

Analisis Mitigasi Risiko K3 Pada Produksi Batu Bata Menggunakan Metode JSA Dan HOR (Studi Kasus: UD. Sejati)

Ulfaturrahmi¹, Fadhilah Fitri² dan Aqfi Nur Firdaus^{3*}

^{1,2} Teknik Industri, Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

³ Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: ¹ulfa.turrahmi@uts.ac.id, ²fdlhf2630@gmail.com, ³aqfinurfirdaus96@ung.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel

Diterima: 07/07/2025

Disetujui: 25/07/2025

Abstrak

UD. Sejati adalah usaha kecil di Dusun Nijang, Kecamatan Uter Iwes, Sumbawa Besar, Nusa Tenggara Barat, yang memproduksi batu bata merah sebanyak 500-1000 biji per hari. Penelitian ini bertujuan menganalisis mitigasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) agar kecelakaan kerja pada proses produksi dapat diminimalkan. Penelitian menggunakan dua metode utama: *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengidentifikasi bahaya di lingkungan kerja dan langkah pencegahannya. *House of Risk* (HOR) berfokus pada pencegahan dengan dua tahap. HOR 1 menilai potensi bahaya menggunakan (ARP) untuk menentukan agen risiko prioritas. HOR 2 merancang mitigasi untuk risiko prioritas tersebut. Hasil penelitian dengan JSA ditemukan 16 potensi bahaya dari 15 aktivitas kerja, seperti iritasi mata akibat debu sekam, gangguan pernapasan, tergelincir, dan terkena percikan api. Sedangkan HOR 1 mengidentifikasi 7 risiko prioritas (A15, A13, A5, A14, A8, A12, A7) yang membutuhkan penanganan lebih lanjut. Pada HOR 2, mendapatkan 13 strategi mitigasi dari 7 agen risiko utama, dengan prioritas strategi berdasarkan nilai ETDk tertinggi, yaitu PA2 sebesar 1283,25. Pendekatan ini memastikan mitigasi yang efektif dan efisien dalam menurunkan risiko K3 di UD. Sejati.

Kata Kunci: Mitigasi Risiko K3, JSA, HOR, Batu Bata

Abstract

UD. Sejati is a small business in Nijang Hamlet, Uter Iwes District, Sumbawa Besar, West Nusa Tenggara, which produces 500-1000 red bricks per day. This study aims to analyze the mitigation of occupational health and safety (K3) risks so that work accidents in the production process can be minimized. The study uses two main methods: *Job Safety Analysis* (JSA) to identify hazards in the work environment and their preventive measures. *House of Risk* (HOR) focuses on prevention with two stages. HOR 1 assesses potential hazards using (ARP) to determine priority risk agents. HOR 2 designs mitigation for these priority risks. The results of the study with JSA found 16 potential hazards from 15 work activities, such as eye irritation due to rice husk dust, respiratory problems, slipping, and exposure to sparks. Meanwhile, HOR 1 identified 7 priority risks (A15, A13, A5, A14, A8, A12, A7) that require further handling. In HOR 2, 13 mitigation strategies were obtained from 7 main risk agents, with the strategy priority based on the highest ETDk value, namely PA2 at 1283.25. This approach ensures effective and efficient mitigation in reducing OHS risks at UD. Sejati.

Keywords: K3 Risk Mitigation, JSA, HOR, Bricks

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya pembangunan di Indonesia memiliki dampak yang signifikan terhadap kebutuhan material salah satunya batu bata merah. Batu bata merah adalah salah satu bahan bangunan yang paling umum digunakan dalam bidang teknik sipil, khususnya untuk konstruksi dinding pada bangunan perumahan (Firmansyah L, 2021). Dengan semakin bertambahnya jumlah pembangunan, kebutuhan terhadap batu bata merah juga meningkat disebabkan batu bata merah memiliki beberapa keunggulan, seperti kekuatan struktural yang baik, daya tahan yang lama, mudah didapatkan, ramah lingkungan dan serta relatif murah harganya (Sipil, 2019). Kebutuhan batu bata merah yang meningkat juga mempengaruhi industri batu bata merah di Indonesia, usaha batu bata merah yang harus meningkatkan produksi mereka untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Adapun salah satu usaha yang bergerak dalam memproduksi batu bata merah adalah UD. Sejati.

UD. Sejati merupakan industri berskala kecil dan menengah, yang merupakan usaha milik bapak Arifin berdirikan pada tahun 2000, yang bertempat di Dusun Nijang, RT 1/ RW 4, Kecamatan. Uter Iwes, Kabupaten. Sumbawa Besar, Nusa Tenggara Barat. Dimana UD. Sejati memproduksi batu bata merah sebanyak 500-1000 biji/hari. Berikut ini proses pembuatan batu bata merah pada gambar 1.1 dibawah ini:



Gambar 1 Proses Pembuatan Batu Bata
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2024)

Berdasarkan pada gambar 1.1 diatas bahwa pada proses pembuatan batu bata merah pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti baju *safety*, sepatu *safety*, sarung tangan, masker. Adapun hasil wawancara secara langsung pada pekerja UD. Sejati. Pekerja pernah mengalami kecelakaan kerja seperti saat melakukan pembersihan sisi batu bata merah seperti tangan terkena benda tajam (Pisau), selain itu yang sering terjadi yaitu kaki terkena cangkul, masih banyak lagi risiko yang sering terjadi seperti tertimpa bata saat melakukan penyusunan batu bata, terkena debu abu sekam, terkena percikan api pada saat pembakaran.

Kerugian yang didapatkan dari permasalahan yang ada di UD. Sejati ini dapat menyebabkan pekerja tidak bekerja sehingga dapat menurunnya produktivitas maka akan membuat produksi tidak memenuhi target. Permasalahan tersebut akan berdampak pada keterlambatan pengiriman batu bata kepada konsumen. Oleh karena itu akan dilakukan kajian lebih lanjut untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja pada saat produksi batu bata merah.

