

# Analisis Risiko Keselamatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC pada Proses Produksi Tahu (Studi Kasus: UMKM Tahu Mang Udung Tangerang Selatan)

Lia Amalia<sup>1</sup>, Syarah Rizkia Feriaty<sup>2</sup>, Firda Anisah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang, Tegal Danas, Arah Deltamas, Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

Email: [liaamalia09.amel@gmail.com](mailto:liaamalia09.amel@gmail.com), [feriatysyarah@pelitabangsa.ac.id](mailto:feriatysyarah@pelitabangsa.ac.id), [Firda@pelitabangsa.ac.id](mailto:Firda@pelitabangsa.ac.id)

## ABSTRAK

UMKM Tahu Mang Udung di Tangerang Selatan merupakan industri pangan berskala kecil dengan tujuh tahapan produksi yang menyimpan berbagai potensi bahaya kerja belum dikelola secara sistematis. Data historis September 2025–Februari 2026 mencatat 57 kasus kecelakaan kerja, didominasi kelelahan kerja (20 kasus), percikan air panas (17 kasus), terjatuh akibat lantai licin (11 kasus), dan tergores alat produksi (9 kasus). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menyusun rekomendasi pengendalian pada setiap tahapan produksi menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004. Penelitian bersifat deskriptif dengan pendekatan *mixed method*, melalui observasi, wawancara dengan 1 *owner* dan 7 pekerja, serta dokumentasi. Penilaian risiko menggunakan parameter *likelihood* dan *severity*. Hasil penelitian menunjukkan dari 24 potensi bahaya yang teridentifikasi pada tujuh tahapan produksi, terdapat 1 bahaya (4,2%) *extreme risk*, 3 bahaya (12,5%) *high risk*, 17 bahaya (70,8%) *moderate risk*, dan 3 bahaya (12,5%) *low risk*. Risiko tertinggi terdapat pada perebusan/pemasakan berupa paparan uap panas (nilai risiko 16, kategori *extreme*). Rekomendasi pengendalian disusun berdasarkan hierarki pengendalian meliputi pengendalian teknis, administratif, dan penyediaan APD.

**Kata Kunci:** Keselamatan Kerja, HIRARC, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, UMKM Tahu

## ABSTRACT

*Mang Udung Tofu SME in South Tangerang is a small-scale food industry whose seven-stage production process involves various unmanaged occupational hazards. Historical data from September 2025–February 2026 recorded 57 accident cases, dominated by work fatigue (20), hot water splashes (17), slips on wet floors (11), and cuts (9). This study aims to identify hazards, assess risk levels, and develop control recommendations using the HIRARC method based on AS/NZS 4360:2004. This descriptive study used a mixed-method approach through observation, interviews with 1 owner and 7 workers, and documentation, assessing risk via likelihood and severity parameters. Of 24 identified hazards across seven production stages, 1 (4.2%) was extreme risk, 3 (12.5%) high risk, 17 (70.8%) moderate risk, and 3 (12.5%) low risk. The highest risk was hot steam exposure during boiling (risk score 16, extreme). Control recommendations were developed based on the hierarchy of controls, including engineering, administrative controls, and PPE provision.*

**Keywords:** Occupational Safety, HIRARC, Hazard Identification, Risk Assessment, Tofu SME

## Pendahuluan

Setiap tempat kerja pada dasarnya menyimpan risiko, dan industri pangan berskala kecil tidak terkecuali. K3 hadir sebagai upaya terencana untuk melindungi pekerja dari bahaya kerja [1] dan menjaga kelangsungan proses produksi [2]. Sebagai bagian dari Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), industri tahu memegang peran besar dalam perekonomian nasional sebagai penyedia pangan sekaligus penyerap tenaga kerja [3], namun penerapannya pada UMKM tahu sering luput dari perhatian karena keterbatasan sumber daya. Proses produksi tahu melalui rangkaian tahapan yang cukup panjang—pencucian, perendaman, perebusan, penggilingan, pengendapan, pemasakan, pencetakan, hingga pengemasan—yang di sepanjang tahapannya menyimpan tiga kelompok bahaya utama: bahaya fisik seperti panas tungku dan lantai licin, bahaya kimia dari bahan penggumpal dan pewarna, serta bahaya ergonomi akibat pengangkatan beban dan postur kerja berulang [4].

