https://ejournal.polsub.ac.id/index.php/j-mame
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Subang

J-MAME
Journal of Maintenance and Mechanical Engineerint

ANALISIS KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) PADA PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI

Sopia Mutia Ulfa [1)], Egi Fermana[2)], Reydia Ananda Supratman[3)], Rafly Noviansyah[4)] Jefri Aldo[5)]
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Subang. Blok Kaleng Banteng Desa Cibogo, Kec. Cibogo, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41285, Indonesia
*email korespondensi: ulfasopia553@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
16/10/26

Received in revised:
01/11/11

Accepted:
18/11/26

Online-Published:
22/11/26

ABSTRAK

Keselamatan kerja dalam pengoperasian mesin produksi merupakan aspek penting karena melibatkan interaksi antara pekerja, mesin, material, energi, dan lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan bahaya. Kajian ini bertujuan menganalisis penerapan *Job Safety Analysis* (JSA), manfaat, keterbatasan, serta perkembangan pendekatan identifikasi dan penilaian risiko dalam mendukung keselamatan pengoperasian mesin produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap enam artikel ilmiah yang relevan dengan JSA dan keselamatan kerja. Analisis dilakukan melalui proses identifikasi, seleksi, dan sintesis informasi dari literatur yang sesuai dengan fokus penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa JSA dilakukan dengan memecah pekerjaan menjadi beberapa tahapan, mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko. Penerapan JSA dapat meningkatkan kesadaran pekerja, keterlibatan dalam keselamatan kerja, serta membantu mencegah kecelakaan dan kerugian operasional. Namun, JSA konvensional masih memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi bahaya yang terlewat dan menghadapi perubahan kondisi kerja. Hasil sintesis menunjukkan perlunya pengembangan JSA yang lebih dinamis dan adaptif terhadap kondisi pekerjaan.

Kata kunci: *Job Safety Analysis*, keselamatan kerja, identifikasi bahaya, penilaian risiko

ABSTRACT

Occupational safety in the operation of production machinery is an important aspect, as it involves interactions among workers, machines, materials, energy, and the work environment that may pose potential hazards. This study aims to analyze the implementation of Job Safety Analysis (JSA), its benefits and limitations, as well as the development of hazard identification and risk assessment approaches in supporting the safe operation of production machinery. The research method employed was a Systematic Literature Review (SLR) of six relevant scientific articles addressing JSA and occupational safety. The analysis was conducted through the identification, selection, and synthesis of information from literature relevant to the research focus. The results indicate that JSA is conducted by breaking down a job into several steps, identifying potential hazards, assessing risk levels, and determining control measures based on the hierarchy of controls. The implementation of JSA can increase workers' safety awareness and involvement, while also helping to prevent accidents and operational losses. However, conventional JSA has limitations in identifying overlooked hazards and addressing changes in working conditions. The synthesis results indicate the need to develop a more dynamic and adaptive JSA approach that can respond effectively to changing work conditions.

Keywords *: Job Safety Analysis (JSA); Occupational Safety; Hazard Identification; Risk Assessment.*

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam kegiatan produksi karena penggunaan mesin dan peralatan dapat menimbulkan berbagai bahaya, seperti terjepit, tersayat, terkena percikan material, dan terlilit bagian mesin yang berputar. Risiko tersebut dapat meningkat akibat kurangnya pengaman mesin, prosedur kerja yang tidak sesuai, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang kurang tepat. Oleh karena itu, identifikasi bahaya perlu dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja (Albrechtsen et al., 2019; Yulianto et al., 2022; Hidayat & Nuruddin, 2022).

