

## **EVALUASI RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI SEKTOR INDUSTRI PENGENDALIAN HAMA MENGGUNAKAN METODE HIRADC**

**HILMAN SURYANA, HARI MOEKTIWIBOWO, DAN WASPADA TEDJA  
BHIRAWA**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.

Email korespondensi: hilmansuryana9607@gmail.com, harimoekti@gmail.com,  
tedjabhirawa17@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Exposure to toxic chemicals, physical hazards from equipment use, and biological risks due to interaction with pests are among the potential threats to occupational safety and health in the pest control industry. As a company operating in this sector, PT. Zeta Pest Control is required to conduct a risk assessment to determine the level of hazards and establish effective control measures. This study employs the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method to evaluate the likelihood, exposure, and consequences associated with various potential hazards encountered in pest management activities.*

*The hazard identification process was applied to several work methods, including spot spraying, cold fogging, hot fogging, and rodent baiting. A risk assessment matrix was then utilized to analyze the risks based on three factors: likelihood, exposure, and severity of consequences. The results were categorized into priority levels, including high and very high risk. Control measures were determined according to the hierarchy of hazard control, which comprises elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment (PPE).*

*The findings reveal that certain work methods pose very high risks, such as cold fogging with risk scores ranging from 900 to 1800, and hot fogging with a score of 900. Meanwhile, spot spraying and rodent baiting are classified as priority 1 and very high risk, with chemical exposure scoring 540 and bacterial contamination scoring 450. Based on inspections of work equipment, chemicals, PPE, general safety, and worker health, 72% of workers were deemed compliant, while 28% were non-compliant. Recommended control measures include replacing hazardous chemicals, improving ventilation systems, implementing stricter standard operating procedures, and ensuring appropriate PPE usage for each work method.*

**Kata Kunci:** *Occupational Safety, Pest Control, HIRADC, Occupational Risk, Hazard Control*

### **1. PENDAHULUAN**

Industri pengendalian hama saat ini berkembang pesat karena meningkatnya kesadaran akan pentingnya pengendalian hama di berbagai bidang seperti fasilitas hidup, kantor, industri makanan, dan kesehatan. Hama seperti tikus, kecoak, rayap dan nyamuk tidak hanya dapat menghambat orang, tetapi juga dapat menyebabkan penyakit yang signifikan dan kerugian ekonomi. Hal ini membuka peluang bisnis baru bagi sektor pengendalian hama, seiring dengan meningkatnya kebutuhan individu dan pelaku usaha terhadap layanan tersebut.

Industri pengendalian hama memiliki perkembangan yang menjanjikan, tetapi ada beberapa tantangan penting yang terkait dengan keamanan dan kesehatan keamanan profesional. Resiko terbesarnya adalah pemakaian zat kimia sebagai komponen utama pekerjaan pengendalian

## JTIN Jurnal Teknik Industri

### Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta

hama ini. Paparan bahan kimia ini dapat menempatkan pekerja pada risiko jika tidak diobati dengan benar. Selain itu, pekerja pengendalian hama sering bekerja di lingkungan yang tidak terduga seperti area yang licin, kurangnya ventilasi, dan risiko hewan berbahaya yang diarahkan pada kontrol.

Perusahaan pengendalian hama menerapkan standar keselamatan yang tinggi untuk melindungi karyawan dari risiko kecelakaan kerja dan masalah kesehatan. Campuran bahan kimia, penggunaan peralatan pelindung pribadi (APD) yang tidak tepat, dan metode kerja dapat meningkatkan peluang kecelakaan kerja. Pengelolaan yang baik terhadap aspek-aspek tersebut diperlukan untuk mencegah meningkatnya risiko kecelakaan kerja dan dampak kesehatan jangka panjang pada karyawan.