UMKM Tahu Mang Udung di Tangerang Selatan menjadi contoh nyata dari kondisi tersebut. Dari pengamatan awal, setidaknya ada empat persoalan yang saling berkaitan: pekerja masih enggan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), lantai produksi yang hampir selalu basah dan licin, tungku perebusan yang

memancarkan panas tanpa sistem ventilasi memadai, dan ruang kerja yang sempit sehingga gerak pekerja menjadi terbatas. Gambaran ini diperkuat oleh data kecelakaan kerja periode September 2025–Februari 2026, yang mencatat total 57 kasus—didominasi oleh kelelahan kerja (20 kasus), percikan air panas (17 kasus), terjatuh akibat lantai licin (11 kasus), dan luka gores dari alat produksi (9 kasus). Pola ini menarik untuk dicermati: kelelahan kerja yang paling sering terjadi diduga bukan sekadar keluhan biasa, melainkan pemicu (*precursor*) bagi kecelakaan-kecelakaan lain, karena pekerja yang lelah dan mengalami penurunan konsentrasi menjadi lebih rentan terpelesep atau salah mengoperasikan alat.

Secara regulasi, kewajiban perusahaan menyediakan sarana K3 sebenarnya sudah diatur sejak lama melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja [5]. Namun aturan saja tidak cukup tanpa langkah identifikasi bahaya yang sistematis di lapangan. Di sinilah pendekatan *hazard identification* berperan—mengenali sumber bahaya seperti kebisingan, paparan bahan kimia [1], atau posisi kerja yang tidak ergonomis sejak dini, sebelum berkembang menjadi insiden, [6].

Penelitian ini memilih metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) karena kemampuannya memetakan bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan pengendalian secara bertahap dan terukur [7]. Karakteristik industri tahu—yang bersinggungan langsung dengan panas, lantai licin, alat produksi, dan aktivitas berulang—membuat metode ini cukup relevan untuk diterapkan.

Metode HIRARC sejatinya telah banyak diterapkan pada berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur, konstruksi, hingga industri pengolahan tahu itu sendiri [4], [10], [11]. Namun, penerapannya pada UMKM tahu berskala mikro yang mengaitkan penilaian risiko di setiap tahapan produksi secara menyeluruh dengan data historis kecelakaan kerja di lapangan masih terbatas; sebagian kajian terdahulu pada industri tahu cenderung berhenti pada identifikasi bahaya secara umum tanpa memetakan tingkat risiko pada tiap tahapan proses secara rinci. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan bahaya yang dilakukan secara spesifik pada tujuh tahapan produksi tahu—mulai dari perendaman hingga pengemasan—yang dipadukan dengan data kecelakaan kerja aktual selama enam bulan pengamatan, sehingga hasil penilaian risiko lebih mencerminkan kondisi nyata UMKM tahu berskala kecil.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan memberi kontribusi langsung bagi UMKM Tahu Mang Udung berupa peta prioritas bahaya pada setiap tahapan produksi serta pedoman pengendalian risiko yang mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menekan angka kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan pekerja. Bagi pemilik usaha, hasil ini juga dapat menjadi acuan dalam menentukan prioritas penerapan pengendalian risiko secara bertahap sesuai dengan kemampuan sumber daya UMKM.

Dari latar belakang tersebut, penelitian ini disusun dengan tiga tujuan: mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja pada setiap tahapan produksi tahu di UMKM Tahu Mang Udung, mengklasifikasikan tingkat risikonya menggunakan skala *likelihood* dan *severity*, dan menyusun rekomendasi pengendalian yang bisa diterapkan pada tiap tahapan tersebut [8]. Harapannya, temuan ini dapat menjadi pijakan bagi pemilik usaha untuk menekan angka kecelakaan sekaligus menjaga kualitas dan efisiensi produksi.

## Metode Penelitian

### Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan campuran (*mixed method*), yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif [9]. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lapangan melalui observasi langsung [10], wawancara, dan dokumentasi, sedangkan pendekatan kuantitatif diterapkan pada tahap penilaian risiko, yaitu ketika setiap potensi bahaya diberi skor *likelihood* dan *severity* menggunakan metode HIRARC. Lokasi penelitian adalah UMKM Tahu Mang Udung di Tangerang Selatan, dengan pengambilan data berlangsung selama Desember 2025 hingga Februari 2026.

