan tahan sayat (*cut-resistant gloves*), peningkatan kepatuhan alat pelindung diri (APD), serta penerapan *housekeeping*. Penelitian memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan dalam menentukan prioritas pengendalian risiko

Kata Kunci: *Job Safety Analysis (JSA); Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA); keselamatan kerja; analisis risiko; proses finishing.*

Abstract

Occupational safety and health (K3) in the manufacturing industry is essential to prevent accidents. The manual finishing process of Mole Side Cover parts using a knife cutter has a high potential for danger. This quantitative descriptive research with the case study method aims to identify hazards, assess risks, and prepare control proposals using Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) methods. Data was collected through observation, interviews, documentation, and procedural review. The JSA results identified seven potential hazards. The HIRA assessment groups activities into two high-risk categories, two medium risk, and three low-risk. The highest risk is in burr cutting and checking the condition of the cutter which has the potential to injure the operator's hand. Based on the Hierarchy of Controls, the proposed control includes periodic inspection and replacement of cutters, the provision of cutter holders, the use of cut-resistant gloves, the improvement of personal protective equipment (PPE) compliance, and the implementation of housekeeping. The research provides practical recommendations for companies in determining risk control priorities.

***Keywords*:** *Job Safety Analysis (JSA); Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA); occupational safety; risk analysis; finishing process.*

Corresponding Author:
Abby Yazid Bustommy

Universitas Tangerang Raya, abby.yazid@untara.ac.id

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam sistem manajemen operasi karena berperan dalam melindungi pekerja dari potensi kecelakaan kerja sekaligus menjaga keberlangsungan proses produksi. Pada sektor manufaktur, aktivitas produksi melibatkan interaksi antara pekerja, mesin, peralatan, material, dan lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan berbagai bahaya apabila tidak diidentifikasi, dinilai, dan dikendalikan secara sistematis. Oleh karena itu, identifikasi bahaya dan penilaian risiko merupakan tahapan utama dalam sistem manajemen keselamatan kerja untuk menentukan prioritas pengendalian serta mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Berbagai kajian *systematic review* menunjukkan bahwa pendekatan penilaian risiko yang terstruktur mampu meningkatkan efektivitas pengendalian bahaya, mendukung pengambilan keputusan dalam keselamatan kerja, serta berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan keberlanjutan operasional perusahaan (Arciniega-Rocha et al., 2023; Ghasemi et al., 2023; Qiao et al., 2022; Zhou et al., 2022).

Proses *finishing* merupakan salah satu tahapan penting dalam proses manufaktur yang bertujuan menghilangkan sisa material (*burr*) serta memastikan produk memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, operator melakukan pekerjaan secara manual menggunakan alat kerja tajam seperti *cutter*, sehingga meningkatkan potensi terjadinya luka sayat, cedera pada tangan, dan kejadian *near miss*. Risiko tersebut dipengaruhi oleh kondisi alat kerja, teknik pemotongan, posisi kerja operator, serta kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri. Apabila tidak diidentifikasi dan dikendalikan secara sistematis, potensi bahaya tersebut dapat mengganggu keselamatan pekerja, menurunkan produktivitas, dan meningkatkan kerugian operasional perusahaan. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa aktivitas manufaktur yang melibatkan mesin maupun alat manual memerlukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan strategi pengendalian yang tepat untuk meminimalkan kecelakaan kerja (Albrechtsen et al., 2019; Del Giudice et al., 2024; Kim et al., 2024).

Metode *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan salah satu teknik analisis keselamatan kerja yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan tahapan pekerjaan (*job steps*) sehingga tindakan pencegahan dapat direncanakan sebelum pekerjaan dilaksanakan. Pendekatan ini telah diterapkan secara luas pada berbagai sektor industri karena mampu meningkatkan pemahaman terhadap sumber bahaya, memperbaiki prosedur kerja, serta mendukung penyusunan tindakan pengendalian yang lebih sistematis. Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa analisis keselamatan berbasis tugas (*task-based safety analysis*) semakin banyak diintegrasikan dengan metode penilaian risiko dan teknologi digital untuk menghasilkan pengelolaan keselamatan kerja yang lebih efektif. Oleh karena itu, JSA tidak lagi dipandang hanya sebagai alat identifikasi bahaya, tetapi juga sebagai bagian dari sistem manajemen risiko yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (Arciniega-Rocha et al., 2023; Del Giudice et al., 2024; Raheemy et al., 2026).