PT Zeta Pest Control Sebagai perusahaan yang terlibat dalam pengendalian hama, bertanggung jawab menjaga keamanan karyawan. Meskipun prosedur K3 telah digunakan, analisis risiko yang lebih dalam diperlukan untuk mengidentifikasi risiko potensial dan mencari metode kontrol yang efektif. Selain itu, penilaian efektivitas pelatihan kerja dan penggunaan PSA (Pemeriksaan Sarana dan Alat) diperlukan untuk memastikan bahwa sistem manajemen K3

(Keselamatan dan Kesehatan Kerja) benar-benar optimal untuk mencegah kecelakaan.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini memiliki beberapa masalah besar, yaitu : (1) Apa risiko potensial bagi karyawan di industri pengendalian hama? (2) Potensi bahaya apa yang berisiko tinggi dalam pekerjaan pengendalian hama? (3) Prosedur manajemen apa yang paling efektif untuk menurunkan tingkat risiko terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja di sektor pengendalian hama?

## 2. METODE

### Sistematika Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) untuk menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja di PT Zeta Pest Control. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan tinjauan dokumen K3 guna memahami risiko yang ada dan mencari solusi untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan kerja serta meningkatkan efektivitas sistem manajemen K3.

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) merupakan pendekatan yang digunakan dalam K3 untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat. Metode ini memberikan informasi penting bagi manajemen mengenai potensi bahaya dan tingkat risikonya di lingkungan kerja, sehingga strategi pengendalian dapat dilakukan secara lebih efektif. Penerapan HIRADC turut mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman bagi karyawan.

### Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memahami lebih dalam mengenai kondisi kerja dan risiko keselamatan yang dihadapi oleh karyawan PT Zeta Pest Control. Langkah pertama dilakukan dengan studi literatur mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) khususnya industri pest control serta pemahaman metode HIRADC. Berbagai sumber seperti jurnal akademik, artikel, dan standar K3 yang relevan digunakan untuk memperkaya wawasan peneliti terkait aspek keselamatan kerja yang harus diterapkan dalam pengendalian hama.

Selain tinjauan literatur, studi lapangan juga dilakukan dengan observasi langsung untuk melihat proses kerja pest control serta mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang mungkin muncul, seperti paparan bahan kimia berbahaya, risiko terpeleset, terjatuh dan pemakaian perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri).

## JTIN Jurnal Teknik Industri

### Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta

Melakukan interview dengan perwakilan manajemen dan pekerja berkenaan dengan pemahaman prosedur K3 yang diterapkan berikut kesulitan dalam praktik di lapangan. Studi pendahuluan ini menjadi dasar dalam perumusan permasalahan dan penyusunan Langkah-langkah lebih lanjut untuk menilai risiko keselamatan dan kesehatan kerja di PT Zeta Pest Control.

#### Masalah dan Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada beberapa masalah utama, yakni paparan bahan kimia pestisida, risiko kecelakaan fisik, dan minimnya penggunaan APD yang tepat dalam aktivitas pest control. Walaupun perusahaan telah menerapkan langkah-langkah keselamatan, analisis lebih lanjut diperlukan guna memastikan bahwa semua potensi bahaya dapat teridentifikasi secara menyeluruh dan dikendalikan secara efektif.

Penelitian K3 terhadap PT Zeta Pest Control ini menggunakan Metode HIRADC, yang terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu :

- a. *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya)
- b. *Risk Assessment* (Penilaian Risiko)
- c. *Determining Control* (Menentukan Pengendalian)

Dengan menggunakan metode ini, penelitian bertujuan membantu PT Zeta Pest Control dalam memperbaiki sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna meningkatkan perlindungan bagi pekerja.

#### Landasan Teori

Konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi dasar utama dalam penelitian ini, dengan tujuan melindungi pekerja dari bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Risiko terbesar pada pekerjaan pengendalian hama ini berasal dari paparan pestisida yang merupakan bahan kimia berbahaya terutama bagi manusia. Oleh karena itu, penerapan sistem K3 yang efektif sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

Penelitian ini menggunakan konsep Metode HIRADC untuk mengenali risiko potensial, menilai tingkat bahaya serta penentuan langkah-langkah pengendalian yang sesuai. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk secara sistematis mengelola risiko yang terkait dengan bahan kimia, alat kerja, dan proses operasional dalam industri pengendalian hama.

#### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri :

- a. Data yang bersumber dari dokumentasi kegiatan perusahaan, seperti laporan keselamatan kerja, catatan kecelakaan, dan prosedur operasi standar (SOP). Data penelitian juga didukung dari literatur akademik, jurnal penelitian serta peraturan terkait K3.
- b. Data historis dikumpulkan melalui analisis kejadian masa lalu, termasuk jenis bahaya, penyebab kecelakaan, frekuensi insiden, dan tindakan pengendalian yang telah dilakukan. Data ini membantu dalam mengidentifikasi pola risiko dan menjadi dasar untuk analisis lanjutan menggunakan metode HIRADC.

#### Pengelolaan Data

Data hasil pengumpulan dari kegiatan lapangan dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan jenis klasifikasi bahaya, yang meliputi paparan bahan kimia, potensi bahaya fisik, serta risiko biologis yang dapat memengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja. Setiap data dianalisis untuk memahami sejauh mana risiko tersebut dapat dikendalikan melalui penerapan strategi K3 yang sesuai.

Proses pengelolaan data dilakukan dengan menyusun informasi dari laporan keselamatan kerja, SOP dan catatan insiden kerja untuk kemudian dianalisis menggunakan metode HIRADC.

## JTIN Jurnal Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta

Langkah berikutnya adalah menyusun matriks risiko sebagai dasar analisis untuk menetapkan prioritas dan menentukan strategi pengendalian bahaya yang paling efektif dan sesuai dengan tingkat risiko yang dihadapi.

### Analisis Data dan Pembahasan

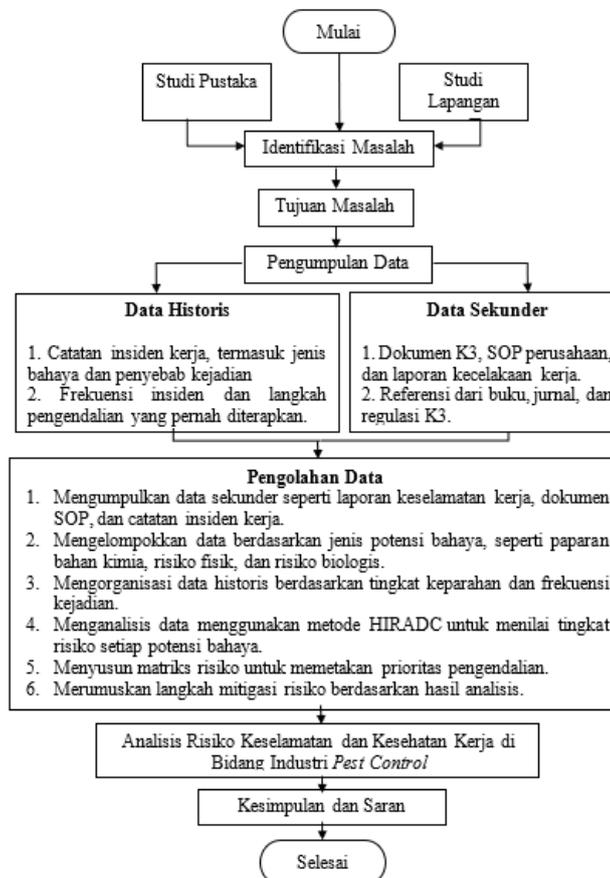
Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan metode HIRADC untuk mengidentifikasi risiko, menilai dampaknya, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat. Tingkat risiko setiap bahaya dinilai berdasarkan frekuensi kejadian serta potensi dampak yang ditimbulkan.

Luaran analisis ini selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi apakah penerapan prosedur keselamatan perusahaan sudah memadai atau perlu ditingkatkan. Selain itu, peneliti juga akan membandingkan hasil penelitian dengan standar K3 yang berlaku, guna memastikan apakah perusahaan telah mematuhi regulasi yang ada.

### Diagram Alir

Diagram alir berikut menyajikan tahapan sistematis dalam penelitian Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Industri *Pest Control* dengan Menggunakan Metode HIRADC.