Identifikasi bahaya perlu dilakukan pada setiap tahapan pekerjaan karena setiap aktivitas memiliki karakteristik risiko yang berbeda. Pada pengoperasian mesin produksi, bahaya dapat muncul akibat kontak dengan bagian mesin yang bergerak, penggunaan peralatan yang tidak sesuai, kerusakan komponen, maupun kesalahan dalam prosedur kerja. Apabila bahaya tersebut tidak diidentifikasi dan dikendalikan dengan tepat, pekerja berisiko mengalami cedera, sedangkan perusahaan dapat mengalami gangguan proses produksi dan kerugian operasional. Penelitian Nudin dan Andesta (2023) menemukan risiko pada aktivitas *cutting, grinding*, dan *drilling*, sedangkan Herlina et al. (2022) mengidentifikasi berbagai risiko pada aktivitas produksi dan pemindahan material. Temuan tersebut menunjukkan bahwa identifikasi bahaya perlu dilakukan secara sistematis agar tindakan pengendalian dapat ditentukan sesuai dengan karakteristik pekerjaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Job Safety Analysis* (JSA), yaitu metode yang membagi pekerjaan menjadi beberapa langkah, mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian yang sesuai. Pengendalian tersebut dapat berupa perbaikan teknis, prosedur kerja yang aman, dan penggunaan APD. Penerapan JSA telah dilaporkan pada berbagai aktivitas industri (Ghasemi et al., 2023; Putra et al., 2024; Ramadhan et al., 2024; Pradana et al., 2025).

Meskipun demikian, penerapan JSA masih menghadapi beberapa permasalahan. Pertama, JSA konvensional berpotensi melewatkan bahaya, terutama ketika satu langkah kerja melibatkan beberapa sumber energi (Zheng et al., 2017). Kedua, pelaksanaannya membutuhkan waktu dan belum memiliki metode penilaian risiko yang seragam (Ghasemi et al., 2023). Ketiga, JSA kurang mampu mengakomodasi perubahan urutan dan kondisi pekerjaan, seperti pada pekerjaan non-rutin (Li et al., 2018). Padahal, pengoperasian mesin produksi melibatkan banyak sumber energi dan kondisi kerja yang dapat berubah, sehingga permasalahan tersebut dapat menyebabkan bahaya tidak teridentifikasi dan pengendalian risiko kurang tepat. Untuk mengatasinya, JSA telah dikombinasikan dengan metode lain, seperti *HIRARC*, *HIRADC*, metode Fine, dan ISO 45001 (Yulianto et al., 2022; Wirani et al., 2025; Meilani et al., 2026), serta dikembangkan melalui pendekatan berbasis sumber energi dan Petri net (Zheng et al., 2017; Li et al., 2018).

Penelitian Ghasemi et al. (2023) telah mengkaji penerapan, keterbatasan, dan perkembangan metode *Job Safety Analysis* (JSA) melalui tinjauan literatur. Namun, kajian mengenai penerapan JSA secara khusus pada pengoperasian mesin produksi masih perlu menekankan keterkaitan antara sumber energi, perubahan urutan pekerjaan, keterlibatan operator, dan pembaruan penilaian risiko. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan mengkaji penerapan JSA pada pengoperasian mesin produksi dengan membandingkan enam artikel utama yang memiliki fokus berbeda. Keterbaruan kajian ini terletak pada sintesis hubungan antara identifikasi bahaya berbasis sumber energi, analisis perubahan urutan aktivitas, dan peninjauan ulang pengendalian risiko sesuai kondisi kerja aktual. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan JSA yang lebih adaptif dalam mendukung keselamatan kerja pada proses produksi.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review atau tinjauan literatur untuk mengkaji penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) dalam mendukung keselamatan pengoperasian mesin produksi. Kajian dilakukan melalui pencarian, seleksi, pembacaan, dan sintesis artikel ilmiah yang relevan dengan fokus penelitian. Tahapan tersebut bertujuan membandingkan penerapan JSA, manfaat, keterbatasan, serta pendekatan pengendalian risiko yang digunakan dalam berbagai aktivitas produksi.

Pencarian literatur dilakukan melalui *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan Garuda dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Kata kunci yang digunakan meliputi *Job Safety Analysis*, JSA, identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, keselamatan kerja, dan pengoperasian mesin produksi. Literatur yang ditemukan kemudian diperiksa berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak dengan topik kajian.

