ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN USULAN PERBAIKAN PADA LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK INDUSTRI DAN TEKNIK LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh:
GILANG MAHENDRA
NIM. D1061201046

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNAYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Mahendra

NIM : D1061201046

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul **"Analisis Potensi Bahaya dan Usulan Perbaikan pada Laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Menggunakan Metode HIRARC"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 22 Januari 2025

Gilang Mahendra
NIM. D1061201046

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561)740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http:/teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

"ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN USULAN PERBAIKAN PADA LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK INDUSTRI DAN TEKNIK LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC"

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Sarjana Teknik Industri

Oleh:

Gilang Mahendra
NIM. D1061201046

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 22 Januari 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Eng Mohamad Sofitra, S.T., M.T. NIP. 197406161999031003
Dosen Pembimbing Kedua	: Silvia Uslianti, S.T., M.T. NIP. 197208311998022001
Dosen Penguji Utama	: Pepy Anggela, S.T., M.T. NIP. 198802262019032015
Dosen Penguji Kedua	: Tri Wahyudi, S.T., M.T. NIP. 198105292010121002

Pontianak, 22 Janurari 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama,

Dr. Eng Mohamad Sofitra, S.T., M.T.
NIP. 197406161999031003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah menciptakan saya sebagai manusia, karena jika saya diciptakan sebagai buah-buahan, mungkin saya tidak pernah punya kesempatan melakuan penyusunan skripsi penelitian ini, dan dengan penuh rasa terima kasih serta rasa hormat yang tulus, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah saya yang selalu berdoa untuk saya dan percaya. Terima kasih atas cinta, dukungan, dan pertanyaan, "Skripsi kamu kapan selesai?" yang tak pernah berhenti menguatkan.
2. Ibu saya karena selalu menjadi juara satu dalam kategori kepo skripsi dengan pertanyaan yang hampir sama seperti pertanyaan yang sering ayah saya tanyakan, terima kasih atas doa dan kepercayaan ibu kepada saya, Skripsi ini saya persembahkan supaya Ibu punya alasan baru buat bercerita ke tetangga.
3. Teman-teman MISTIS yang selalu mengingatkan saya bahwa kita bisa istirahat dulu sebentar, tapi jangan lama-lama, karena skripsi ini tidak akan mengetik dirinya sendiri.
4. Dian Sastrowardoyo, dan Mariana Renata, inspirasi penulis tanpa kenal waktu. Walaupun belum pernah bertemu (dan mungkin tak akan).
5. Michael Jackson dan The Rolling Stones untuk dentuman beat yang bikin saya tetap melek, semangat, dan merasa keren saat mengetik bab demi bab. Kalian adalah soundtrack skripsi ini. Terima kasih telah menemani malam-malam panjang penuh deadline dan kebingungan.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhirnya, skripsi ini hanyalah skripsi. Kalau nanti ada yang bilang ini luar biasa, mungkin mereka belum pernah baca yang lebih luar biasa. Tapi kalau ada yang bilang ini biasa saja, mungkin mereka tidak tahu betapa luar biasa proses membuatnya.

PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **"Analisis Potensi Bahaya dan Usulan Perbaikan pada Laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Menggunakan Metode HIRARC"** dengan baik. Penelitian ini digunakan guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis telah berusaha maksimal untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik, untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan penulis demi menyempurnakan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Dedi Wijayanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Eng. Mohamad Sofitra, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Silvia Uslianti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pembantu yang telah memberikan masukan dan berdiskusi secara intensif selama penyusunan skripsi ini.
6. Pepy Anggela, S.T., M.T., selaku dosen penguji utama yang telah memberikan saran konstruktif dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Tri Wahyudi, S.T., M.T., selaku dosen penguji pembantu yang turut memberikan masukan berharga dalam proses penyusunan skripsi ini.

8. Dosen dan para Staf Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan.
9. Ketua Jurusan Teknik Industri dan Ketua Jurusan Teknik Lingkungan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini.
10. Para Ketua Laboratorium dan Laboran yang telah bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian.
11. Teman-teman Jurusan Teknik Industri angkatan 2020, yang telah berjuang bersama dari awal kuliah hingga selesai.
12. Serta seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang penulis tidak mampu sampaikan dalam prakata ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga segala bantuan dari semua pihak mendapat imbalan dari Tuhan yang Maha Esa. Penulis mengharapkan masukan yang konstruktif agar dapat menyempurnakan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca, serta dapat digunakan untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut.