Pada penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja di setiap aktifitas pekerjaan dengan menggunakan metode *Job safety analysis* (JSA). JSA merupakan teknik manajemen keselamatan yang menitikberatkan pada pengenalan dan pengendalian bahaya yang terkait dengan serangkaian pekerjaan atau tugas yang akan dilaksanakan (Yanti Arisma & Mashabai, 2020). Tujuan pelaksanaan JSA untuk mengidentifikasi potensi bahaya disetiap aktivitas pekerjaan di setiap aktivitas kerja sehingga pekerja di tempat kerja dapat terjamin keselamatan dan kesehatan kerjanya (Abidin & Mahbubah, 2021)

Setelah mengetahui potensi bahaya selanjutnya akan melakukan mitigasi dengan menggunakan metode HOR (*House Of risk*). *House of Risk* (HOR) adalah sebuah kerangka kerja yang bertujuan untuk mengenali, menganalisis, mengukur, serta mengelola risiko-risiko yang berpotensi muncul dengan cara menyusun strategi penanganan guna menurunkan kemungkinan terjadinya agen risiko terse(Abner Eleazar Castro Olivas, 2018). Adapun pada metode HOR terdapat 2 model yaitu HOR 1 mengumpulkan risiko yang terlihat dalam perusahaan dan untuk menentukan agen risiko prioritas.

Kemudian HOR 2 untuk menilai relevansi risiko prioritas dengan aksi mitigasi untuk menentukan tindakan paling efektif (Studi et al., 2025).

Tujuan adanya penelitian ini yaitu: mampu memahami risiko kecelakaan dan kesehatan kerja (K3) di UD. Sejati dengan menggunakan metode *job safety analysis* (JSA), mampu mengetahui risiko prioritas pada proses produksi batu bata di UD. Sejati dengan menggunakan metode *house of risk* (HOR) tahap 1 dan mampu memahami strategi mitigasi risiko k3 pada pekerja batu bata di UD. Sejati dengan menggunakan metode *house of risk* (HOR) tahap 2.

II. METODE

Penelitian dilakukan di UD. Sejati pada 14 April 2025 hingga 13 Mei 2025, berlokasi di Dusun Nijang, Kecamatan Uter Iwes, Kabupaten Sumbawa Besar, NTB. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Job Safety Analysis* (JSA) dan *House Of Risk* (HOR).

1. *Job Safety Analysis* (JSA)

Job safety analisis (JSA) adalah sebuah alat penting yang membantu pekerja dalam melakukan pekerjaan secara aman dan efisien (Yanti Arisma & Mashabai, 2020). Tujuan dengan adanya metode JSA ini agar dapat melakukan identifikasi potensi di setiap aktivitas yang dilakukan pekerja di tempat kerja sehingga dapat terjamin kesehatan dan keselamatan kerjanya (Abidin & Mahbubah, 2021). Adapun tahapan yang digunakan pada JSA ini hanya 3 diantaranya:

- Menentukan pekerjaan yang akan dipilih
- Penentuan urutan dan langkah-langkah pekerjaan
- Mengidentifikasi bahaya atau kecelakaan kerja pada masing-masing pekerjaan.

2. *House Of Risk* (HOR)

House Of Risk (HOR) merupakan metode terbaru sebagai alat melakukannya analisis risiko dimana untuk mengukur risiko secara kuantitatif seperti menggunakan prinsip FMEA dan dipadukan dengan model *House of Quality* (HOQ) digunakan sebagai menentukan agen risiko mana yang lebih diprioritaskan terlebih dahulu, lalu kemudian memilih tindakan yang paling efektif untuk mengurangi risiko potensial yang ditimbulkan oleh agen risiko (Magdalena, 2019). Adapun dalam metode ini terbagi menjadi 2 tahapan yaitu:

A. Tahap HOR 1

Tahap ini digunakan untuk menentukan risiko yang menjadi prioritas untuk ditangani terlebih dahulu untuk dilakukannya tindakan mitigasi. Berikut ini langkah-langkah dalam HOR 1:

- Melakukan identifikasi Terjadinya risiko (Ei) dari setiap masing-masing aktivitas yang sudah ditentukan. Selanjutnya Mengukur tingkat dampak (Si) kejadian risiko pada aktivitas pekerjaan. Dengan menggunakan nilai *Saverity*. Berikut ini penilaian *saverity* dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Nilai *Saverity*

<i>Saverity</i>	Deskripsi	Rating
<i>Catastrophic</i> (Bencana)	Kematian, berbagai cedera tubuh yang serius, berbagai cedera tubuh yang serius atau berbagai penyakit akibat kerja yang mengancam jiwa (misalnya kanker akibat kerja atau keracunan akut)	5
<i>Major</i> (Besar)	Cedera tubuh serius yang melibatkan cacat permanen atau penyakit akibat kerja yang mengancam jiwa yang melibatkan satu orang (misalnya kanker akibat kerja, keracunan akut).	4
<i>Moderate</i> (Sedang)	Cedera yang melibatkan cacat tidak permanen atau kesehatan buruk yang memerlukan perawatan medis (termasuk luka sayat, luka bakar, terkilir, patah tulang ringan, dermatitis, dan gangguan anggota tubuh bagian atas yang berhubungan dengan pekerjaan).	3
<i>Minor</i> (Kecil)	Cedera atau penyakit yang memerlukan pertolongan pertama saja (termasuk luka kecil dan memar, iritasi, penyakit yang menyebabkan ketidaknyamanan sementara)	2
<i>Negligible</i> (Dapat Diabaikan)	Cedera yang dapat diabaikan	1

Sumber: (Ulfaturrahmi, 2023)

- b) Melakukan identifikasi agen risiko/*risk agent* (Aj) agar dapat mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya risiko yang sudah diidentifikasi. Selanjutnya *Occurance* (Oi) pada setiap agen risiko/*risk agent* dengan menggunakan penilaian *Occurance*. Berikut ini penilaian *occurrence* dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Nilai *Occurance*