Kriteria pemilihan artikel meliputi relevansi pembahasan dengan JSA atau identifikasi dan pengendalian risiko kerja, keterkaitan objek penelitian dengan aktivitas manufaktur atau proses produksi, serta tersedianya informasi mengenai metode dan hasil penelitian. Artikel yang hanya membahas keselamatan kerja secara umum tanpa informasi yang mendukung fokus kajian tidak dijadikan artikel utama. Literatur berbahasa Indonesia dan Inggris dipertimbangkan selama memenuhi kriteria relevansi tersebut. Rentang tahun publikasi literatur yang digunakan adalah 2017–2026.

Berdasarkan seleksi tersebut, enam artikel utama dipilih untuk dianalisis secara lebih mendalam. Artikel lainnya digunakan sebagai referensi pendukung untuk memperkuat landasan teori dan memberikan konteks penerapan JSA pada berbagai lingkungan kerja. Analisis dilakukan dengan membandingkan penulis, tahun publikasi, objek penelitian, metode, penerapan JSA, identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan tindakan pengendalian. Hasil perbandingan kemudian disintesis untuk menemukan persamaan, perbedaan, manfaat, keterbatasan, serta peluang pengembangan penerapan JSA yang lebih adaptif pada pengoperasian mesin produksi. Alur tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir 1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konsep Dasar dan Tahapan JSA

Berdasarkan hasil analisis dan sintesis terhadap enam artikel ilmiah yang terpilih, *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan tindakan pengendalian berdasarkan tahapan suatu pekerjaan. JSA dilakukan dengan menguraikan pekerjaan menjadi beberapa langkah kerja sehingga potensi bahaya pada setiap aktivitas dapat diketahui secara lebih spesifik. Hasil kajian Ghasemi et al. (2023) menunjukkan bahwa identifikasi bahaya menjadi salah satu tujuan utama penerapan JSA pada berbagai sektor pekerjaan. Selain sebagai metode identifikasi bahaya, JSA juga dapat membantu meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko dan mendukung komunikasi keselamatan antara pekerja dan pengawas.

Tahapan JSA diawali dengan menguraikan pekerjaan menjadi beberapa langkah kerja. Penguraian tersebut bertujuan agar setiap aktivitas dapat dianalisis secara terperinci berdasarkan kondisi pekerjaan yang dilakukan. Dalam konteks pengoperasian mesin produksi, pekerjaan dapat dibagi menjadi beberapa aktivitas, seperti persiapan mesin dan material, pemasangan benda kerja, pengaturan mesin, proses produksi, pengambilan hasil produksi, pembersihan, dan perawatan. Dengan penguraian tersebut, potensi bahaya dapat dihubungkan secara langsung dengan aktivitas tertentu sehingga proses identifikasi dan penilaian risiko menjadi lebih terarah.

Tahap berikutnya adalah identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada setiap langkah pekerjaan. Berdasarkan enam artikel yang dianalisis, sumber bahaya dapat berasal dari mesin, material, sumber energi, lingkungan kerja, maupun interaksi antara pekerja dan peralatan. Rajkumar et al. (2021) menunjukkan bahwa JSA dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menganalisis risiko pada aktivitas manufaktur. Zheng et al. (2017) mengembangkan *Energy Source Based Job Safety Analysis* (ESBJSA) dengan mempertimbangkan sumber energi pada setiap langkah pekerjaan. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa identifikasi sumber energi dapat membantu memperluas proses identifikasi bahaya. Selain itu, Li et al. (2018) mengintegrasikan JSA dengan *Petri net* untuk menggambarkan hubungan antara urutan pekerjaan dan kemungkinan terjadinya kondisi abnormal.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas identifikasi bahaya dapat ditingkatkan dengan mempertimbangkan karakteristik pekerjaan, sumber energi, dan urutan aktivitas.