Diagram ini menggambarkan alur kerja penelitian secara runtut, mulai dari proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, hingga penentuan langkah pengendalian berdasarkan prinsip metode HIRADC. Adapun diagram alirnya adalah sebagai berikut :



**Gambar 1** Diagram Alir Metodologi Penelitian “Evaluasi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Sektor Industri Pengendalian Hama Menggunakan Metode HIRADC”

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Identifikasi Bahaya dalam Metode Kerja

PT. Zeta Pest Control menggunakan beberapa metode kerja dalam pengendalian hama, yaitu *Spot Spraying*, *Cold Fogging*, *Hot Fogging* dan *Rodent Baiting*. Setiap metode memiliki potensi bahaya yang berbeda, sehingga diperlukan evaluasi risiko secara menyeluruh.

- a. *Spot Spraying*
  - 1) Bahaya utama dalam metode ini adalah paparan bahan kimia yang dapat mengganggu sistem pernapasan dan menimbulkan iritasi kulit.
  - 2) Kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) juga meningkatkan risiko Kesehatan pekerja.
  - 3) Kebocoran alat penyemprot dapat menyebabkan kontak langsung dengan bahan kimia berbahaya.
- b. *Cold Fogging*
  - 1) Inhalasi bahan kimia beracun adalah risiko utama karena penggunaan fogging di ruang tertutup dapat meningkatkan konsentrasi bahan beracun di udara.
  - 2) Ruangan tertutup tanpa ventilasi yang memadai dapat meningkatkan kemungkinan
  - 3) keracunan akut.
- c. *Hot Fogging*
  - 1) Risiko utama dalam metode ini adalah luka bakar akibat panas dari mesin fogging.
  - 2) Kebocoran gas dapat menyebabkan bahaya kebakaran dan ledakan.
- d. *Rodent Baiting*
  - 1) Bahaya utama adalah keracunan akibat paparan rodentisida yang digunakan sebagai umpan tikus.
  - 2) Gigitan tikus berpotensi menularkan penyakit zoonosis kepada pekerja.
  - 3) Penyebaran bakteri dari bangkai tikus yang tidak tertangani dengan baik dapat menyebabkan infeksi.

Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan tiga parameter utama, yaitu *Likelihood* (kemungkinan bahaya terjadi), *Exposure* (frekuensi paparan pekerja terhadap bahaya) dan *Consequences* (dampak jika bahaya terjadi). Perhitungan tingkat risiko dilakukan dengan rumus :

$$Risk\ Level = Likelihood \times Exposure \times Consequences$$

Berdasarkan hasil perhitungan, risiko dikategorikan ke dalam tiga tingkat, yaitu:

- a. *Very High* (= 500): Risiko sangat tinggi dan memerlukan tindakan pengendalian segera.
- b. *Priority 1* (100 - 499) : Risiko signifikan yang membutuhkan pengendalian sesegera mungkin.
- c. *Low/Moderate* (< 100) : Risiko dapat ditoleransi dengan pengendalian yang minimal.

Tabel berikut menunjukkan hasil evaluasi risiko berdasarkan metode kerja yang digunakan :

Tabel 1 Penilaian Tingkat Risiko

Metode Kerja	Sumber Bahaya	Likelihood	Exposure	Consequences	Tingkat Risiko	Kategori
Spot Spraying	Paparan bahan kimia	6	6	15	540	Very High
	Kurang APD	3	6	5	90	Priority 1
	Kebocoran alat	3	3	15	135	Priority 1
Cold Fogging	Inhalasi bahan beracun	6	6	25	900	Very High
	Ruangan tertutup	6	6	50	1800	Very High
Hot Fogging	Luka bakar mesin	3	3	15	135	Priority 1
	Kebocoran gas	3	6	50	900	Very High
Rodent Baiting	Keracunan umpan tikus	3	6	15	270	Priority 1
	Gigitan tikus	3	3	25	225	Priority 1
	Penyebaran bakteri	3	6	25	450	Very High

Dari hasil evaluasi, *Cold Fogging* memiliki tingkat risiko tertinggi karena inhalasi bahan beracun dalam ruangan tertutup dengan ventilasi yang kurang memadai. *Hot Fogging* juga memiliki risiko tinggi akibat kebocoran gas dan suhu mesin yang sangat panas. *Rodent Baiting* berpotensi menyebabkan penyebaran bakteri yang berbahaya bagi pekerja.