<i>Occurance</i>	Deskripsi	Rating
<i>Most likely</i> (Kemungkinan Besar)	Hasil yang paling mungkin dari bahaya / kejadian yang sedang terjadi	5
<i>Possible</i> (Mungkin)	Memiliki peluang yang baik untuk terjadi dan tidak jarang terjadi	4
<i>Conceivable</i> (Dapat Dibayangkan)	Mungkin terjadi suatu saat di masa depan	3
<i>Remote</i> (Terpencil)	Tidak diketahui terjadi setelah bertahun-tahun	2
<i>Inconceivable</i> (Tak Terbayangkan)	secara praktis tidak mungkin dan tidak pernah terjadi	1

Sumber: (Ulfaturrahmi, 2023)

- c) Mengukur nilai korelasi antara *risk agent* dan *risk event*. Berikut ini nilai korelasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Nilai Korelasi

Nilai Korelasi	Deskripsi
0	Tidak Ada Korelasi
1	Ada Korelasi
3	Ada Korelasi Sedang
9	Ada Korelasi Tinggi

Sumber: (Ulfaturrahmi, 2023)

- d) Melakukan perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) untuk mengetahui tingkat kejadian dari *risk agent* j dan efek yang ditimbulkan oleh *risk event*. Berikut ini merupakan rumus ARP:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij} \dots \dots \dots (2.1)$$

- e) Menentukan prioritas *risk agent* dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto merupakan diagram yang menerapkan prinsip 80% masalah (ketidak sesuaian) dikarenakan oleh 20% penyebab masalah. Dengan adanya diagram ini untuk membantu memprioritaskan suatu masalah dengan bentuk grafik berdasarkan banyaknya suatu kejadian

B. Tahap HOR 2

Setelah melakukan tahapan HOR 1 selanjutnya yaitu HOR 2. Dimana pada tahapan HOR 2 ini merupakan tahapan yang digunakan untuk menentukan tindakan *proactive action*. Berikut ini langkah-langkah dalam HOR 2:

- Mengidentifikasi *proactive action* (PA_k).
- Menentukan korelasi masing-masing PA dan *risk agent*.
- Menghitung total efektivitas masing-masing PA. Dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$TE_k = \sum ARP_j \times E_{jk} \dots \dots \dots (2.2)$$

- Menilai tingkat kesulitan/*degree of difficulty* (D_k). Berikut ini merupakan nilai kesulitan dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4 Tingkat Kesulitan

Nilai	Deskripsi
3	Mudah
4	Sedang
5	Sulit

Sumber: (Ulfaturrahmi, 2023)

Setelah menentukan nilai Dk selanjutnya akan dilakukan perhitungan ETDk. Berikut ini rumus yang digunakan:

$$ETD_k = TE_k/D_k \dots\dots\dots (2.3)$$

- e) Memberikan rangking prioritas PA mulai dari nilai ETDk tertinggi sampai terendah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Job Safety Analysis (JSA)*

Berikut ini merupakan hasil pengambilan data berdasarkan hasil observasi dan wawancara secara langsung pada pekerja saat melakukan proses pengolahan tanah liat, pencetakan, penjemuran/pengeringan, pembersihan sisi batu bata dan pembakaran yang akan dimasukkan kedalam *from job safety analysis (JSA)* pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Hasil JSA Pekerja UD. Sejati

JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)				
Nama Pekerjaan		: Proses Produksi Batu Bata Merah		
APD yang digunakan		: Safety Shoes, Helm, Masker, Baju APD, Sarung Tangan		
Dapertemen		: Produksi		
No.	Pekerjaan	Urutan Langkah-Langkah Pekerjaan	Potensi Bahaya	Tindakan Yang Direkomendasikan
1.	Pengadonan Tanah liat	1. Menyiapkan tanah liat, air dan sekam	Mata iritasi terkena debu sekam	Menggunakan kacamata Pelindung
			Gangguan pernafasan	Menggunakan masker/ penutup untuk hidung seperti (mask pelindung wajah, plug nasal filter)
			Tergelincir (licin)	Menggunakan sepatu safety dan peringatan rambu-rambu k3 dilingkungan kerja
		2. Mencampur kan bahan	Kaki terkena cangkul	Menggunakan sepatu safety
			Cedera punggung akibat sering membungkuk	Memposisikan tubuh dengan benar
			Tergelincir (licin)	Membuat peringatan rambu-rambu k3 dilingkungan kerja
2.	Pencetakan	1. Menyiapkan Artco, cetakan dan cangkul	Kaki terkena alat/matrial	Menggunakan sepatu safety
		2. Memasukan adonan kedalam Artco dengan cangkul	Kaki terkena cangkul	Menggunakan sepatu safety
			Tergelincir (licin)	Membuat peringatan rambu-rambu k3 dilingkungan kerja
			Tangan mengalami cedera otot (keram)	Mengatur waktu untuk istirahat dan memposisikan badan dengan benar
		3. Memasukkan adonan pada cetakan	Cedera punggung akibat sering membungkuk	Memposisikan badan dengan benar
			Tangan mengalami cedera otot	Mengatur waktu untuk istirahat dan memposisikan badan dengan benar
			Kelelahan	Membuat jadwal dan waktu istirahat dengan benar
		4. Meratakan isi cetakan	Tangan tergores	Menggunakan sarung tangan safety

JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)				
Nama Pekerjaan	: Proses Produksi Batu Bata Merah			
APD yang digunakan	: Safety Shoes, Helm, Masker, Baju APD, Sarung Tangan			
Dapertemen	: Produksi			
		dengan tangan	Cedera punggung akibat sering membungkuk	Memposisikan badan dengan benar
		5. Melapisi cetakan dengan sekam bakar	Gangguan pernapasan	Menggunakan masker/ penutup untuk hidung seperti (mask pelindung wajah, plug nasal filter)
			Mata iritasi terkena debu sekam bakar	Menggunakan kacamata pelindung
			Cedera punggung akibat sering membungkuk	Memposisikan tubuh dengan benar
		6. Mencetak batu bata	Mata iritasi terkena debu sekam bakar	Menggunakan kacamata pelindung
			Dehidrasi	Menyediakan air minum yang cukup
			Kelelahan	Membuat jadwal dan waktu istirahat dengan benar
3.	Penjemuran/ Pengeringan	1. Pengecekan batu bata	Mata iritasi terkena debu sekam baka	Menggunakan kacamata Pelindung
4.	Pembersihan sisi batu bata merah	1. Mengambil batu bata yang kering	Kaki tertimpa bata,	Membuat peringatan rambu-rambu k3 dilingkungan kerja
			Tangan tergores	Menggunakan sarung tangan.
		2. Membersihkan sisi batu bata	Tangan tergores pisau,	Menggunakan sarung tangan
			Sakit leher dan punggung	Memposisikan tubuh dengan benar
5.	Pembakaran	1. Menyusun batu bata	Tertimpa batu bata	Membuat peringatan rambu-rambu k3 dilingkungan kerja
			Tangan tergores	Menggunakan sarung tangan
			Terjepit bata	Menggunakan sarung tangan
			Sakit leher dan punggung	Memposisikan tubuh dengan benar
			Tangan mengalami cedera otot	Mengatur waktu untuk istirahat dan memposisikan badan dengan benar
			Gangguan pernafasan	Menggunakan masker/ penutup untuk hidung seperti (mask pelindung wajah, plug nasal filter)
			Kelelahan	Membuat jadwal dan waktu istirahat dengan benar
			Dehidrasi	Menyediakan air minum yang cukup
		2. Penyalaan api Proses pembakaran	Terkena percikan api	Menggunakan baju wearpack
			Gangguan pernafasan	Menggunakan masker/ penutup untuk hidung seperti (mask pelindung wajah, plug nasal filter)8
		3. Pendinginan	Terjepit bata	Menggunakan sarung tangan
			Tanggota tubuh	Menggunakan APD seperti

JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)				
Nama Pekerjaan		: Proses Produksi Batu Bata Merah		
APD yang digunakan		: Safety Shoes, Helm, Masker, Baju APD, Sarung Tangan		
Dapertemen		: Produksi		
	batu bata	melepuh	sarung tangan, wearpack, masker, sepatu safety, kacamata	
		Mata iritasi terkena debu sekam	Menggunakan kacamata	
		Terkena percikan api	Menggunakan baju wearpack	
	4. Pembongkaran	Anggota tubuh melepuh	Menggunakan baju wearpack	
		Mata iritasi terkena debu sekam	Menggunakan kacamata	
		Gangguan pernafasan	Menggunakan masker/ penutup untuk hidung seperti (mask pelindung wajah, plug nasal filter)	
		Terkena percikan api	Menggunakan baju wearpack	

Sumber: Data Penelitian (2025)

Berdasarkan hasil identifikasi dengan menggunakan from JSA pada tabel 3. 1 pada bab sebelumnya mendapatkan sebanyak 16 risiko kecelakaan/potensi bahaya yang dilakukan oleh pekerja UD. Sejati. Potensi bahaya merupakan sesuatu yang dapat menyebabkan kehilangan, kerusakan, cedera, sakit, kecelakaan, atau bahkan kematian karena proses dan sistem kerja (Sukmawati et al., 2020). Adapun potensi bahaya yang terjadi pada UD. Sejati pada saat melakukan proses produksi batu bata yaitu: mata iritasi terkena debu skam, gangguan pernafasan, tergelincir (licin), kaki terkena cangkul, cedera punggung, kaki terkena alat/matrial, tangan mengalami cedera otot (keram), kelelahan, tangan tergores, dehidrasi, kaki tertimpa bata, sakit leher dan punggung, tertimpa batu bata, terjepit bata, terkena percikan api dan yang terakhir anggota tubuh melepuh.

2. House Of Risk (HOR)

Menurut (ADELIA, 2023) *House of Risk* (HOR) ialah salah satu metode manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan risiko serta menentukan strategi mitigasi yang paling efektif untuk mengurangi risiko tersebut. Adapun HOR terbagi menjadi 2 tahapan yaitu:

A. Tahap HOR 1

Dalam tahapan *house of risk* (HOR) 1 ini akan melakukan perhitungan data yang di dapatkan hasil diskusi dengan pekerja serta ahli K3 terkait potensi bahaya yang didapatkan dari aktifitas kerja dengan menggunakan *job safety analysis*. Berikut ini merupakan langkah-langkah HOR 1:

a) Identifikasi Terjadinya risiko (*Risk Event*)

Identifikasi terjadinya risiko (*risk event*) merupakan salah satu tahapan awal dalam *house of risk* untuk mengetahui apa saja risiko yang terjadi dan dilakukan penentuan nilai *saverity* berdasarkan pada tabel 2.1. Berikut ini hasil identifikasi dan penilaian *saverity* dapat dilihat pada tabel 3.2:

Tabel 3. 2 Hasil Penilaian *Saverity*

Kode	Kejadian Risiko (Ei)	<i>Saverity</i>
E1	Mata Iritasi Terkena Debu Sekam	2
E2	Gangguan Pernafasan	2
E3	Tergelincir (Licin)	3
E4	Kaki Tekena Cangkul	3
E5	Cedera Punggung	3

Kode	Kejadian Risiko (Ei)	Saverity
E6	Kaki Terkena Alat/Matrilal	3
E7	Tangan Mengalami Cedera Otot	2
E8	Kelelahan	1
E9	Tangan Tergores	2
E10	Dehidrasi	1
E11	Kaki Tertimpa Bata	1
E12	Sakit Leher Dan Punggung	1
E13	Tertimpa Batu Bata	2
E14	Terjepit Bata	1
E15	Terkena Percikan Api	4
E16	Anggota Tubuh Melepuh	4

Sumber : Data Penelitian (2025)

b) Identifikasi Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

Berdasarkan terjadinya risiko/ *risk event* yang sudah teridentifikasi sebelumnya, sehingga dapat diketahui titik kritis yang menjadi penyebab terjadinya risiko (*risk agent Aj*) pada proses produksi batu bata merah dan penentuan nilai *occurrence* berdasarkan pada tabel 2.2. Berikut ini merupakan hasil dari identifikasi *risk agent* dan penentuan nilai *occurrence* dapat dilihat pada tabel 3.3:

Tabel 3. 3 Hasil Penilaian Occurrence

Kode	Agen Risiko (Aj)	Occurrence
A1	Menyiapkan tanah liat, air dan sekam	2
A2	Mencampurkan bahan	1
A3	Menyiapkan Artco, cetakan dan cangkul	3
A4	Memasukan adonan kedalam artco dengan cangkul	3
A5	Memasukkan adonan pada cetakan	4
A6	Meratakan isi cetakan dengan tangan	3
A7	Melapisi cetakan dengan sekam bakar	4
A8	Mencetak batu bata	3
A9	Pengecekan batu bata	1
A10	Mengambil batu bata yang kering	4
A11	Membersihkan sisi batu bata	2
A12	Menyusun batu bata	2
A13	Penyalan api proses pembakaran	5
A14	Pendinginan batu bata	1
A15	Pembongkaran	3

Sumber : Data Penelitian (2025)

c) Mengukur Nilai Korelasi

Pada tahapan ini akan dilakukan pengukuran nilai korelasi antara *risk agent* dan *risk event*. Adanya pengukuran ini untuk mengetahui apabila agen risiko dapat menyebabkan munculnya risiko sehingga dapat dikatakan adanya korelasi. Berikut ini hasil mengenai pengukuran nilai korelasi pada UD. Sejati dapat dilihat pada tabel 3.4:

Tabel 3. 4 Hasil Nilai Korelasi UD. Sejati

Penyebab Risiko (Aj)																
Risiko (Ei)	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0	A1 1	A1 2	A1 3	A1 4	A1 5	Saverity

Penyebab Risiko (Aj)																
Risiko (Ei)	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0	A1 1	A1 2	A1 3	A1 4	A1 5	Saveri ty
E1	3	3	0	0	0	0	3	3	3	0	0	1	3	3	3	2
E2	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	2
E3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E5	0	3	0	0	3	1	1	3	0	0	3	3	0	0	0	3
E6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E7	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2
E8	0	1	0	1	3	1	1	3	0	0	0	3	0	0	3	1
E9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	1	0	0	1	2
E10	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	3	0	0	3	1
E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1	1
E12	0	3	0	1	3	3	1	3	0	1	3	3	0	0	3	1
E13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	1	2
E14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1
E15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	4
E16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	4
Occurren ce	2	1	3	3	4	3	4	3	1	4	2	2	5	1	3	

Sumber : Data Penelitian (2025)

d) Menghitung *Aggregate Risk Potential* (ARP)

Setelah melakukan pengukuran nilai korelasi tahap selanjutnya akan dilakukan perhitungan ARP untuk mengetahui tingkat kejadian dari *risk agent* (j) dan efek yang ditimbulkan oleh *risk event*. Berikut ini merupakan contoh perhitungan dengan rumus ARP yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$ARP_j = O_j \times \sum Si R_{ij}$$

$$ARP_9 = (1) \times ((3 \times 2))$$

$$ARP_9 = 6$$

Berdasarkan contoh perhitungan diatas berikut ini merupakan hasil dari perhitungan ARP yang dapat dilihat pada tabel 3.5:

Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan ARP

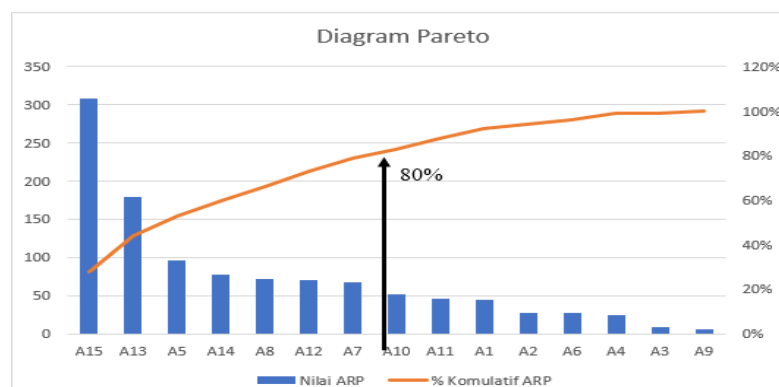
Penyebab Risiko (Aj)																
Risiko (Ei)	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0	A1 1	A1 2	A1 3	A1 4	A1 5	Saverit y
E1	3	3	0	0	0	0	3	3	3	0	0	1	3	3	3	2
E2	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	2
E3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E5	0	3	0	0	3	1	1	3	0	0	3	3	0	0	0	3

E6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E7	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2
E8	0	1	0	1	3	1	1	3	0	0	0	3	0	0	3	1
E9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	1	0	0	1	2
E10	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	3	0	0	3	1
E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1	1
E12	0	3	0	1	3	3	1	3	0	1	3	3	0	0	3	1
E13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	1	2
E14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1
E15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	4
E16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	4
Occurrence	2	1	3	3	4	3	4	3	1	4	2	2	5	1	3	
ARP	44	28	9	24	96	27	68	72	6	52	46	70	180	78	309	

Sumber : Data Penelitian (2025)

e) Membuat Prioritas *Risk Agent* Dengan Diagram Pareto

Pada tahapan membuat prioritas *risk agent* berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan dengan menggunakan diagram pareto berdasarkan hasil perhitungan ARP yang diurutkan berdasarkan nilai terbesar hingga terkecil. Berikut ini hasil menggunakan diagram pareto dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 2 Prioritas *Risk Agent* Dengan Diagram Pareto

Sumber : Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan gambar 3.1 diatas terdapat 7 agen risiko yang menjadi prioritas pada UD. Sejati. Berdasarkan (presentase komulatif < 80%) akan dilakukan perumusan strategi mitigasi agar penanganannya dapat diselesaikan. Adapun agen risiko presentase komulatif < 80% antara lain A15 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 28%, A13 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 44%, A5 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 53%, A14 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 60%, A8 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 66%, A12 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 73%, A7 dengan presentasi komulatif ARP sebesar 79%. Perhitungan diambil dari persentase kumulatif ARP pada diagram pareto 80% yaitu sebesar 83% kumulatif untuk ditangani dengan harapan dapat mereduksi (mengurangi) risiko sebesar 17% yang lain.