Setelah potensi bahaya berhasil diidentifikasi, diperlukan proses penilaian risiko untuk menentukan tingkat prioritas pengendalian berdasarkan kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampaknya (*severity*). Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) telah banyak digunakan dalam berbagai sektor industri karena mampu mengklasifikasikan tingkat risiko secara sistematis sehingga sumber daya perusahaan dapat difokuskan pada bahaya yang memiliki tingkat risiko tertinggi. Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa pendekatan penilaian risiko saat ini tidak hanya digunakan untuk mengidentifikasi

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

tingkat risiko, tetapi juga sebagai dasar dalam penyusunan strategi pengendalian, pengambilan keputusan keselamatan, dan peningkatan berkelanjutan terhadap sistem manajemen keselamatan kerja. Oleh karena itu, integrasi antara metode identifikasi bahaya dan penilaian risiko menjadi pendekatan yang semakin direkomendasikan untuk menghasilkan pengelolaan keselamatan kerja yang lebih komprehensif dan berbasis risiko (Dyreborg et al., 2022; Kim et al., 2024; Raheemy et al., 2026).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan beragam pendekatan, namun masih terdapat beberapa keterbatasan yang membuka peluang penelitian lebih lanjut. Ghasemi et al. (2023)menegaskan bahwa sebagian besar penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) masih berfokus pada identifikasi potensi bahaya tanpa dilanjutkan dengan penentuan prioritas risiko. (Zhou et al., 2022) menunjukkan bahwa metode penilaian risiko kerja terus berkembang, tetapi implementasinya pada berbagai industri masih didominasi oleh penggunaan satu metode secara terpisah. Dyreborg et al. (2022) juga melaporkan bahwa efektivitas intervensi keselamatan sangat dipengaruhi oleh ketepatan proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebelum pengendalian diterapkan. Di sisi lain, Qiao et al. (2022) mengungkapkan bahwa kelemahan sistem manajemen keselamatan umumnya disebabkan oleh kurang optimalnya integrasi antara identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengambilan keputusan pengendalian. Penelitian Brocal et al. (2018) lebih menitikberatkan pada manajemen risiko bahan berbahaya di lingkungan manufaktur, sedangkan Kim et al. (2024) berfokus pada analisis data kecelakaan sebagai dasar peningkatan keselamatan industri. Penelitian Del Giudice et al. (2024) mengkaji keselamatan mesin dan pelatihan operator pada lingkungan manufaktur, sementara Arciniega-Rocha et al. (2023) membahas pencegahan kecelakaan akibat penggunaan alat manual dari perspektif keselamatan kerja. Meskipun memberikan kontribusi yang signifikan, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik mengintegrasikan metode JSA dan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) untuk menganalisis risiko pada proses *finishing* part *Mole Side Cover* yang melibatkan penggunaan *cutter* sebagai sumber bahaya utama. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan JSA dan HIRA untuk menghasilkan identifikasi bahaya yang lebih sistematis, penentuan prioritas risiko berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan kejadian, serta penyusunan usulan pengendalian yang lebih terarah sesuai karakteristik proses *finishing* di industri manufaktur.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk **(1)** mengidentifikasi potensi bahaya pada proses *finishing* part *Mole Side Cover* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), **(2)** menilai tingkat risiko setiap potensi bahaya menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), serta **(3)** menyusun usulan pengendalian risiko berdasarkan hasil penilaian risiko untuk meningkatkan keselamatan kerja pada proses *finishing*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam menetapkan prioritas pengendalian risiko serta meningkatkan efektivitas penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada proses *finishing*. Selain memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai penerapan metode JSA dan HIRA secara terintegrasi pada proses *finishing* di industri manufaktur.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus yang bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menyusun usulan pengendalian risiko pada proses *finishing* part *Mole Side Cover*.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Pendekatan studi kasus dipilih karena memungkinkan analisis secara mendalam terhadap kondisi nyata di lingkungan kerja serta menghasilkan rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan karakteristik perusahaan (Yin, 2018).

Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja pada proses *finishing*, wawancara dengan operator dan supervisor produksi, serta dokumentasi kondisi area kerja. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi urutan aktivitas kerja, penggunaan peralatan, perilaku kerja operator, serta potensi bahaya yang muncul selama proses produksi.

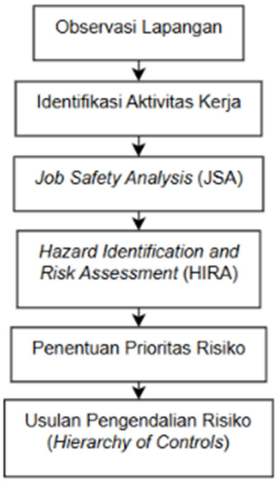
Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, antara lain standar operasional prosedur (*Standard Operating Procedure*), instruksi kerja, data kecelakaan kerja, serta laporan keselamatan kerja yang berkaitan dengan aktivitas *finishing*.