### Strategi Pengendalian Risiko

Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, PT. Zeta Pest Control dapat menerapkan hierarki pengendalian risiko, yaitu:

- Eliminasi – Menghilangkan bahaya jika memungkinkan.
- Substitusi – Mengganti bahan berbahaya dengan alternatif yang lebih aman.
- Kontrol Teknik – Menggunakan rekayasa teknis untuk mengurangi paparan bahaya.
- Kontrol Administratif – Menetapkan prosedur kerja yang lebih aman.
- Penggunaan APD – Menggunakan alat pelindung diri untuk meminimalkan dampak bahaya.

Berikut adalah langkah-langkah pengendalian risiko berdasarkan masing-masing metode kerja:

Tabel 2 Pengendalian Risiko *Spot Spraying*

Pengendalian	Tindakan
Eliminasi	Mengurangi paparan langsung bahan kimia dengan sistem penyemprotan otomatis.
Substitusi	Mengganti pestisida dengan bahan yang lebih aman dan tidak beracun.
Kontrol Teknik	Memasang ventilasi di area penyemprotan untuk mengurangi paparan bahan kimia di udara.
Kontrol Administratif	Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang teknik penyemprotan yang aman.
APD	Masker, sarung tangan, pelindung mata, dan pakaian pelindung.

Pengendalian risiko dalam metode Spot Spraying bertujuan untuk meminimalkan paparan bahan kimia berbahaya selama proses penyemprotan. Eliminasi yaitu dilakukan dengan menerapkan sistem penyemprotan otomatis, sehingga meminimalkan pekerja terpapar bahan kimia. Substitusi dilakukan dengan mengganti pestisida yang digunakan dengan bahan yang lebih ramah lingkungan dan tidak beracun untuk manusia maupun hewan peliharaan. Dari segi kontrol teknik, pemasangan ventilasi di area penyemprotan bertujuan untuk mengurangi konsentrasi bahan kimia di udara. Pengendalian administratif mencakup pelatihan bagi pekerja

**JTIN Jurnal Teknik Industri**  
**Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta**

agar mereka memahami teknik penyemprotan yang aman. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti masker, sarung tangan, pelindung mata, dan pakaian pelindung menjadi wajib guna mencegah paparan langsung.

**Tabel 3 Pengendalian Risiko Cold Fogging**

Pengendalian	Tindakan
Eliminasi	Hindari penggunaan di ruang terbatas dengan ventilasi buruk.
Substitusi	Gunakan fumigan yang lebih aman bagi lingkungan.
Kontrol Teknik	Pasang kipas exhaust untuk meningkatkan sirkulasi udara.
Kontrol Administratif	Pasang zona keselamatan dan tanda peringatan.
APD	Gunakan masker pernapasan dan APD lainnya.

Pada metode *Cold Fogging*, eliminasi dilakukan dengan menghindari penggunaan di ruang terbatas yang memiliki ventilasi buruk untuk mencegah penumpukan bahan kimia di udara. Substitusi bahan dilakukan dengan memilih fumigan yang lebih aman bagi lingkungan, mengurangi dampak negatif terhadap manusia dan ekosistem sekitar. Kontrol teknik diterapkan dengan pemasangan kipas exhaust guna meningkatkan sirkulasi udara dan mempercepat pengeluaran gas dari area penyemprotan. Dari segi kontrol administratif, perusahaan menerapkan sistem zona keselamatan dengan tanda peringatan agar pekerja dan pihak lain menyadari bahaya yang ada. Penggunaan APD seperti masker pernapasan dan perlindungan lainnya menjadi keharusan guna mencegah inhalasi zat berbahaya.

**Tabel 4 Pengendalian Risiko Hot Fogging**

Pengendalian	Tindakan
Eliminasi	Batasi penggunaan di area dengan aktivitas manusia tinggi.
Substitusi	Gunakan bahan kimia yang lebih aman.
Kontrol Teknik	Pastikan mesin dalam kondisi baik dan memiliki pemutus keamanan.
Kontrol Administratif	Terapkan protokol keselamatan dan pembersihan area.
APD	Pakaian tahan api, masker pernapasan, dan sarung tangan pelindung.