B. Tahap HOR 2

Setelah melakukan identifikasi risiko dan agen risiko pada HOR tahap 1, tahap kedua ini berfokus pada perancangan strategi mitigasi untuk menangani risiko-risiko yang telah diprioritaskan. Berikut ini langkah-langkah dalam HOR 2:

a) Mengidentifikasi *Proactive Action* (PA_k)

Setelah agen risiko prioritas diketahui langkah selanjutnya akan dilakukan identifikasi berbagai tindakan proaktif (*proactive action/preventive action*) yang dianggap efektif untuk mencegah dan mengurangi dampak dari agen risiko. Berikut ini merupakan hasil mengidentifikasi *Proactive Action* yang dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3. 6 Hasil Mengidentifikasi *Proactive Action*

Kode	Agen Risiko	Nilai ARP	<i>Proactive Action</i>	Kode PA
A15	Pembongkaran	309	1.Melakukan briefing sebelum pembongkaran	PA1
			2.Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)	PA2
A13	Penyalaaan api proses pembakaran	180	1.Menggunakan APD (baju panjang tahan panas, masker, sepatu)	PA3
			2.Menggunakan alat pematik	PA4
A5	Memasukkan adonan pada cetakan	96	1.Menggunakan sarung tangan karet	PA5
			2.Penyesuaian Posisi Kerja	PA6
A14	Pendinginan batu bata	78	1.Menggunakan alat bantu saat pemindahan batu bata panas	PA7
			2.Melarang pekerja menyentuh batu bata sebelum suhu benar-benar aman	PA8
A8	Mencetak batu bata	72	1.Rotasi pekerjaan dan istirahat yang cukup	PA9
			2.Menggunakan helm safety	PA10
A12	Menyusun batu bata	70	1.Mengatur penyusunan batu bata agar tidak tinggi untuk mencegah roboh	PA11
			2.Menggunakan sarung tangan	PA12
A7	Melapisi cetakan dengan sekam bakar	68	1.Menggunakan masker	PA13

Sumber : Data Penelitian (2025)

b) Menentukan Nilai Korelasi Antara *Risk Agent* Dan *Proactive Action*

Pada tahapan ini akan dilakukan penentuan tingkat korelasi pada metode *House of Risk* (HOR) tahap 2 merupakan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara strategi mitigasi risiko (*Proactive Action/PA*) dan penyebab risiko (*Risk Agent*) yang telah diberikan prioritas, Berikut ini hasil dari korelasi antara PA dengan *risk agent* dapat dilihat pada tabel 3.7:

Tabel 3. 7 Hasil Korelasi PA dan *Risk Agent*

Ko de	Risk Agent	P A 1	P A 2	P A 3	P A 4	P A 5	P A 6	P A 7	P A 8	P A 9	PA 10	PA 11	PA 12	PA 13
A15	Pembongkaran	9	9	9	0	0	3	3	3	1	0	0	3	3
A13	Penyalaaan api proses pembakaran	0	9	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A5	Memasukkan adonan pada cetakan	0	3	1	0	3	9	0	0	3	1	0	3	3
A14	Pendinginan batu bata	0	3	3	0	0	0	3	3	1	0	0	1	1
A8	Mencetak batu bata	0	1	1	0	3	9	0	0	1	1	0	0	3
A12	Menyusun batu bata	0	1	1	0	0	3	0	0	1	1	9	3	3

A7	Melapisi cetakan dengan sekam bakar	0	1	1	0	3	3	0	0	1	1	0	0	1
----	-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sumber : Data Penelitian (2025)

c) Menghitung Total Efektivitas Masing-Masing PA

Setelah mengetahui hubungan korelasi selanjutnya akan dilakukan perhitungan total efektivitas pada *proactive action* untuk mengetahui apakah tingkat efektif dari suatu aksi mitigasi berdasarkan hubungan yang terjalin dengan penyebab risiko/*risk agent*. menggunakan rumus yang terdapat pada persamaan 2.2. pada bab sebelumnya.

Berikut ini salah satu contoh perhitungan dengan menggunakan nilai dari *proactive action* (PA8) dapat dilihat dibawah ini:

$$TE_k = \sum jARP_jE_{jk}$$

$$TEPA8 = \sum [309 \times 3 + 78 \times 3]$$

$$TEPA8 = 1161$$

Adapun semua hasil pengolahan data perhitungan total efektivitas (TE_k) untuk masing masing aksi mitigasi pada produksi batu bata di UD. Sehati dapat dilihat pada tabel 3.8:

Tabel 3. 8 Nilai Total Efektivitas (TE_k)

No	Kode Strategi Mitigasi	Aksi Mitigasi	Total Efektivitas (TE _k)
1.	PA1	Melakukan briefing sebelum pembongkaran	2781
2.	PA2	Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)	5133
3.	PA3	Menggunakan APD (baju panjang tahan panas, masker, sepatu)	4941
4.	PA4	Menggunakan alat pematik	540
5.	PA5	Menggunakan sarung tangan karet	708
6.	PA6	Penyesuaian Posisi Kerja	2853
7.	PA7	Menggunakan alat bantu saat pemindahan batu bata panas	1161
8.	PA8	Melarang pekerja menyentuh batu bata sebelum suhu benar-benar aman	1161
9.	PA9	Rotasi pekerjaan dan istirahat yang cukup	885
10.	PA10	Menggunakan helm safety	210
11.	PA11	Mengatur penyusunan batu bata agar tidak tinggi untuk mencegah roboh	630
12.	PA12	Menggunakan sarung tangan	1503
13.	PA13	Menggunakan masker	1830

Sumber : Data Penelitian (2025)

Berdasarkan tabel 3.8 hasil perhitungan nilai total efektivitas dari proses produksi batu bata, bahwa strategi mitigasi yang memiliki nilai tertinggi pada PA2 (Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)) dengan nilai TE_k sebesar 5133. Sedangkan dengan nilai TE_k terkecil pada PA10 (Menggunakan helm safety) dengan nilai sebesar 210.

d) Mengukur Tingkat Kesulitan/*Degree Of Difficulty* (D_k).