Untuk meningkatkan validitas data, hasil observasi dikonfirmasi melalui wawancara dengan supervisor produksi serta dibandingkan dengan dokumen perusahaan seperti standar operasional prosedur (*Standard Operating Procedure*), instruksi kerja, dan catatan kecelakaan kerja.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui empat tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1

1. Identifikasi aktivitas kerja pada proses *finishing*.
2. Identifikasi potensi bahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA).
3. Penilaian tingkat risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA).
4. Penyusunan usulan pengendalian risiko berdasarkan *Hierarchy of Controls*.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Job Safety Analysis (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) merupakan metode identifikasi bahaya yang dilakukan dengan menguraikan setiap pekerjaan menjadi beberapa langkah kerja, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya, penyebab bahaya, serta tindakan pengendalian yang diperlukan pada setiap langkah pekerjaan (Ghasemi et al., 2023). Metode ini banyak digunakan dalam industri manufaktur karena mampu mengidentifikasi bahaya sebelum pekerjaan dilaksanakan sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) digunakan untuk menilai tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi melalui metode *Job Safety Analysis* (JSA). Penilaian risiko dilakukan menggunakan dua parameter, yaitu *Likelihood* (L) yang menunjukkan kemungkinan terjadinya suatu bahaya dan *Severity* (S) yang menunjukkan tingkat keparahan dampak apabila bahaya tersebut terjadi. Nilai risiko dihitung dengan mengalikan nilai *Likelihood* dan *Severity* menggunakan Persamaan (1). Penilaian *Likelihood* dan *Severity* mengacu pada *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) yang diterbitkan oleh *Department of Occupational Safety and Health* (DOSH) Malaysia sehingga menghasilkan penilaian risiko yang sistematis dan konsisten.

$$R = L \times S \quad (1)$$

Keterangan:

- R = Nilai Risiko (*Risk Score*)
- L = Kemungkinan Terjadinya Bahaya (*Likelihood*)
- S = Tingkat Keparahan (*Severity*)

Nilai *Likelihood* ditentukan berdasarkan frekuensi atau peluang terjadinya suatu bahaya, sedangkan nilai *Severity* ditentukan berdasarkan tingkat dampak yang ditimbulkan terhadap pekerja, peralatan, maupun proses produksi. Skala penilaian yang digunakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Skala Likelihood

Nilai	Kriteria	Deskripsi
5	*Most Likely*	Bahaya sangat mungkin terjadi dan sering terjadi
4	*Possible*	Bahaya memiliki peluang besar untuk terjadi
3	*Conceivable*	Bahaya mungkin terjadi pada kondisi tertentu
2	*Remote*	Bahaya jarang terjadi
1	*Inconceivable*	Bahaya hampir tidak mungkin terjadi

Sumber: Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), DOSH Malaysia (2008)

Tabel 2. Skala Severity

Nilai	Kriteria	Deskripsi
5	*Catastrophic*	Menyebabkan kematian, kerusakan besar, dan kehilangan produktivitas
4	*Fatal*	Menyebabkan satu kematian atau kerusakan besar
3	*Serious*	Cedera serius atau cacat permanen
2	*Minor*	Cedera yang memerlukan perawatan tetapi tidak permanen
1	*Negligible*	Cedera ringan seperti lecet, memar, atau luka yang hanya memerlukan P3K

Sumber: Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), DOSH Malaysia (2008)

Tabel 3. Matriks Risiko (*Risk Matrix*)

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

Sumber: Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), DOSH Malaysia (2008)

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Risiko

Nilai Risiko	Kategori	Tindakan
15–25	Tinggi (*High*)	Pengendalian harus segera dilakukan
5–12	Sedang (*Medium*)	Pengendalian direncanakan dan dipantau
1–4	Rendah (*Low*)	Risiko dapat diterima dengan pemantauan rutin

Sumber: Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), DOSH Malaysia (2008)

Usulan Pengendalian Risiko

Usulan pengendalian risiko disusun berdasarkan prinsip *Hierarchy of Controls*, yaitu eliminasi (*elimination*), substitusi (*substitution*), pengendalian teknik (*engineering controls*), pengendalian administratif (*administrative controls*), dan penggunaan alat pelindung diri (*personal protective equipment*). Pendekatan ini merupakan metode yang direkomendasikan dalam manajemen keselamatan kerja karena menempatkan tindakan pengendalian berdasarkan tingkat efektivitasnya dalam mengurangi atau menghilangkan sumber bahaya. Pengendalian yang berada pada tingkat lebih tinggi, seperti eliminasi dan substitusi, dianggap lebih efektif dibandingkan pengendalian administratif maupun penggunaan alat pelindung diri karena mampu mengurangi bahaya langsung pada sumbernya (Dyreborg et al., 2022; Raheemy et al., 2026).

Pada penelitian ini, usulan pengendalian disusun berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRA. Setiap potensi bahaya yang telah diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah (*low*), sedang (*medium*), dan tinggi (*high*) dianalisis untuk menentukan alternatif pengendalian yang paling sesuai dengan kondisi proses *finishing* part *Mole Side Cover*. Prioritas pengendalian difokuskan pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko tertinggi dengan mempertimbangkan kelayakan implementasi di lingkungan kerja, sehingga rekomendasi yang dihasilkan dapat diterapkan secara efektif untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan operator

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Proses Produksi

Perusahaan yang menjadi objek penelitian merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen plastik untuk industri otomotif dengan menggunakan proses *plastic injection molding*. Produk yang dihasilkan terdiri atas berbagai komponen plastik yang digunakan sebagai bagian interior maupun eksterior kendaraan. Salah satu produk yang diproduksi adalah part *Mole Side Cover*, yaitu komponen plastik yang memerlukan proses *finishing* sebelum dinyatakan memenuhi standar kualitas dan siap dikirim kepada pelanggan.