Metode hot fogging menimbulkan tingkat risiko yang signifikan bagi pekerja maupun lingkungan. Pengendalian terhadap resiko pekerjaan ini sangat diperlukan. Tindakan Eliminasi dilakukan dengan membebaskan area kerja dari keberadaan manusia. Substitusi bahan kimia dilakukan dengan memilih zat yang lebih aman untuk mengurangi risiko kesehatan dan lingkungan. Dari segi kontrol teknik, mesin yang digunakan harus dalam kondisi prima dan memiliki pemutus keamanan untuk mencegah kerusakan atau kecelakaan kerja. Pengendalian administratif mencakup penerapan prosedur keselamatan kerja yang ketat, serta pelaksanaan pembersihan area dan peralatan secara menyeluruh setelah proses fogging selesai dilakukan. Untuk perlindungan pekerja, APD seperti pakaian tahan api, masker pernapasan, dan sarung tangan pelindung wajib digunakan guna menghindari kontak langsung dengan bahan kimia yang digunakan.

**JTIN Jurnal Teknik Industri**  
**Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta**

**Tabel 5 Pengendalian Risiko Rodent Baiting**

Pengendalian	Tindakan
Eliminasi	Gunakan perangkap daripada rodentisida.
Substitusi	Pilih rodentisida yang lebih aman.
Kontrol Teknik	Gunakan stasiun umpan tahan tamper.
Kontrol Administratif	Terapkan pedoman penggunaan rodentisida.
APD	Sarung tangan, masker, dan pakaian pelindung.

Dalam penerapan metode Rodent Baiting, prinsip eliminasi dilakukan dengan memanfaatkan perangkap mekanis sebagai alternatif terhadap penggunaan rodentisida yang berpotensi merusak keseimbangan ekosistem.

Substitusi bahan diterapkan melalui pemilihan rodentisida menggunakan taraf toksisitas yg lebih rendah & minim risiko terhadap spesies non-target. Dari sisi pengendalian teknik, metode ini memakai stasiun umpan tahan tamper yang didesain spesifik mencegah terhadap akses manusia maupun hewan peliharaan, sehingga efektivitas pengendalian terjaga tanpa dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

Secara administratif, prosedur penggunaan rodentisida diberlakukan secara ketat untuk memastikan bahan diaplikasikan dengan cara yang aman, terkendali, dan efisien. Selain itu, pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker, dan pakaian pelindung selama proses pemasangan serta pemeriksaan umpan, guna meminimalkan risiko paparan terhadap bahan kimia berbahaya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. Pekerja dalam industri pengendalian hama, terutama di PT. Zeta Pest Control, dapat terpapar bahan kimia berbahaya dari pestisida cair, aerosol kimia dan rodentisida. Bahan kimia ini dapat menyebabkan iritasi kulit, masalah pernapasan dan keracunan. Selain itu, risiko fisik seperti pemanas, semprotan, dan luka bakar dari paparan suhu tinggi berbahaya. Selain itu, ada risiko biologis dari gigitan tikus dan penyebaran bakteri atau virus dengan mengobati perangkat hama yang dapat menyebabkan infeksi infeksi zoonosis.
- b. Tingkat risiko yang ditimbulkan dari setiap jenis bahaya dalam aktivitas pest control bervariasi. Beberapa metode memiliki tingkat risiko sangat tinggi atau very high, seperti cold fogging dan hot fogging, karena paparan bahan kimia dalam ruangan tertutup dan kemungkinan kebocoran gas. Rodent baiting juga memiliki risiko tinggi, terutama dari paparan rodentisida dan gigitan tikus yang dapat menularkan penyakit. Spot spraying memiliki risiko sedang hingga tinggi akibat paparan pestisida dan potensi kebocoran alat semprot. Secara keseluruhan, tingkat risiko dinilai menggunakan metode HIRADC dengan mempertimbangkan likelihood atau kemungkinan, exposure atau paparan, dan consequences atau konsekuensi untuk menentukan prioritas pengendalian.
- c. Metode pengendalian yang efektif untuk mengurangi risiko kesehatan dan keselamatan pekerja termasuk mengurangi penggunaan pestisida berbahaya dan menggunakan metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan; pengganti dengan bahan kimia beracun yang lebih aman dan tidak berbahaya; kontrol teknik dengan meningkatkan ventilasi area kerja, memastikan peralatan dalam kondisi baik, dan