Tahap selanjutnya adalah menentukan tindakan pengendalian berdasarkan hasil penilaian risiko. Hasil sintesis menunjukkan bahwa JSA tidak berhenti pada proses identifikasi bahaya, tetapi digunakan sebagai dasar dalam menentukan tindakan pencegahan dan pengendalian risiko. Pengendalian dilakukan untuk menghilangkan bahaya atau mengurangi tingkat risiko sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan dengan lebih aman. Meskipun demikian, beberapa artikel menunjukkan bahwa JSA konvensional masih memiliki keterbatasan, seperti kemungkinan adanya bahaya yang terlewat, kebutuhan waktu dalam pelaksanaannya, belum adanya metode penilaian risiko yang universal, serta keterbatasan dalam menghadapi perubahan kondisi dan urutan pekerjaan. Oleh karena itu, hasil sintesis keenam artikel menunjukkan bahwa penerapan JSA pada pengoperasian mesin produksi perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih dinamis dan adaptif, dengan mempertimbangkan tahapan pekerjaan, sumber energi, perubahan kondisi, dan prioritas pengendalian risiko.

3.2 Penerapan JSA pada Pengoperasian Mesin Produksi

Berdasarkan sintesis enam artikel, penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) pada pengoperasian mesin produksi perlu mempertimbangkan tahapan pekerjaan, kondisi mesin, sumber energi, material, lingkungan kerja, serta interaksi operator dengan peralatan. JSA dilakukan dengan memecah pekerjaan menjadi beberapa tahapan, kemudian mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian yang sesuai.

Bahaya pada mesin dapat berupa terjepit, tersayat, tertabrak bagian bergerak, serpihan material, listrik, panas, kebisingan, dan kondisi lingkungan kerja. Identifikasi juga perlu memperhatikan sumber energi serta perubahan kondisi dan urutan pekerjaan, karena kondisi abnormal seperti gangguan mesin, perubahan

parameter, atau pergantian material dapat menimbulkan risiko baru.

Hasil JSA selanjutnya digunakan untuk menentukan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian, mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, administratif, hingga APD. Keterlibatan operator juga penting karena mereka memahami kondisi aktual yang tidak selalu tercantum dalam SOP.

Secara keseluruhan, JSA tetap relevan sebagai metode identifikasi dan pengendalian risiko pada mesin produksi. Namun, JSA konvensional memiliki keterbatasan dalam menangkap perubahan kondisi kerja, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih dinamis, adaptif, dan mempertimbangkan sumber energi serta perubahan aktivitas selama pekerjaan berlangsung.

3.3 Perbandingan Temuan Antarpenelitian

Enam penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa *Job Safety Analysis* (JSA) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya dengan fokus yang berbeda. Zheng et al. (2017) menekankan identifikasi bahaya berdasarkan sumber energi, Albrechtsen et al. (2019) membahas penerapan dan manfaat JSA dalam pekerjaan, sedangkan Li et al. (2018) mengembangkan JSA dengan revised Petri net untuk menangani pekerjaan non-rutin dan perubahan urutan proses. Ghasemi et al. (2023) memberikan gambaran penggunaan JSA melalui systematic review, sementara Gul et al. (2024) menggunakan pendekatan kuantitatif dan dinamis dalam penilaian risiko fasilitas produksi. Yu, Kim, dan Kim (2024) melengkapi penelitian tersebut dengan menganalisis hubungan antara perbaikan faktor risiko dan tingkat kecelakaan pada perusahaan manufaktur. Perbedaan fokus tersebut menunjukkan bahwa JSA dapat diterapkan mulai dari identifikasi bahaya hingga penilaian, pengendalian, dan pemantauan risiko secara lebih dinamis. Ringkasan perbandingan temuan ke enam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan temuan enam penelitian utama