Selanjutnya akan dilakukan menilai tingkat kesulitan. Tingkat kesulitan menunjukkan seberapa sulit strategi penanganan untuk diterapkan di perusahaan. Berikut hasil tingkat kesulitan dari PA yang diusulkan pada tabel 3.9:

Tabel 3. 9 Hasil Tingkat Kesulitan (D_k)

No	Kode Strategi Mitigasi	Aksi Mitigasi	Tingkat Kesulitan (D _k)
1.	PA1	Melakukan briefing sebelum pembongkaran	3
2.	PA2	Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)	4
3.	PA3	Menggunakan APD (baju panjang tahan panas, masker, sepatu)	4

No	Kode Strategi Mitigasi	Aksi Mitigasi	Tingkat Kesulitan (D_k)
4.	PA4	Menggunakan alat pematik	3
5.	PA5	Menggunakan sarung tangan karet	3
6.	PA6	Penyesuaian Posisi Kerja	4
7.	PA7	Menggunakan alat bantu saat pemindahan batu bata panas	3
8.	PA8	Melarang pekerja menyentuh batu bata sebelum suhu benar-benar aman	4
9.	PA9	Rotasi pekerjaan dan istirahat yang cukup	4
10.	PA10	Menggunakan helm safety	3
11.	PA11	Mengatur penyusunan batu bata agar tidak tinggi untuk mencegah roboh	3
12.	PA12	Menggunakan sarung tangan	3
13.	PA13	Menggunakan masker	3

Sumber : Data Penelitian (2025)

Setelah menentukan nilai tingkat kesulitan berdasarkan tabel 2.2 selanjutnya akan melakukan perhitungan berdasarkan persamaan 2.3 yaitu perhitungan *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETD_k). Berikut ini contoh perhitungan ETD_k pada strategi mitigasi:

$$ETD_k = TE_k/D_k$$

$$ETD_k = 2781/3$$

$$ETD_k = 927$$

Berikut ini merupakan hasil perhitungan ETD_k yang dapat dilihat pada tabel 3.10:

Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan ETD_k

<i>Risk Agent</i>	PA1	PA 2	PA 3	PA 4	PA 5	PA 6	PA 7	PA 8	PA 9	PA10	PA 11	PA 12	PA 13	ARP
A15	9	9	9	0	0	3	3	3	1	0	0	3	3	309
A13	0	9	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	180
A5	0	3	1	0	3	9	0	0	3	1	0	3	3	96
A14	0	3	3	0	0	0	3	3	1	0	0	1	1	78
A8	0	1	1	0	3	9	0	0	1	1	0	0	3	72
A12	0	1	1	0	0	3	0	0	1	1	9	3	3	70
A7	0	1	1	0	3	3	0	0	1	1	0	0	1	68
TE_k	2781	513 3	4941	540	708	2853	1161	1161	885	210	630	1503	1830	
D_k	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	
ETD_k	927	128 3,25	1235 ,25	180	236	713,25	387	290,2 5	221,2 5	70	210	501	610	
Rank	3	1	2	12	9	4	7	8	10	13	11	6	5	

Sumber : Data Penelitian (2025)

Berdasarkan tabel 3.10 yang mendapatkan nilai ETD_k tertinggi pada PA2 (Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)) dengan nilai sebesar 1283,25, sedangkan dengan nilai ETD_k terkecil terdapat pada PA10 (Menggunakan helm safety) dengan nilai sebesar 70.

e) Memberikan Rangka Prioritas Pada PA

Pada tahapan ini akan dilakukan pemberian ranking prioritas PA untuk mengurangi terjadinya risiko disusun berdasarkan nilai ETD_k . Diurutkan dari nilai yang tertinggi ke yang terendah. Berikut ini merupakan hasil pemberian ranking yang dapat dilihat pada tabel 3.11:

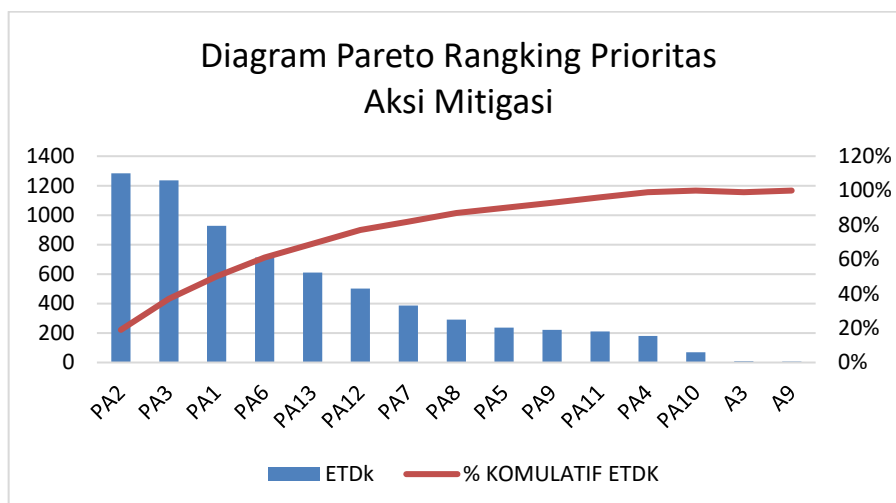
Tabel 3. 11 Rangka Prioritas PA

Rank	Aksi Mitigasi	Kode	ETD_k
1	Menggunakan APD (Wearpack, sepatu, sarung tangan, masker, kacamata)	PA2	1283,25
2	Menggunakan APD (baju panjang tahan panas, masker, sepatu)	PA3	1235,25
3	Melakukan briefing sebelum pembongkaran	PA1	927

Rank	Aksi Mitigasi	Kode	ETD _k
4	Penyesuaian Posisi Kerja	PA6	713,25
5	Menggunakan masker	PA13	610
6	Menggunakan sarung tangan	PA12	501
7	Menggunakan alat bantu saat pemindahan batu bata panas	PA7	387
8	Melarang pekerja menyentuh batu bata sebelum suhu benar-benar aman	PA8	290,25
9	Menggunakan sarung tangan karet	PA5	236
10	Rotasi pekerjaan dan istirahat yang cukup	PA9	221,25
11	Mengatur penyusunan batu bata agar tidak tinggi untuk mencegah roboh	PA11	210
12	Menggunakan alat pematik	PA4	180
13	Menggunakan helm safety	PA10	70