## JTIN Jurnal Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta

memasang pemutus knalpot. Dengan menggunakan langkah ini, manajemen utama manajemen PT Zeta dapat meningkatkan keselamatan pekerja, mengurangi risiko kecelakaan kerja, dan memastikan kepatuhan terhadap standar kesehatan dan keamanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. M., Pangastuti, N., & Parningotan, S. (2024). Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Mesin Automatic Bar Bending dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Pada PT Faza Jaya Pratama. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 6(5), 1923–1933. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i5.1024>.
- Ahmad, Jaya, R., & Ningsi, G. (2024). Peran Pest Control dalam Meningkatkan Kebersihan di Khas Hotel Makassar. *Journal of Hospitality Accommodation Management (JHAM)*, 3(1), 43–50. <https://doi.org/10.52352/jham.v3i1.1289>
- Akbar, P., Mulyojati, M., & Yuamita, F. (2023). Analisis Potensi Bahaya Kerja Pada Proses Pencetakan Pengecoran Logam Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), 90–97.
- Angkasa, G. K., & Samanhudi, D. (2021). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) di PT. Jawa Gas Indonesia. *Juminten*, 2(5), 50–61. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i5.260>
- Awuy, T., Pratas, P. A. K., & Mangare, J. B. (2017). Faktor-Faktor Penghambat Penerapan Sistem Manajemen K3 pada Proyek Kontruksi Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik ISSN: 2337-6732*, 5(4), 187–195.
- Cahyani, I. A., & Fahrurrozi. (2024). Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode HIRADC di Pabrik Tempe Kabupaten Pamekasan Indah. *reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(10), 5103–5113. <https://doi.org/10.47476/reslaj.v6i10.5238>
- Ershanda, M., Laili, H., Ananda, Z., & Hasibuan, A. (2024). Analisis Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Nelayan di Pesisir Pantai. *PM MOCCI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Ekonomi, Sosial Sains Dan Sosial Humaniora, Koperasi, Dan Kewirausahaan*, 2(2), 138–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.61492/jpmmocci.v2i2.127>
- Faizah, N., & Purnamawati, E. (2021). Analisis Risiko K3 pada Kegiatan Reparasi Kapal dengan Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dan metode Job Savety Analysis (JSA) pada PT.NF. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 02(05), 74–85.
- Hakim, L. B., & Yuamita, F. (2022). Identifikasi Risiko Ergonomi Pada Pekerja Percetakan Aluminium (Studi Kasus Di Sp Aluminium). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(4), 302–311.
- Hidayat, D. F., & Hardono, J. (2021). Penerapan Metode HIRADC pada Bagian Proses Penerimaan di PT. CA. *Journal Industrial Manufacturing*, 6(2), 87–92.
- Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan : JTMIT*, 1(1), 42–52.
- Kartikasari, S. E., & Sukwika, T. (2021). Disiplin Keselamatan dan Kesehatan Kerja melalui pemakaian alat pelindung diri di laboratorium kimia PT Sucofindo Jakarta. *VISIKES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 20(1), 41–50.
- Koswara, S. (2002). Program Manajemen Hama Terpadu pada Industri Pangan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 13(3), 272–275.