No.	Penulis (Tahun)	Fokus Penelitian	Data Kuantitatif Utama	Hasil Utama
1.	Zheng et al. (2017)	JSA vs ESBJSA	Kecelakaan 13 → 6 kasus; kejadian tidak teridentifikasi 8 → 2 kasus; TRIR membaik 50%	ESBJSA membantu memperluas identifikasi bahaya dan menurunkan kejadian kecelakaan.
2.	Albrechtsen et al. (2019)	Penerapan dan manfaat JSA	97 JSA: 44 aktivitas rutin, 15 aktivitas proyek, 38 aktivitas dengan kondisi tertentu	JSA mendukung pengendalian bahaya dan penerapan keselamatan kerja.
3.	Li et al. (2018)	JSA +revised Petri net	Fokus pada pemodelan proses dan analisis operasi non-rutin	Pendekatan dapat mempertimbangkan perubahan urutan proses dan propagasi risiko.
4.	Ghasemietal. (2023)	*Systematic review* JSA	9 artikel; 25 (51%) identifikasi bahaya; 24 (49%) identifikasi dan penilaian risiko; 38 (78%) pengendalian dan komunikasi risiko	JSA banyak digunakan, tetapi masih terdapat perbedaan metode penilaian dan keterlibatan pekerja.
5.	Gul et al. (2024)	Penilaian risiko dinamis	36 risiko pada fasilitas produksi tepung; skala penilaian 1–5	Penilaian risiko dapat dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai parameter secara dinamis.
6.	Yu, Kim, & Kim (2024)	Perbaikan faktor risiko dan kecelakaan	10 perusahaan manufaktur; periode 3 tahun; 6 kategori faktor risiko; hubungan signifikan pada 5 dari 6 ategori	Perbaikan faktor risiko memiliki hubungan signifikan dengan tingkat kecelakaan kerja.

Implikasi dari perbandingan tersebut menunjukkan bahwa penerapan JSA pada pengoperasian mesin produksi dapat dilakukan tidak hanya dengan mengidentifikasi bahaya, tetapi juga dengan mempertimbangkan sumber energi, urutan pekerjaan, tingkat risiko, serta efektivitas pengendalian. Pendekatan tersebut dapat membantu menghasilkan analisis keselamatan yang lebih sistematis dan sesuai dengan kondisi pekerjaan di lapangan.

3.4 Kelebihan JSA untuk Keselamatan Mesin

Berdasarkan hasil sintesis enam artikel, JSA memiliki kelebihan dalam mengidentifikasi bahaya secara sistematis berdasarkan setiap tahapan pekerjaan. JSA membantu menghubungkan aktivitas kerja dengan sumber bahaya, tingkat risiko, dan tindakan pengendalian sehingga potensi kecelakaan dapat dikenali lebih awal (Ghasemi et al., 2023). Pada pengoperasian mesin produksi, pendekatan ini dapat mempertimbangkan berbagai sumber bahaya, termasuk energi mekanik dan listrik (Zheng et al., 2017).

Selain itu, JSA dapat meningkatkan keterlibatan operator, komunikasi keselamatan, dan kesadaran terhadap kondisi kerja (Albrechtsen et al., 2019). JSA juga dapat dikembangkan untuk mempertimbangkan urutan aktivitas dan kondisi tidak normal dalam pekerjaan (Li et al., 2018). Dengan demikian, JSA merupakan metode yang praktis untuk mendukung identifikasi dan pengendalian risiko, tetapi penerapannya perlu dikembangkan agar lebih dinamis dan adaptif terhadap perubahan kondisi kerja.

3.5 Keterbatasan JSA dan Cara Pengembangannya

Berdasarkan hasil sintesis enam artikel, JSA masih memiliki beberapa keterbatasan dalam penerapannya pada pengoperasian mesin produksi. Keterbatasan pertama adalah kemungkinan terdapat bahaya yang tidak teridentifikasi. Zheng et al. (2017) menunjukkan bahwa JSA konvensional dapat melewatkan potensi bahaya, terutama ketika satu tahapan kerja memiliki beberapa sumber energi. Pendekatan berbasis sumber energi dapat membantu meningkatkan kelengkapan identifikasi bahaya.

Keterbatasan kedua berkaitan dengan waktu pelaksanaan dan belum adanya metode penilaian risiko yang bersifat universal. Ghasemi et al. (2023) mengidentifikasi beberapa kelemahan JSA, seperti kebutuhan waktu, perbedaan metode penilaian risiko, aktivitas sekitar yang kurang diperhatikan, serta penerapan hierarki pengendalian yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan format JSA dan metode penilaian risiko yang jelas serta konsisten.