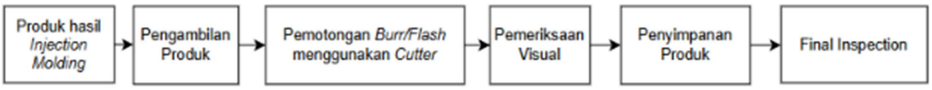
Proses produksi *Mole Side Cover* diawali dengan pencetakan bahan baku menggunakan mesin *injection molding*. Setelah proses pencetakan selesai, produk dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan pemeriksaan awal untuk memastikan tidak terdapat cacat yang signifikan. Selanjutnya produk dipindahkan ke area *finishing* untuk menghilangkan sisa material (*burr* atau *flash*) yang masih menempel pada permukaan produk menggunakan pisau *cutter*. Setelah proses *finishing* selesai, produk menjalani pemeriksaan kualitas (*final inspection*) sebelum dikemas dan dikirim ke proses berikutnya atau kepada pelanggan.

Proses *finishing* dipilih sebagai fokus penelitian karena masih melibatkan aktivitas manual dengan interaksi langsung antara operator dan alat kerja tajam. Operator melakukan pemotongan sisa material secara berulang menggunakan pisau

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

cutter sehingga berpotensi menimbulkan berbagai bahaya, seperti luka sayat pada tangan, tertusuk mata pisau, maupun *near miss* akibat penggunaan alat yang kurang aman. Selain itu, posisi kerja operator yang dilakukan secara berulang dalam durasi yang cukup lama juga berpotensi meningkatkan risiko kelelahan dan menurunkan konsentrasi kerja. Kondisi tersebut menjadikan proses *finishing* sebagai salah satu aktivitas yang memerlukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara sistematis agar tindakan pengendalian dapat ditetapkan secara tepat.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, proses *finishing* terdiri atas beberapa tahapan kerja, yaitu mengambil produk dari wadah penyimpanan, melakukan pemotongan sisa material (*burr*) menggunakan pisau *cutter*, memeriksa hasil pemotongan secara visual, meletakkan produk yang telah selesai diproses ke dalam wadah *output*, serta menyimpan kembali alat kerja setelah proses selesai. Setiap tahapan tersebut memiliki karakteristik bahaya yang berbeda sehingga diperlukan identifikasi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan penilaian tingkat risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Alur proses *finishing* yang menjadi objek penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Proses *Finishing* Part *Mole Side Cover*

Hasil *Job Safety Analysis* (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan dalam proses *finishing* part *Mole Side Cover*. Metode ini diawali dengan menguraikan aktivitas kerja menjadi beberapa langkah operasional, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya, penyebab bahaya, serta konsekuensi yang dapat ditimbulkan pada setiap langkah pekerjaan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi bahaya dilakukan secara sistematis sehingga menjadi dasar dalam pelaksanaan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) (Ghasemi et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan operator, proses *finishing* terdiri atas lima aktivitas utama, yaitu mengambil produk dari wadah penyimpanan, memotong sisa material (*burr/flash*) menggunakan pisau *cutter*, memeriksa hasil *finishing*, meletakkan produk pada wadah *output*, serta menyimpan kembali alat kerja setelah proses selesai. Setiap aktivitas memiliki karakteristik bahaya yang berbeda sesuai dengan kondisi kerja, peralatan yang digunakan, dan interaksi antara operator dengan lingkungan kerja.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa bahaya yang paling dominan berasal dari penggunaan pisau *cutter* secara manual. Potensi bahaya yang ditemukan meliputi tangan terkena mata pisau, luka sayat akibat kesalahan teknik pemotongan, *cutter* terjatuh atau tergelincir saat digunakan, serta penyimpanan alat kerja yang tidak sesuai sehingga berpotensi menyebabkan cedera ketika alat digunakan kembali. Selain itu, ditemukan pula potensi bahaya berupa postur kerja yang kurang ergonomis akibat aktivitas pemotongan yang dilakukan secara berulang dalam durasi yang relatif lama. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kelelahan otot dan menurunkan konsentrasi operator sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Berdasarkan hasil identifikasi, sebagian besar potensi bahaya yang ditemukan termasuk ke dalam kategori bahaya mekanis (*mechanical hazards*) yang berasal dari penggunaan alat kerja tajam, sedangkan sebagian lainnya berkaitan dengan faktor manusia (*unsafe acts*) dan kondisi kerja (*unsafe conditions*). Temuan ini menunjukkan

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

bahwa proses *finishing* memerlukan pengendalian yang tidak hanya berfokus pada penggunaan alat pelindung diri, tetapi juga pada perbaikan metode kerja, penggunaan peralatan yang lebih aman, serta peningkatan kepatuhan terhadap prosedur kerja. Ringkasan hasil identifikasi bahaya menggunakan metode JSA disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Job Safety Analysis* (JSA) Proses *Finishing* Part *Mole Side Cover*)