Periode pengamatan tiga bulan tersebut dipilih karena beririsan dengan tiga bulan terakhir dari rentang data kecelakaan kerja historis (September 2025–Februari 2026), sehingga hasil observasi dan wawancara dapat langsung ditriangulasi dengan pola kecelakaan yang tercatat sekaligus mencakup variasi kondisi produksi dalam satu siklus musim.

Mengingat luasnya cakupan elemen kerja yang mungkin dianalisis, penelitian ini difokuskan pada tiga elemen yang paling banyak berkontribusi terhadap kecelakaan berdasarkan data historis: *Man* (perilaku dan tingkat kelelahan pekerja), *Method* (prosedur berisiko tinggi seperti memindahkan material panas dan memotong tahu secara manual), serta *Environment* (lantai licin, panas ruangan, dan tata letak fasilitas kerja). Responden dipilih dengan teknik *purposive sampling*, yakni tujuh pekerja produksi yang dinilai paling memahami kondisi risiko di lapangan karena terlibat langsung dalam proses kerja sehari-hari. Selain wawancara dengan ketujuh pekerja tersebut, peneliti juga mewawancarai pemilik usaha (*owner*) untuk melengkapi data

primer. Data primer ini kemudian dilengkapi dengan data sekunder berupa laporan kecelakaan kerja, standar operasional prosedur (SOP), dan literatur yang relevan.

Pemilihan tujuh pekerja sebagai responden didasarkan pada representasi tujuh tahapan produksi tahu, yaitu masing-masing satu pekerja yang paling banyak menangani satu tahapan tertentu (perendaman-penggilingan, perebusan, penyaringan, pengasaman, pencetakan, pemotongan, dan pengemasan), sehingga setiap tahapan proses terwakili oleh informan yang memahami risikonya secara langsung. Wawancara dengan owner ditambahkan untuk memperoleh sudut pandang manajerial sekaligus melakukan cross-check terhadap konsistensi informasi yang disampaikan pekerja, sehingga kredibilitas data primer lebih terjaga.

### Metode Pengumpulan Data

Pengolahan data mengikuti tiga tahap inti metode HIRARC. Pertama, *hazard identification*, yaitu menelusuri potensi bahaya pada tiap aktivitas kerja melalui observasi dan wawancara. Kedua, *risk assessment*—kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat keparahannya (*severity*) dinilai secara terpisah, lalu dikalikan untuk memperoleh skor risiko yang menentukan kategorinya, mulai dari rendah sampai ekstrem. Ketiga, *risk control*, yakni merumuskan langkah pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko: mulai dari pengendalian teknis, administratif, hingga penyediaan alat pelindung diri (APD). Sebelum ditetapkan sebagai rekomendasi akhir, hasil analisis ini dikonsultasikan kembali kepada ahli K3 untuk divalidasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

#### 1. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan langsung oleh peneliti di area produksi selama 14 hari kerja untuk mengamati kesesuaian alur produksi dengan SOP, kondisi mesin dan peralatan, kepatuhan penggunaan APD, serta potensi bahaya baru yang muncul di lapangan. Wawancara dilakukan secara bebas kepada 1 orang pemilik usaha (owner) dan 7 orang pekerja produksi untuk menggali sudut pandang langsung mengenai kondisi kerja, sedangkan dokumentasi mencakup kondisi lingkungan kerja, aktivitas produksi, dan penggunaan alat kerja.