**JTIN Jurnal Teknik Industri**  
**Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta**

- Latifah, D. A., Rachman, A., Nur, R., Mahmud, N. K., Al, A. F., Bodang, S. A., & Abdullah, A. (2023). Promosi K3 Tentang Penggunaan APD pada Pekerja Pest control Di CV. Pestex Indonesia. *ABDIMAYUDA: Indonesia Journal of Community Empowerment for Health*, 2(1), 8–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/abdimayuda.v2i1.35013>
- Lazuardi, M. R., Sukwika<sup>2</sup>, T., & Kholi, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. *Journal of Applied Management Research : JAMR*, 2(1), 11–20.
- Lucatera, A., & Philpott, S. M. (2023). *Biodiversity and Pest Control Services, Encyclopedia of Biodiversity* (Third). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822562-2.00020-7>
- Monoarfa, V., & Miolo, R. N. B. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu. *Mopolayio : Jurnal Pengabdian Ekonomi*, 2(1), 1–6.
- Muhammad Luqman Dzaky, & Naniek Ratni JAR. (2024). Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kegiatan Docking Di PT. Pelindo Marine Service. *Jurnal Universal Technic*, 3(1), 13–27. <https://doi.org/10.58192/unitech.v3i1.1858>
- Nando, R. N., & Yuamita, F. (2021). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard dan Operability Pada Area Kerja Lantai Produksi CV. Lebu Berkah Jaya. *Journal of Industrial Engineering Universitas PGRI Yogyakarta*, 1(1), 17–22.
- Ponda, H., & Fatma, N. F. (2019). Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Departemen Foundry PT. Sicamindo. *Heuristic*, 16(2), 62–74. <https://doi.org/10.30996/he.v16i2.2968>
- Pranata, H. D., & Sukwika, T. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bidang Freight Forwarder Menggunakan Metode HIRADC. *Jurnal Teknik*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.37031/jt.v20i1.182>
- Priatna, H., & Andika, F. (2019). Faktor yang Berhubungan dengan Kesadaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Lanud Maimun Saleh Sabang. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4(1), 71. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v4i1.168>
- Purba, S. U., & Sukwika, T. (2021). Pengaruh Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja pada Divisi Proyek. *Journal of Applied Management Research*, 1(1), 65–77. <https://doi.org/10.36441/jamr.v1i1.260>
- Putri, K. W., & Assidiq, F. M. (2022). Analisis Faktor Penghambat Penerapan Sistem Manajemen K3 Serta Langkah Menciptakan Safety Culture Terhadap Pt. Gunanusa Utama Fabricators. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 5(1), 27–32. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v5i1.19385>
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilihan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(2), 53–60.
- RST, R., Yulistria, R., Handayani, E. P., & Nursanty, S. (2021). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (k3) Terhadap Kerja Karyawan. *Jurnal Swabumi*, 9(2), 154–165.
- Saputro, T., & Lombardo, D. (2021). Risk Control Method Using Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) In PT. Zae Elang Perkasa. *Jurnal Baut Dan Manufaktur*, 03(1), 23–29.
- Sarbiah, A. (2023). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Karyawan. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), 1–11.
- Susanto, S., Karisma, D. A., Budi, K. C., Sumargono, & Winarno, B. (2020). Faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan Penerapan Keselamatan Kerja pada Pekerja Konstruksi. *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 5(2), 476–485. <https://doi.org/10.30736/cvl.v5i2.494>

**JTIN Jurnal Teknik Industri**  
**Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama, Jakarta**

---

- Sutrisno, G., & Sukwika, T. (2021). Kepemimpinan Keselamatan, Komitmen Ahli K3, Akuntabilitas Terhadap Kepuasan Kerja dan Kinerja Keselamatan. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 5(2), 164–174. <https://doi.org/10.31294/eco.v5i2.10960>
- Tanisri, R. H. A., Kharisno, & Siregar, D. (2022). Pengendalian Bahaya dan Risiko K3 Menggunakan Metode HIRADC dan FTA Pada Industri Kerupuk. *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 3(2), 128–139.
- Wibowo, F. P., & Widiyanto, G. (2019). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Produksi Pada Perusahaan Tom's Silver Yogyakarta. *Primanomics : Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 17(2), 23. <https://doi.org/10.31253/pe.v17i2.170>
- Wulandari, D. A. R., & Asyani, Y. P. (2022). Indikator-Indikator Yang Mempengaruhi Stres Kerja Terhadap Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3). *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 24–29.
- Zulkarnain, V., Saputra, D. A., Yahya, N. H., Aditya, M. S., & Radianto, D. O. (2023). Analisis Penerapan Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia. *Journal of Student Research*, 1(4), 157–167. <https://ejurnal.stietrianandra.ac.id/index.php/jsr/article/view/1480/1248>