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Dampak Potensial
1	Mengambil produk dari wadah	Tangan tergores tepi produk	Luka ringan pada tangan
2	Memotong *burr/flash* menggunakan *cutter*	Tangan terkena mata pisau	Luka sayat pada jari atau telapak tangan
3	Memotong *burr* pada bagian kecil	*Cutter* tergelincir	Cedera pada tangan
4	Pemeriksaan hasil *finishing*	Sisa material tajam mengenai tangan	Luka gores
5	Meletakkan produk ke wadah *output*	Posisi kerja berulang	Kelelahan otot lengan dan punggung
6	Menyimpan *cutter*	Penyimpanan tidak aman	Cedera saat mengambil atau menggunakan kembali *cutter*

Sumber: Hasil observasi lapangan dan Job Safety Analysis (2026)

Hasil identifikasi bahaya melalui metode JSA menunjukkan bahwa setiap aktivitas pada proses *finishing* memiliki tingkat potensi bahaya yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai *Likelihood* dan *Severity*, sehingga dapat ditetapkan prioritas pengendalian yang paling sesuai.

Hasil *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA)

Setelah potensi bahaya pada setiap aktivitas proses *finishing* berhasil diidentifikasi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), tahap selanjutnya adalah melakukan penilaian tingkat risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penilaian dilakukan dengan menentukan nilai *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) untuk setiap potensi bahaya berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan operator dan supervisor produksi, serta kondisi aktual di area kerja. Nilai risiko diperoleh dari hasil perkalian antara *Likelihood* dan *Severity*, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah (*low*), sedang (*medium*), dan tinggi (*high*) sesuai matriks risiko yang digunakan pada penelitian.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa potensi bahaya pada proses *finishing* memiliki tingkat risiko yang bervariasi. Risiko dengan nilai tertinggi ditemukan pada aktivitas pemotongan *burr* menggunakan pisau *cutter*, terutama potensi tangan terkena mata pisau akibat teknik pemotongan yang kurang tepat atau tergelincirnya pisau saat proses pemotongan. Risiko tersebut dikategorikan sebagai **risiko tinggi** karena memiliki peluang kejadian yang cukup besar dan dapat menyebabkan cedera serius pada operator. Selain itu, aktivitas penyimpanan *cutter* yang tidak sesuai juga memiliki tingkat risiko yang perlu mendapat perhatian karena berpotensi menimbulkan cedera ketika alat digunakan kembali.

Beberapa aktivitas lainnya, seperti pengambilan produk, pemeriksaan hasil *finishing*, dan penempatan produk ke dalam wadah *output*, termasuk dalam kategori **risiko sedang** hingga **risiko rendah**. Meskipun dampak yang ditimbulkan relatif lebih kecil dibandingkan aktivitas pemotongan, bahaya tersebut tetap memerlukan tindakan

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

pengendalian untuk mencegah terjadinya akumulasi risiko serta menjaga konsistensi penerapan keselamatan kerja di area produksi.

Secara keseluruhan, hasil HIRA menunjukkan bahwa aktivitas yang melibatkan penggunaan alat kerja tajam menjadi prioritas utama dalam penyusunan usulan pengendalian risiko. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan difokuskan pada penerapan pengendalian yang mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kontak langsung antara operator dan mata pisau, disertai peningkatan kepatuhan terhadap prosedur kerja dan penggunaan alat pelindung diri. Ringkasan hasil penilaian risiko disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA)

No.	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Likelihood	Severity	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
1	Menyiapkan part *Mole Side Cover*	Tangan tergores tepi part	2	2	4	Rendah
2	Memeriksa kondisi *cutter*	*Cutter* tergelincir akibat kondisi tidak layak	3	4	12	Tinggi
3	Menggunakan APD	Tidak menggunakan sarung tangan tahan sayat	3	3	9	Sedang
4	Memotong *burr* menggunakan *cutter*	Kontak langsung dengan mata pisau	4	4	16	Tinggi
5	Memeriksa hasil *finishing*	Tangan tergores tepi produk	2	2	4	Rendah
6	Menyimpan *cutter*	Penyimpanan *cutter* tidak aman	2	3	6	Sedang
7	*Housekeeping* area kerja	Sisa material plastik di lantai	2	2	4	Rendah

Sumber: Hasil analisis HIRA (2026).

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa aktivitas pemotongan *burr* menggunakan *cutter* merupakan aktivitas dengan tingkat risiko tertinggi (nilai risiko = 16), diikuti oleh pemeriksaan kondisi *cutter* (nilai risiko = 12). Kedua aktivitas tersebut menjadi prioritas utama dalam penyusunan usulan pengendalian karena berpotensi menyebabkan cedera pada tangan operator serta memiliki kemungkinan kejadian yang relatif tinggi akibat frekuensi pelaksanaan pekerjaan yang berulang. Sebaliknya, aktivitas dengan kategori risiko sedang dan rendah tetap memerlukan pengendalian sebagai bagian dari upaya pencegahan kecelakaan kerja secara menyeluruh.