#### 2. Data Sekunder

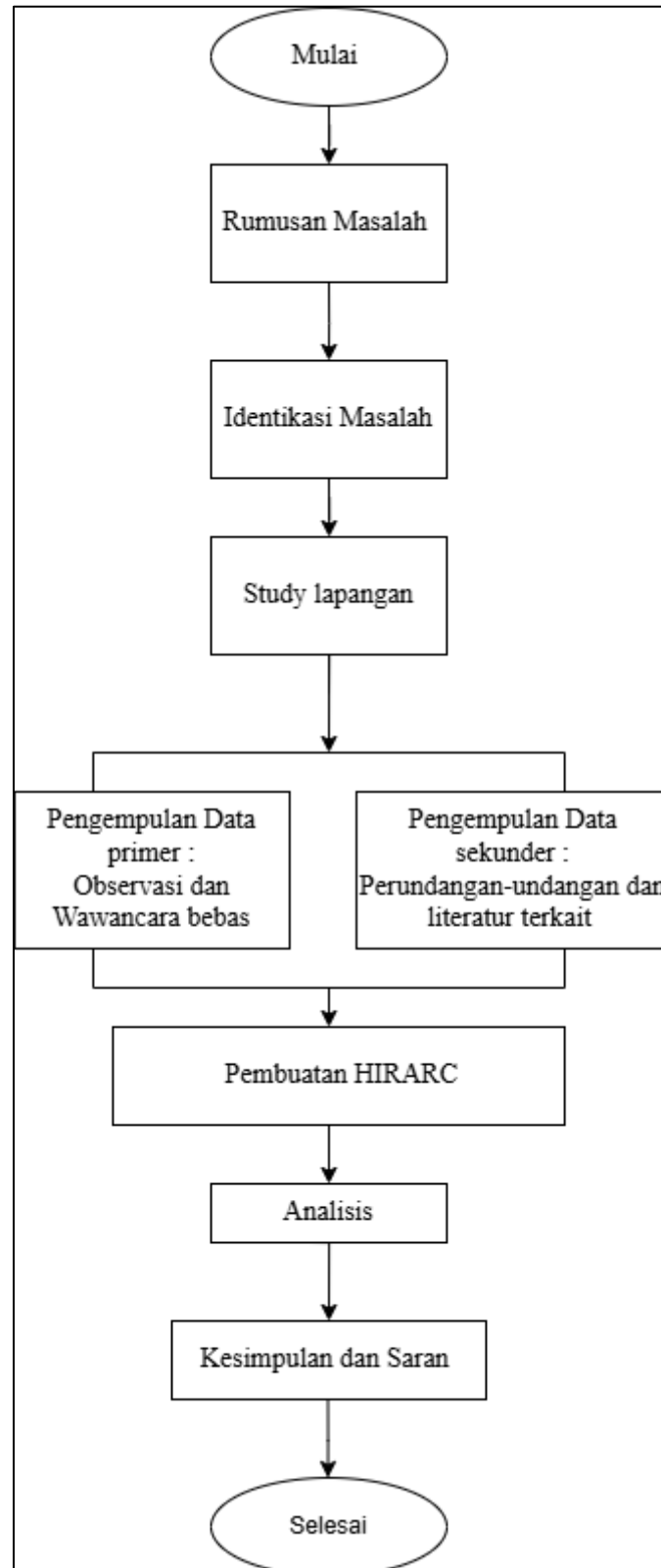
Data sekunder diperoleh dari data kecelakaan kerja periode September 2025–Februari 2026, dokumen perusahaan seperti standar operasional prosedur (SOP) dan pedoman penggunaan alat apabila tersedia, serta buku, jurnal ilmiah, dan literatur lain yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan metode HIRARC. Data ini digunakan untuk melengkapi hasil observasi dan wawancara serta menjadi dasar dalam melakukan analisis risiko.

### Tahapan Penelitian (Prosedur Analisis)

Prosedur analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui sepuluh tahapan yang terstruktur menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Tahapan penelitian dirancang melalui alur operasional yang digambarkan secara visual pada Gambar 1.

Berdasarkan alur sistematis pada Gambar 1, penjelasan rinci mengenai tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kesadaran Masalah: Penelitian diawali dari kesadaran terhadap permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang terdapat di lingkungan kerja UMKM Tahu Mang Udung.
2. Rumusan Masalah: Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti merumuskan masalah secara lebih spesifik sebagai dasar analisis dalam penelitian.
3. Identifikasi Masalah: Dilakukan identifikasi untuk mengetahui secara rinci jenis serta potensi bahaya yang terdapat di tempat kerja, khususnya pada proses produksi tahu.
4. Studi Lapangan: Peneliti turun langsung ke lapangan untuk melakukan studi kasus dengan mengamati proses kerja, kondisi lingkungan kerja, serta perilaku pekerja guna memperoleh gambaran kondisi yang sebenarnya.
5. Pengumpulan Data: Data dikumpulkan melalui dua jalur, yaitu data primer yang diperoleh dari observasi langsung serta wawancara bebas dengan pekerja dan pihak terkait, dan data sekunder yang diperoleh dari peraturan perundang-undangan yang berlaku serta literatur ilmiah yang relevan.
6. Pengolahan Data (HIRARC): Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan pengendalian yang sesuai.
7. Validasi Ahli K3: Hasil analisis HIRARC yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kembali kepada ahli K3 untuk memperoleh validasi serta masukan.
8. Analisis Risiko: Data yang telah dikumpulkan dan divalidasi selanjutnya dianalisis untuk mengetahui tingkat risiko yang ada serta menentukan bentuk pengendalian risiko yang direkomendasikan.
9. Kesimpulan dan Saran: Tahap ini merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta memberikan saran terkait upaya peningkatan penerapan K3 di lingkungan kerja.
10. Penyusunan Laporan: Tahap akhir penelitian berupa pembuatan laporan penelitian secara menyeluruh.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