Keterbatasan ketiga adalah kemampuan JSA dalam menghadapi kondisi kerja yang dinamis. Li et al. (2018) menunjukkan bahwa perubahan urutan aktivitas pada pekerjaan non-rutin dapat menimbulkan skenario risiko yang tidak teridentifikasi dalam JSA tradisional. Gul et al. (2024) juga menunjukkan bahwa tingkat risiko dapat berubah akibat perubahan teknologi, material, peralatan, metode produksi, maupun kondisi eksternal. Dengan demikian, JSA pada mesin produksi perlu ditinjau dan diperbarui ketika terjadi perubahan kondisi kerja agar tetap sesuai dengan risiko aktual.

3.6 Sintesis Penerapan JSA yang Disarankan

Berdasarkan sintesis enam penelitian, penerapan JSA pada pengoperasian mesin produksi dapat dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, menentukan pekerjaan yang akan dianalisis berdasarkan tingkat risiko, perubahan proses, riwayat insiden, atau kondisi kerja yang belum familiar. Kedua, membentuk tim yang melibatkan operator, pengawas, dan personel keselamatan. Ketiga, menguraikan pekerjaan menjadi langkah-langkah kerja yang jelas dan terstruktur.

Selanjutnya, bahaya diidentifikasi pada setiap langkah dengan mempertimbangkan sumber energi, kondisi mesin, material, manusia, dan lingkungan kerja. Risiko kemudian dinilai menggunakan metode yang telah ditetapkan, dilanjutkan dengan penentuan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian

administratif, dan APD. Setelah pengendalian diterapkan, pelaksanaan pekerjaan perlu dipantau dan JSA ditinjau kembali apabila terjadi perubahan kondisi kerja.

Alur tersebut menunjukkan bahwa JSA tidak hanya digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, tetapi juga menjadi dasar dalam penilaian dan pengendalian risiko. Pendekatan Zheng et al. (2017) dapat digunakan untuk memperkuat identifikasi berdasarkan sumber energi, sedangkan Li et al. (2018) menunjukkan pentingnya mempertimbangkan urutan aktivitas dan kondisi tidak normal. Dengan demikian, penerapan JSA perlu dilakukan secara berkelanjutan agar mampu menyesuaikan diri dengan perubahan kondisi pengoperasian mesin produksi. Contoh penerapan alur tersebut pada pengoperasian mesin produksi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Contoh analisis JSA pada pengoperasian mesin produksi.

Tahap Kerja	Potensi Bahaya	Konsekuensi	Pengendalian Utama
Pemeriksaan awal	Kabel rusak, pelindung tidak terpasang, area licin	Sengatan listrik, terjatuh, kontak dengan bagian bergerak	Inspeksi, perbaikan, pelindung, *housekeeping*
Menyiapkan material	Material tajam/berat, posisi tidak ergonomis	Luka, tertimpa, gangguan muskuloskeletal	Alat bantu angkat, teknik *handling*, sarung tangan sesuai kebutuhan
Menjalankan mesin	Bagian berputar, titik jepit, serpihan, kebisingan	Terjepit, tersayat, terkena benda, gangguan pendengaran	*Guard / interlock,* SOP, zona aman, pelindung pendengaran sesuai hasil penilaian
Penyetelan	Energi listrik/mekanik masih aktif	Cedera serius akibat gerakan tidak terduga	Isolasi energi/LOTO sesuai prosedur, verifikasi energi nol
Pembersihan	Sisa energi, permukaan panas, bahan pembersih	Luka bakar, cedera mekanis, iritasi	*Shutdown*, pendinginan, isolasi energi, prosedur pembersihan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap enam artikel, *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan metode yang relevan untuk mendukung keselamatan pengoperasian mesin produksi karena mampu menguraikan pekerjaan menjadi tahapan yang lebih spesifik, mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan tindakan pengendalian. Penerapan JSA juga dapat meningkatkan keterlibatan pekerja, kesadaran terhadap kondisi kerja, komunikasi keselamatan, serta mendukung pencegahan kecelakaan dan kerugian operasional.