Temuan ini menunjukkan bahwa risiko pada proses *finishing* didominasi oleh penggunaan alat kerja tajam dan masih dipengaruhi oleh faktor manusia (*unsafe acts*) serta kondisi kerja (*unsafe conditions*). Oleh karena itu, pengendalian risiko tidak hanya difokuskan pada penggunaan alat pelindung diri, tetapi juga perlu mencakup pengendalian teknik (*engineering controls*) dan pengendalian administratif sesuai dengan prinsip *Hierarchy of Controls*. Strategi pengendalian yang diusulkan berdasarkan hasil HIRA dijelaskan pada subbab berikutnya.

Usulan Pengendalian Risiko

Hasil penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) menunjukkan bahwa dua aktivitas pada proses *finishing* termasuk

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

dalam kategori **risiko tinggi**, yaitu pemeriksaan kondisi *cutter* dan pemotongan *burr* menggunakan *cutter*. Kedua aktivitas tersebut memiliki potensi menyebabkan luka sayat pada tangan operator akibat kontak langsung dengan mata pisau maupun *cutter* yang tergelincir selama proses pemotongan. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pengendalian yang mampu menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja sekaligus meningkatkan keselamatan operator.

Penyusunan usulan pengendalian dilakukan berdasarkan prinsip *Hierarchy of Controls*, yang mengutamakan pengendalian teknik (*engineering controls*) dibandingkan pengendalian administratif maupun penggunaan alat pelindung diri. Pendekatan ini dipilih karena pengendalian yang dilakukan langsung pada sumber bahaya umumnya memberikan efektivitas yang lebih tinggi dalam mencegah kecelakaan kerja dibandingkan pengendalian yang hanya bergantung pada perilaku pekerja.

Berdasarkan hasil analisis, usulan pengendalian difokuskan pada empat aspek utama, yaitu peningkatan penggunaan alat pelindung diri, penyediaan fasilitas penyimpanan *cutter* yang aman, inspeksi rutin terhadap kondisi *cutter*, serta peningkatan disiplin kerja melalui pengawasan dan pelatihan keselamatan.

Tabel 6. Usulan Pengendalian Risiko Berdasarkan Hasil HIRA

No.	Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Usulan Pengendalian	Jenis Pengendalian
1	*Cutter* tumpul atau pengunci tidak berfungsi	Tinggi	Melakukan inspeksi dan penggantian *cutter* secara berkala sebelum digunakan	Administratif
2	Kontak langsung dengan mata pisau saat pemotongan *burr*	Tinggi	Menggunakan sarung tangan tahan sayat (*cut-resistant gloves*) dan menyediakan *cutter holder*	APD dan *Engineering Control*
3	Tidak menggunakan APD	Sedang	Meningkatkan pengawasan penggunaan APD dan memberikan sosialisasi K3 secara berkala	Administratif
4	Penyimpanan *cutter* tidak aman	Sedang	Menyediakan tempat penyimpanan khusus (*cutter holder*) setelah pekerjaan selesai	*Engineering Control*
5	Tangan tergores tepi part	Rendah	Meningkatkan kehati-hatian operator selama penanganan produk	Administratif
6	Tangan tergores saat inspeksi produk	Rendah	Menggunakan teknik penanganan produk yang aman	Administratif
7	Sisa material plastik di area kerja	Rendah	Melaksanakan *housekeeping* secara rutin sesuai prinsip 5R	Administratif

Sumber: Data primer diolah (2026), diadaptasi berdasarkan Hierarchy of Controls ISO 45001:2018.

Penggunaan sarung tangan tahan sayat (*cut-resistant gloves*) diusulkan sebagai bentuk perlindungan tambahan terhadap tangan operator ketika melakukan aktivitas pemotongan *burr*. Meskipun alat pelindung diri berada pada tingkatan pengendalian yang lebih rendah dibandingkan pengendalian teknik, penggunaan APD tetap diperlukan untuk meminimalkan tingkat keparahan cedera apabila kontak dengan mata pisau tidak dapat dihindari.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Selain penggunaan APD, penyediaan *cutter holder* diusulkan sebagai bentuk *engineering control* untuk mengurangi risiko kontak dengan mata pisau ketika *cutter* tidak digunakan. Fasilitas ini memungkinkan *cutter* disimpan pada posisi yang aman sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat penyimpanan alat yang tidak sesuai prosedur. Pengendalian teknik tersebut juga diharapkan mampu meningkatkan kerapian area kerja dan mengurangi potensi kecelakaan akibat alat yang diletakkan secara sembarangan.

Pada aspek administratif, perusahaan disarankan untuk menerapkan inspeksi kondisi *cutter* sebelum digunakan, menyusun prosedur penggantian mata pisau yang telah tumpul, meningkatkan pengawasan penggunaan APD, serta melaksanakan pelatihan keselamatan kerja secara berkala. Selain itu, penerapan *housekeeping* berdasarkan prinsip 5R (*Ringkas, Rapi, Resik, Rawat,* dan *Rajin*) perlu dilakukan secara konsisten untuk menjaga kebersihan area kerja dan mengurangi potensi kecelakaan akibat sisa material produksi.