## Hasil Dan Pembahasan

### Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (HIRARC)



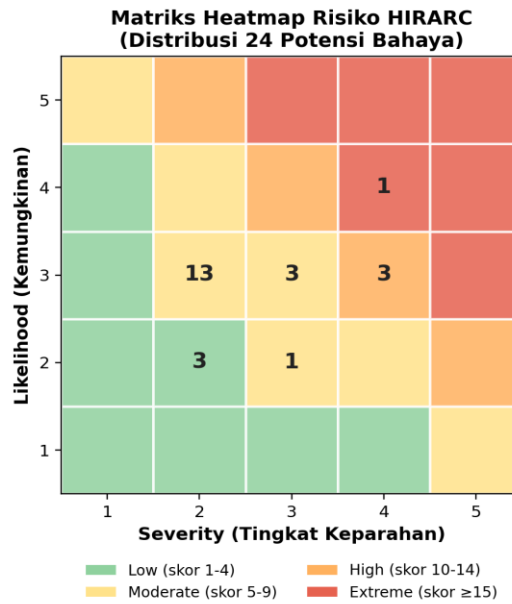
Gambar 2. Aktivitas pekerja di area produksi UMKM Tahu Mang Udung

Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan parameter *likelihood* (L) dan *severity* (S) pada 24 potensi bahaya di tujuh tahapan produksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil HIRARC pada proses produksi tahu

No	Tahapan	Potensi Bahaya	L	S	Risk Level
1	Perendaman & Penggilingan	Terpeleset (lantai basah)	3	2	6 (M)
2	Perendaman & Penggilingan	Nyeri punggung (angkat manual)	3	2	6 (M)
3	Perendaman & Penggilingan	Tangan terjepit mesin giling	3	4	12 (H)
4	Perendaman & Penggilingan	Sengatan listrik (kabel terkelupas)	3	2	6 (M)
5	Perebusan/Pemasakan	Terkena uap panas	4	4	16 (E)
6	Perebusan/Pemasakan	Terkena percikan bubur panas	3	4	12 (H)
7	Perebusan/Pemasakan	Paparan asap tungku	3	2	6 (M)
8	Perebusan/Pemasakan	Terpeleset (lantai basah)	3	2	6 (M)
9	Perebusan/Pemasakan	Kelelahan kerja (paparan panas)	3	3	9 (M)
10	Penyaringan & Pemisahan Ampas	Terkena sari kedelai panas	3	4	12 (H)
11	Penyaringan & Pemisahan Ampas	Nyeri otot (angkat ampas)	3	2	6 (M)
12	Penyaringan & Pemisahan Ampas	Terpeleset (tumpahan cairan)	3	2	6 (M)
13	Pengasaman/Penggumpalan	Iritasi kulit	2	2	4 (L)
14	Pengasaman/Penggumpalan	Terkena cairan panas	3	3	9 (M)
15	Pengasaman/Penggumpalan	Terpeleset (lantai basah)	3	2	6 (M)
16	Pencetakan & Pengepresan	Tangan terjepit cetakan	2	3	6 (M)
17	Pencetakan & Pengepresan	Nyeri punggung (angkat cetakan)	3	2	6 (M)
18	Pencetakan & Pengepresan	Terpeleset (area licin)	3	2	6 (M)
19	Pemotongan & Pewarnaan	Tersayat pisau	3	3	9 (M)
20	Pemotongan & Pewarnaan	Iritasi kulit (bahan pewarna)	2	2	4 (L)
21	Pemotongan & Pewarnaan	Postur kerja tidak ergonomis	3	2	6 (M)
22	Pengemasan	Nyeri punggung (angkat wadah)	3	2	6 (M)
23	Pengemasan	Postur kerja tidak ergonomis	3	2	6 (M)
24	Pengemasan	Terpeleset (lantai basah)	2	2	4 (L)