Sumber : Data Penelitian (2025)

Setelah diperoleh urutan prioritas dari strategi mitigasi yang diajukan, penelitian ini selanjutnya menggunakan diagram pareto untuk menentukan strategi mitigasi utama berdasarkan prinsip Pareto 80:20. Prinsip ini menyatakan bahwa dengan memilih sekitar 20% dari total strategi mitigasi, diharapkan dapat mencapai 80% efektivitas dalam penanganan risiko. Berikut adalah diagram Pareto yang menggambarkan strategi mitigasi yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 3.2:



Gambar 3. 1 Rangkings Prioritas PA

Sumber : Data Penelitian (2025)

Berdasarkan tabel 3.2 untuk menentukan prioritas aksi mitigasi risiko berdasarkan nilai ETD_k. Dimana pada tabel tersebut menunjukan yang menjadi rangking 1 yaitu pada dengan nilai ETD_k sebesar 1283,25. Rangking 2 yaitu pada PA3 dengan nilai ETD_k sebesar 1235,25. Rangking 3 yaitu pada PA1 dengan nilai ETD_k sebesar 927. Rangking 4 yaitu pada PA6 dengan nilai ETD_k sebesar 713,25. Rangking 5 yaitu pada PA13 dengan nilai ETD_k sebesar 610 dan rangking 6 yaitu pada PA12 dengan nilai ETD_k sebesar 501. Adapun cara menentukannya yaitu semakin tinggi nilai ETD_k, semakin tinggi pula prioritas aksi mitigasi tersebut untuk segera diimplementasikan karena dianggap paling efektif dalam mengurangi risiko yang ada.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan dan penelitian di UD. Sejati, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Risiko K3 di UD. Sejati dengan menggunakan JSA melalui identifikasi from JSA, proses produksi batu bata terdapat 5 proses dan hasil identifikasi terdapat 16 potensi bahaya dari 15 aktivitas pekerjaan kecil yang dihadapi pekerja, seperti mata iritasi akibat debu sekam, gangguan pernapasan, tergelincir, kaki terkena cangkul, cedera punggung, kaki terkena material/alat, tangan mengalami cedera otot, kelelahan, tangan tergores, dehidrasi, kaki tertimpa bata, sakit leher dan punggung, tertimpa baltu bata, terjepit bata, terkena percikan api dan anggota tubuh melepuh.

2. Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan HOR 1 untuk menentukan risiko prioritas yaitu berdasarkan nilai ARP tertinggi. Setelah mengetahui nilai ARP terdapat 7 risiko prioritas yang perlu dilakukan penanganan lebih lanjut diantaranya pada A15 dengan nilai ARP sebesar 309, A13 dengan nilai ARP sebesar 180, A5 dengan nilai ARP sebesar 96, A14, A8 dengan nilai ARP sebesar 78, A12 dengan nilai ARP sebesar 72 dan A7 dengan nilai ARP sebesar 68.
3. Hasil yang diperoleh HOR 2 terdapat 13 tindakan mitigasi yang sudah dilakukan dari 7 agen risiko prioritas pada HOR 1. Dengan mempertimbangkan keefektifan dari aksi mitigasi dalam penerapannya menggunakan nilai ETDk dari yang tertinggi hingga terendah terdapat 6 strategi mitigasi utama yang dapat diterapkan oleh UD. Sejati yaitu pada PA2, PA3, PA1, PA6, PA13 dan PA12. Tindakan mitigasi tersebut memiliki efektivitas yang besar dalam mengendalikan risiko dengan tingkat kesulitan pelaksanaan yang relatif rendah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., & Mahbubah, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di Pt Bbb. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3), 2111–2119. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3124>
- Abner Eleazar Castro Olivas, T. M. L. S. (2018). Putri, M. A., & Hidayat, R. (2024). Penerapan House Of Risk Untuk Mitigasi Risiko Produksi Di Industri Kecil Menengah. *Jurnal Manajemen Risiko*, 6(2), 88-99. In *International Journal Of Machine Tools And Manufacture* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2017.12.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.06.007><http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.02.316><http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.02.310><https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.03.033><http://dx.doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.03.033>
- Adelia, V. (2023). Strategi Mitigasi Risiko Pada Produksi Surimi Beku Dengan Metode House Of Risk (Hor) Dan Scor Model. *Jurnal Senopati : Sustainability, Ergonomics, Optimization, And Application Of Industrial Engineering*, 5(1), 56–68. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2023.v5i1.4575>
- Firmansyah L. (2021). *Analisis Sifat Mekanik Dan Karakteristik Batu*.
- Magdalena, R. (2019). Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House Of Risk (Hor) Pada Pt Tatalogam Lestari. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 53.
- Sipil, J. T. (2019). Batu Bata Merah. In *Seminar Nasional Teknik Sipil V Tahun 2015–Ums* (Vol. 2, Issue 2, Pp. 147–155). <https://plus.kapanlagi.com/6-jenis-batu-bata-yang-umum-digunakan-ketahui-kelebihan-dan-kekurangannya-5bc4d7.html>
- Studi, P., Industri, T., Sarjana, P., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2025). *Manajemen Risiko K3 Menggunakan House Of Risk Pada Pt . Indonesia Nippon Seiki Beserta Tinjauan*.
- Sukmawati, I., Ilmu, J., Masyarakat, K., Keolahragaan, I., & Artikel, I. (2020). 384 Higeia 4 (3) (2020) Higeia Journal Of Public Health Research And Development Potensi Bahaya Pada Home Industry Konveksi. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(Occupational Health And Safety), 384–396. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia><https://doi.org/10.15294/higeia/v4i3/31829>
- Ulfaturrahmi, U. (2023). *Analisis Faktor Risiko Dengan Pendekatan Job Safety Analysis Dan House Of Risk (Studi Kasus Pt. Seger Agro Nusantara)*.
- Yanti Arisma, S., & Mashabai, I. (2020). Jitsa Jurnal Industri & Teknologi Samawa. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 1(1), 22–33.