Secara keseluruhan, kombinasi antara pengendalian teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD diharapkan mampu menurunkan tingkat risiko pada aktivitas *finishing*, khususnya pada pekerjaan yang melibatkan penggunaan *cutter*. Prioritas pengendalian difokuskan pada aktivitas dengan kategori risiko tinggi agar upaya pencegahan kecelakaan kerja dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *finishing* part *Mole Side Cover* masih memiliki beberapa potensi bahaya yang berasal dari interaksi langsung antara operator dengan pisau *cutter*. Berdasarkan hasil *Job Safety Analysis* (JSA), ditemukan tujuh potensi bahaya yang selanjutnya dievaluasi menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penilaian risiko menunjukkan bahwa dua aktivitas termasuk kategori risiko tinggi, yaitu pemeriksaan kondisi *cutter* dan proses pemotongan *burr* menggunakan *cutter*. Kedua aktivitas tersebut memiliki potensi menyebabkan cedera tangan akibat kontak langsung dengan mata pisau maupun *cutter* yang tergelincir selama proses kerja.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Ghasemi et al. (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan *Job Safety Analysis* mampu mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis pada setiap tahapan pekerjaan, sehingga perusahaan dapat mengetahui aktivitas yang memiliki tingkat risiko tertinggi sebelum terjadi kecelakaan kerja. Namun demikian, kajian tersebut juga menjelaskan bahwa JSA memiliki keterbatasan apabila tidak diikuti dengan proses penilaian risiko yang dapat menentukan prioritas pengendalian. Oleh karena itu, penelitian ini mengombinasikan JSA dengan HIRA sehingga tidak hanya menghasilkan daftar potensi bahaya, tetapi juga menentukan tingkat risiko sebagai dasar penyusunan usulan pengendalian.

Hasil HIRA menunjukkan bahwa penggunaan *cutter* merupakan sumber risiko utama pada proses *finishing*. Risiko tersebut dipengaruhi oleh kondisi alat kerja, teknik pemotongan, serta kedisiplinan operator dalam menggunakan alat pelindung diri. Hasil ini konsisten dengan penelitian Albrechtsen et al. (2019) yang menjelaskan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja pada aktivitas manual terjadi akibat kombinasi antara kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe condition*) dan perilaku kerja yang tidak aman (*unsafe act*). Dengan demikian, upaya pencegahan kecelakaan tidak cukup hanya melalui peningkatan kesadaran pekerja, tetapi juga memerlukan perbaikan pada sistem kerja dan fasilitas pendukung.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Berdasarkan hasil penilaian risiko, penelitian ini mengusulkan beberapa tindakan pengendalian yang mengacu pada prinsip *Hierarchy of Controls*, meliputi penggunaan sarung tangan tahan sayat (*cut-resistant gloves*), penyediaan *cutter holder*, inspeksi kondisi *cutter* secara berkala, peningkatan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri, serta penerapan *housekeeping* secara konsisten. Pendekatan ini sejalan dengan hasil *systematic review* oleh Dyreborg et al. (2022), yang menunjukkan bahwa pengendalian teknik (*engineering controls*) dan pengendalian administratif umumnya memberikan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan pengendalian yang hanya mengandalkan penggunaan alat pelindung diri. Oleh karena itu, usulan penyediaan *cutter holder* dalam penelitian ini diharapkan dapat mengurangi kemungkinan kontak langsung dengan mata pisau ketika alat tidak digunakan, sedangkan inspeksi rutin terhadap kondisi *cutter* dapat menurunkan potensi terjadinya *cutter slippage*.

Selain itu, penelitian Raheemy et al. (2026) menegaskan bahwa efektivitas suatu pengendalian tidak hanya ditentukan oleh jenis pengendalian yang diterapkan, tetapi juga oleh kesesuaiannya dengan sumber bahaya yang dihadapi. Dalam konteks penelitian ini, kombinasi antara *engineering control*, pengendalian administratif, dan penggunaan APD dinilai lebih tepat dibandingkan penerapan satu jenis pengendalian saja karena mampu mengendalikan bahaya dari berbagai aspek, baik pada sumber bahaya, metode kerja, maupun pekerja.

Dibandingkan penelitian terdahulu yang umumnya berfokus pada identifikasi bahaya atau penilaian risiko secara terpisah, penelitian ini mengintegrasikan metode JSA dan HIRA dalam satu kerangka analisis untuk menghasilkan prioritas risiko sekaligus usulan pengendalian yang lebih sistematis pada proses *finishing* part *Mole Side Cover*. Pendekatan ini memberikan informasi yang lebih komprehensif bagi perusahaan dalam menentukan aktivitas yang memerlukan prioritas pengendalian serta memilih alternatif pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko masing-masing aktivitas.