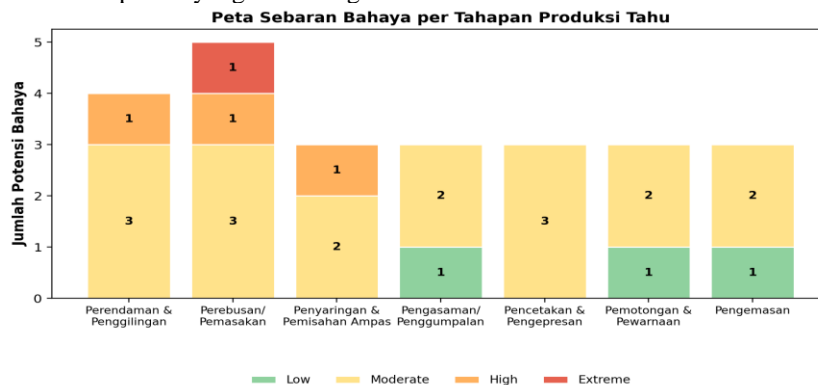
Keterangan: Risk Level =  $L \times S$ ; kategori 4 (L=Low), 6–9 (M=Moderate), 12 (H=High), 16 (E=Extreme).



Gambar 3. Matriks heatmap risiko: sebaran 24 potensi bahaya berdasarkan likelihood dan severity

Sebagaimana divisualisasikan pada matriks heatmap risiko (Gambar 3), dari 24 bahaya yang teridentifikasi, mayoritas—17 bahaya atau 70,8%—jatuh pada kategori *moderate*. Sisanya terbagi menjadi 3 bahaya (12,5%) *high risk*, 3 bahaya (12,5%) *low risk*, dan hanya 1 bahaya (4,2%) yang masuk kategori *extreme*. Bahaya tunggal berkategori *extreme* inilah yang menarik perhatian: terjadi pada tahap perebusan/pemasakan, ketika pekerja terpapar uap panas dengan nilai risiko mencapai 16 (kombinasi likelihood 4 dan severity 4). Nilai risiko tertinggi ini terbentuk dari tiga faktor yang saling memperkuat: pertama, suhu kerja yang tinggi dan konstan (80–100°C) selama 10–20 menit setiap siklus perebusan; kedua, ketiadaan sistem ventilasi atau exhaust fan yang memadai di sekitar tungku sehingga panas dan uap terperangkap di area kerja; dan ketiga, rendahnya kepatuhan pekerja dalam menggunakan APD tahan panas seperti sarung tangan dan apron saat berhadapan langsung dengan bubur kedelai mendidih. Kombinasi ketiga faktor tersebut menjelaskan mengapa likelihood maupun severity pada tahap ini sama-sama berada pada level tertinggi dibandingkan 23 bahaya lain. Temuan semacam ini sebenarnya bukan hal baru, penelitian pada industri tahu lain juga menunjukkan pola serupa, di mana tahap perebusan konsisten menjadi titik risiko tertinggi karena paparan panasnya yang langsung dan berulang. [11].

Pola risiko yang ditemukan pada UMKM Tahu Mang Udung ini sejalan dengan beberapa kajian K3 pada UMKM sejenis. Penelitian pada UMKM Pabrik Tahu Mekar Jaya, misalnya, juga menemukan bahwa aktivitas perebusan dan penanganan bahan panas menjadi sumber risiko yang dominan, meskipun pada penelitian tersebut tidak ditemukan kategori *extreme* karena skala produksi dan durasi paparan panas yang berbeda [4]. Studi pada UMKM tahu di Bandung turut menegaskan bahwa rantai licin dan penggunaan mesin giling menjadi dua sumber bahaya berulang pada industri tahu skala kecil, sebagaimana juga ditemukan pada 4 dari 24 bahaya berkategori *high* dan *moderate* di UMKM Tahu Mang Udung [10]. Kesamaan pola pada beberapa UMKM tahu ini memperkuat argumen bahwa paparan panas, rantai licin, dan mesin giling merupakan risiko khas yang melekat pada karakteristik proses produksi tahu secara umum, bukan sekadar kondisi spesifik satu lokasi usaha, sehingga temuan penelitian ini berpotensi digeneralisasikan pada UMKM tahu berskala serupa dengan karakteristik proses yang sebanding.