Namun, JSA konvensional masih memiliki keterbatasan, seperti kemungkinan bahaya yang tidak teridentifikasi, kebutuhan waktu, perbedaan metode penilaian risiko, kurangnya perhatian terhadap aktivitas sekitar, serta keterbatasan dalam menangkap perubahan kondisi dan ur utan pekerjaan. Oleh karena itu, penerapan JSA pada pengoperasian mesin produksi perlu dilakukan secara lebih dinamis dan adaptif dengan melibatkan operator serta mempertimbangkan kondisi aktual pekerjaan.

Implikasi dari hasil kajian ini adalah bahwa JSA sebaiknya tidak diposisikan hanya sebagai dokumen identifikasi bahaya, tetapi sebagai proses keselamatan yang dapat diperbarui mengikuti perubahan mesin, material, metode, sumber energi, dan kondisi kerja. Pendekatan berbasis sumber energi dapat memperkuat identifikasi bahaya, sedangkan integrasi dengan Petri net dapat membantu menganalisis urutan aktivitas dan kondisi tidak normal. Keterbaruan kajian ini terletak pada sintesis perlunya pengembangan JSA yang mengintegrasikan identifikasi sumber energi, perubahan urutan pekerjaan, keterlibatan operator, dan pembaruan penilaian risiko secara adaptif dalam konteks pengoperasian mesin produksi. Dengan pendekatan tersebut, JSA dapat dikembangkan dari metode yang bersifat konvensional menjadi pendekatan keselamatan yang lebih responsif terhadap kondisi kerja aktual.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan arahan dan sumber literatur sehingga kajian ini dapat disusun. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada institusi pendidikan dan pihak-pihak yang mendukung proses penyusunan artikel ini

DAFTAR PUSTAKA

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

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, 153–162. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.03.006

Gul, M., Yucesan, M., & Karci, C. (2024). A stratified Bayesian decision-making model for occupational risk assessment of production facilities. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 133, 108283. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108283

Herlina, L., Dewantari, N. M., Sonda, A., & Mulyana, M. R. (2022). Hazard identification in fabrication industry using Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and *Job Safety Analysis* (JSA). Journal Industrial Servicess, 8(2), 170–175. https://doi.org/10.36055/jiss.v8i2.17112Meilani, M., Iskandar, H., & Tarman. (2026). Reducing the workplace accident rate on the endless machine using *Job Safety Analysis* (JSA) and HIRADC in the Chain 2 Wheel Department of PT Daido Manufacturing Indonesia. KOMITMEN: Jurnal Ilmiah Manajemen, 7(2), 66–79. https://doi.org/10.15575/jim.v7i2.58462

Nudin, M., & Andesta, G. (2023). Upaya pencegahan kecelakaan kerja menggunakan metode *Job Safety Analysis* pada departemen fabrikasi. Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri, 9(1), 51–61. https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.21920

Pradana, D. A., Prasetyo, G., Putra, M. A., Gunawan, I., & Prastyo, Y. (2025). Identifikasi risiko kecelakaan kerja pada area mesin produksi PT. XYZ dengan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan metode Fine. Journal of Management and Innovation Entrepreneurship,2(4), 2489 2500. https://doi.org/10.70248/jmie.v2i4.2344

Putra, et al. (2024). Penerapan *Job Safety Analysis* untuk meningkatkan keselamatan kerja di industri manufaktur: Studi kasus di PT. ITSS. JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri, 2(2). https://doi.org/10.33096/japsi.v2i2.1562

Ramadhan, A. M., Kusnadi, & Nugraha, A. E. (2024). Analysis of control efforts and risk assessment of work accidents with *Job Safety Analysis* (JSA) method on WTM 16 at PT XYZ. Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, 13(1), 36–51. https://doi.org/10.31001/tekinfo.v13i1.2413

Wirani, A. P., Octaviany, C. D., & Apfiasari, S. (2025). Integrasi metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan standar ISO 45001 untuk identifikasi bahaya pada proses pengelasan di industri fabrikasi. Journal of Systems Engineering and Management, 4(2), 122–128. https://doi.org/10.62870/joseam.v4i2.36428

Zheng, W., Shuai, J., & Shan, K. (2017). The energy source based *Job Safety Analysis* and application in the project. Safety Science, 93, 9–15. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.11.009