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan program keselamatan kerja pada area *finishing*, khususnya melalui peningkatan inspeksi peralatan kerja, penyediaan fasilitas pendukung keselamatan, penguatan kepatuhan terhadap penggunaan APD, serta perbaikan prosedur kerja. Dengan penerapan pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko, perusahaan diharapkan dapat menurunkan potensi kecelakaan kerja, meningkatkan keselamatan operator, dan mendukung keberlangsungan proses produksi secara lebih aman dan efisien

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko keselamatan kerja pada proses *finishing* part *Mole Side Cover* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Hasil identifikasi menunjukkan terdapat tujuh potensi bahaya yang berasal dari aktivitas kerja operator selama proses *finishing*. Berdasarkan hasil HIRA, diperoleh dua aktivitas dengan kategori risiko tinggi, yaitu pemeriksaan kondisi *cutter* dan pemotongan *burr* menggunakan *cutter*, dua aktivitas dengan kategori risiko sedang, serta tiga aktivitas dengan kategori risiko rendah. Risiko tertinggi ditemukan pada aktivitas pemotongan *burr* menggunakan *cutter* karena melibatkan kontak langsung antara operator dengan alat kerja tajam yang berpotensi menyebabkan luka sayat pada tangan.

Berdasarkan hasil penilaian risiko, penelitian ini mengusulkan pengendalian yang mengacu pada prinsip *Hierarchy of Controls*, meliputi inspeksi dan penggantian

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

cutter secara berkala, penyediaan *cutter holder* sebagai *engineering control*, peningkatan kepatuhan penggunaan sarung tangan tahan sayat (*cut-resistant gloves*), serta penguatan pengendalian administratif melalui pelatihan keselamatan, pengawasan penggunaan APD, dan penerapan *housekeeping*. Usulan pengendalian tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam memprioritaskan upaya pencegahan kecelakaan kerja pada proses *finishing* serta mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi efektivitas implementasi usulan pengendalian melalui pengukuran tingkat risiko setelah perbaikan (*post-implementation risk assessment*) atau mengintegrasikan metode JSA dan HIRA dengan pendekatan lain, seperti *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) atau *Bow-Tie Analysis*, sehingga efektivitas pengendalian risiko dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada manajemen dan seluruh staf PT TSMU atas izin, dukungan, dan kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi khusus disampaikan kepada tim produksi di bagian *finishing Part Mole Side Cover* yang telah membantu memberikan data primer terkait proses penghilangan *burr* menggunakan pisau *cutter*, sehingga analisis potensi bahaya dan usulan pengendalian risiko ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Albrechtsen, E., Solberg, I., & Svensli, E. (2019). The application and benefits of job safety analysis. *Safety Science*, *113*(December 2018), 425–437. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.007

Arciniega-Rocha, R. P., Erazo-Chamorro, V. C., & Szabo, G. (2023). The Prevention of Industrial Manual Tool Accidents Considering Occupational Health and Safety. *Safety*, *9*(3). https://doi.org/10.3390/safety9030051

Assessment, R., & Control, R. (2014). *Guidelines*.

Brocal, F., González, C., Reniers, G., Cozzani, V., & Sebastián, M. A. (2018). Risk management of Hazardous materials in manufacturing processes: Links and transitional spaces between occupational accidents and major accidents. *Materials*, *11*(10), 1–23. https://doi.org/10.3390/ma11101915

Del Giudice, M. E., Sharafkhani, M., Di Nardo, M., Murino, T., & Leva, M. C. (2024). Exploring Safety of Machineries and Training: An Overview of Current Literature Applied to Manufacturing Environments. *Processes*, *12*(4). https://doi.org/10.3390/pr12040684

Dyreborg, J., Lipscomb, H. J., Nielsen, K., Törner, M., Rasmussen, K., Frydendall, K. B., Bay, H., Gensby, U., Bengtsen, E., Guldenmund, F., & Kines, P. (2022). Safety interventions for the prevention of accidents at work: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, *18*(2). https://doi.org/10.1002/cl2.1234

Ghasemi, F., Doosti-Irani, A., & Aghaei, H. (2023). Applications, Shortcomings, and New Advances of Job Safety Analysis (JSA): Findings from a Systematic Review. *Safety and Health at Work*, *14*(2), 153–162. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.03.006

Kim, L. S., Yoon, C., Lee, D., Shin, G., & Jung, S. (2024). A Study on the Sustainability of Petrochemical Industrial Complexes Through Accident Data Analysis. *Processes*, *12*(12). https://doi.org/10.3390/pr12122637

Qiao, W., Huang, E., Guo, H., Liu, Y., & Ma, X. (2022). Barriers Involved in the

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Safety Management Systems: A Systematic Review of Literature. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 15). https://doi.org/10.3390/ijerph19159512

Raheemy, Y., Sherratt, F., & Hallowell, M. (2026). What is a safety 'control'? A systematic review of the lexicon of safety controls for defense and prevention. *Journal of Safety Research*, *97*(April 2025), 492–508. https://doi.org/10.1016/j.jsr.2026.04.010

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods, 6th ed., Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications*.

Zhou, L., Xue, P., Zhang, Y., Wei, F., Zhou, J., Wang, S., Hu, Y., Lou, X., & Zou, H. (2022). Occupational health risk assessment methods in China: A scoping review. *Frontiers in Public Health*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1035996