Gambar 4. Peta sebaran bahaya pada tujuh tahapan produksi tahu berdasarkan kategori risiko

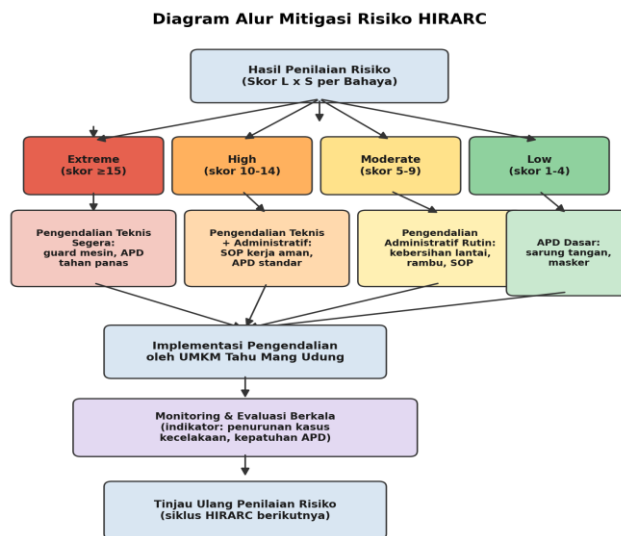


Gambar 5. Proses perebusan/pemasakan, tahap dengan risiko tertinggi (*extreme*, nilai risiko 16)

### Pengendalian Risiko (Risk Control)

Rekomendasi pengendalian yang diajukan mengikuti hierarki pengendalian risiko, disesuaikan dengan tingkat urgensi masing-masing kategori. Bahaya kategori *extreme* dan *high*—paparan uap panas, percikan bubuk panas, tangan terjepit mesin giling, dan terkena sari kedelai panas—perlu ditangani lebih dulu lewat pengendalian teknis, seperti pemasangan pelindung mesin (*guard*) dan penyediaan APD tahan panas berupa sarung tangan serta apron. Sementara itu, bagi 17 bahaya kategori *moderate* yang mendominasi temuan, pengendalian bisa lebih sederhana namun tetap konsisten: pembersihan lantai secara rutin, pemasangan rambu lantai licin, dan penegakan SOP kerja aman. Kelelahan kerja akibat panas ekstrem butuh pendekatan berbeda—bukan sekadar APD, melainkan pengaturan jadwal istirahat atau rotasi kerja, penambahan ventilasi (*exhaust fan*), dan edukasi kepada pekerja tentang tanda-tanda dehidrasi. Adapun bahaya berkategori *low* relatif bisa diatasi dengan penyediaan APD dasar seperti sarung tangan.

Agar implementasinya dapat dievaluasi, setiap rekomendasi pengendalian perlu disertai indikator keberhasilan yang terukur. Indikator yang diusulkan meliputi: penurunan jumlah kasus kecelakaan kerja pada enam bulan berikutnya dibandingkan data historis 57 kasus pada periode September 2025–Februari 2026, peningkatan persentase kepatuhan penggunaan APD terutama pada tahap perebusan dan penggilingan, serta tidak berulangnya insiden pada bahaya berkategori *extreme* setelah pengendalian teknis diterapkan. Indikator-indikator ini dapat dipantau melalui pencatatan insiden harian yang sudah berjalan di UMKM Tahu Mang Udung, sehingga dampak pengendalian dapat diukur secara objektif, bukan hanya berdasarkan kepatuhan prosedural semata.



Gambar 6. Diagram alur mitigasi risiko dari hasil penilaian hingga evaluasi berkala

## Simpulan

Penerapan HIRARC pada tujuh tahapan produksi tahu di UMKM Tahu Mang Udung berhasil memetakan 24 potensi bahaya, mulai dari paparan uap dan air panas, lantai licin, penggunaan mesin dan alat tajam, pengangkatan beban secara manual, postur kerja yang kurang ergonomis, hingga kelelahan kerja dan rendahnya kepatuhan terhadap APD. Dari jumlah tersebut, satu bahaya berada pada kategori *extreme* (4,2%)—paparan uap panas saat perebusan dengan nilai risiko 16—sementara tiga lainnya (12,5%) masuk kategori *high*. Mayoritas bahaya, yakni 17 kasus (70,8%), berada pada level *moderate*, dan tiga sisanya (12,5%) tergolong *low*. Pola ini mengindikasikan bahwa meski sebagian besar risiko masih dalam batas terkendali, satu titik kritis—proses perebusan—perlu penanganan segera sebelum berkembang menjadi insiden serius.

Sebagai tindak lanjut, penulis merekomendasikan agar UMKM Tahu Mang Udung memprioritaskan pengendalian pada tahap perebusan, terutama lewat penyediaan sarung tangan tahan panas dan apron yang digunakan secara konsisten, sembari tidak mengabaikan risiko kategori *high* pada mesin giling, penyaringan, pengasaman, dan pemotongan. Perlu dicatat bahwa penelitian ini berhenti pada tahap usulan rekomendasi, belum sampai pada implementasi dan evaluasi dampaknya di lapangan. Penelitian selanjutnya dapat memperdalam analisis akar penyebab kecelakaan dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), atau menyusun prosedur kerja yang lebih rinci melalui *Job Safety Analysis* (JSA).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu menjadi catatan bagi pembaca. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada satu UMKM tahu dengan periode pengamatan sekitar tiga bulan, sehingga hasil penilaian risiko belum tentu dapat digeneralisasikan secara langsung pada UMKM tahu lain dengan skala, tata letak, atau peralatan produksi yang berbeda. Kedua, penilaian likelihood dan severity dilakukan berdasarkan judgement owner dan hasil observasi-wawancara, yang meskipun telah divalidasi oleh ahli K3, tetap mengandung unsur subjektivitas. Ketiga, sebagaimana telah disampaikan pada bagian metode, instrumen observasi harian yang bersifat checklist berpotensi dipengaruhi oleh observer effect dan kurang menangkap risiko laten yang bersifat kumulatif seperti kelelahan kerja. Keempat, penelitian ini berhenti pada tahap usulan rekomendasi pengendalian dan belum sampai pada tahap implementasi maupun evaluasi dampaknya secara langsung di lapangan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan memperluas cakupan pada beberapa UMKM tahu sekaligus, memperpanjang periode observasi, serta mengintegrasikan metode analisis risiko lain seperti *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menelusuri akar penyebab kecelakaan atau *Job Safety Analysis* (JSA) untuk menyusun prosedur kerja aman yang lebih rinci, sehingga evaluasi risiko K3 pada UMKM tahu menjadi lebih komprehensif.

## Daftar Pustaka

- [1] H. N. Iriandi, I. Iskahar, and A. K. Suksmono, "Pengaruh Penerapan K3 Menggunakan Indikator Hirarc Terhadap Produktivitas Kerja (Studi Kasus PT. Wijaya Karya Industri dan Konstruksi Proyek Pekerjaan Tanah Jalan Tol Cisumdawu Sumedang)," *CIVeng J. Tek. Sipil dan Lingkungan*, vol. 4, no. 2, p. 35, 2023, doi: 10.30595/civeng.v4i2.14582.
- [2] Republik Indonesia, "Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)."
- [3] R. F. E. Pradani, L. E. Amalia, H. Ismawati, and I. Holifah, "Peran UMKM Tahu dalam Perekonomian dan Penyerapan Tenaga Kerja," *J. Pendidik. Ekon.*
- [4] V. Monoarfa, R. Nur, and B. Miolo, "Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu," *Mopolayio J. Pengabd. Ekon.*, vol. 02, no. November, pp. 1–6, 2022.
- [5] R. Indonesia, *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1970.
- [6] Hasyim Abdurrahman, Nana Rahdiana, Ade Astuti Widi Rahayu<sup>3</sup>, Ade Suhara<sup>4</sup>, and Mohamad Fadli Perdana, "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hirarc Pada Bidang Konstruksi," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 908–919, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i3.849.
- [7] R. Alfatiyah, "Penerapan Metode HIRARC untuk Pemetaan Bahaya dan Penilaian Risiko," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*.
- [8] A. Ulimaz *et al.*, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Stasiun Loading Ramp dengan Metode HIRARC di PT . XYZ," vol. 1, no. 3, pp. 268–279, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i3.573.
- [9] "Creswell, J."
- [10] R. Indrayani, J. Sastradiharja, and M. Rosanah, "Identifikasi resiko kerja menggunakan metode hirarc pada umkm tahu di bandung," vol. 09, no. 01, pp. 23–27, 2021.
- [11] M. Agastya, A. Redana, and T. Oktiarso, "Identifikasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode Pendekatan Hirarc Pada Industri Rumahan Produksi Tahu 151a," Vol. 2, No. 2, 2022.