Pontianak, 22 Januari 2025
Penulis,

Gilang Mahendra

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan langkah-langkah perbaikan di laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura menggunakan metode HIRARC (Ha*zard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Metode ini mencakup tiga tahapan utama: identifikasi bahaya, penilaian risiko melalui matriks risiko, dan pengendalian risiko. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap laboratorium memiliki potensi bahaya yang beragam. Pada Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi, ditemukan risiko sedang yang disebabkan oleh keterbatasan ruang gerak dan manajemen kabel yang buruk. Laboratorium Optimasi Sistem Industri menghadapi risiko korsleting listrik dan kebisingan berlebih, sementara Laboratorium Sistem Manufaktur menunjukkan risiko tinggi akibat penggunaan mesin berat dan bahan kimia. Laboratorium Studio Inovasi dan Manajemen Industri memiliki risiko sedang hingga tinggi yang disebabkan oleh kurangnya detektor asap dan jalur evakuasi. Pada Laboratorium Kualitas Lingkungan, potensi bahaya meliputi paparan bahan kimia dan kebersihan lingkungan yang kurang optimal. Terakhir, Laboratorium Mikrobiologi menghadapi risiko infeksi dan kebocoran air yang berbahaya.Usulan perbaikan mencakup pengadaan fasilitas keselamatan seperti APAR, detektor asap, ventilasi yang memadai, serta penyediaan dan edukasi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, diperlukan pengaturan ulang tata letak peralatan, pelatihan keselamatan, dan pembuatan prosedur operasional standar (SOP) untuk setiap laboratorium. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, mengurangi risiko kecelakaan, dan meningkatkan kepatuhan terhadap standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Kata Kunci: HIRARC, identifikasi bahaya, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), laboratorium, pengendalian risiko.

ABSTRACT

This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and propose corrective measures in the laboratories of the Industrial Engineering and Environmental Engineering Departments at Tanjungpura University using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method. The method comprises three main stages: hazard identification, risk assessment using a risk matrix, and risk control. Data for the study were collected through observations, interviews, and document analysis. The findings reveal diverse potential hazards in each laboratory. The Laboratory of Work Design and Ergonomics Analysis identified moderate risks caused by limited workspace and poor cable management. The Laboratory of Industrial Systems Optimization faced risks such as electrical short circuits and excessive noise. The Laboratory of Manufacturing Systems exhibited high risks due to the use of heavy machinery and chemicals. The Laboratory of Innovation and Industrial Management Studio had moderate to high risks, including inadequate smoke detectors and evacuation routes. The Environmental Quality Laboratory faced hazards such as chemical exposure and suboptimal cleanliness, while the Microbiology Laboratory identified risks of infection and water leakage that posed electrical hazards. The proposed improvements include providing safety facilities such as fire extinguishers, smoke detectors, adequate ventilation, and educating users on the proper use of Personal Protective Equipment (PPE). Furthermore, recommendations include rearranging equipment layouts, conducting safety training, and establishing standard operating procedures (SOPs) for each laboratory. Implementing these recommendations is expected to create a safer working environment, reduce the risk of accidents, and enhance compliance with Occupational Health and Safety (OHS) standards.

***Keywords**: HIRARC, Laboratory, Occupational Health and Safety (OHS), Hazard Identification, Risk Control.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERNAYATAAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi 6
1.5 Sistematika Penulisan 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1 Bahaya 10
2.2 Risiko 11
2.3 Kecelakaan Kerja 11
2.4 *Hazard Identification* & *Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC) 12
2.5 *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya) 12
2.6 *Risk Assesment* (Penilaian Risiko) 13
2.7 *Risk Control* (Pengendalian Risiko) 15
2.8 Penelitian Terdahulu 16
2.9 Posisi Penelitian 21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 23
3.1 Objek Penelitian 23
3.2 Alat yang Digunakan 23
3.3 Diagram Alir Penelitian 23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Pengumpulan Data 28
4.1.1 Profil Gedung 28
4.1.2 Profil Laboratorium Teknik Industri 29
4.1.3 Profil Laboratorium Teknik Lingkungan 30
4.1.4 Observasi Lapangan 31
4.2 Pengolahan Data 31
4.2.1 Pengolahan Potensi Bahaya dengan Metode HIRARC 32
4.3 Analisis dan Pembahasan 35
4.3.1 Rekapitulasi Level Risiko Pada Setiap Laboratorium 35
4.3.2 Analisis Potensi Bahaya Laboratorium Teknik Industri 36
4.3.3 Analisis Potensi Bahaya Laboratorium Teknik Lingkungan 43
4.3.4 Rekomendasi Perbaikan Pada Laboratorium 47
4.3.5 Standar Operasional Prosedur (SOP) Setiap Laboratorium 58
BAB V PENUTUP 60
5.1 Kesimpulan 60
5.2 Saran 62
DAFTAR RUJUKAN
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi *Probability* 14
Tabel 2. 2 Tingkatan Risiko 14
Tabel 2. 3 Klasifikasi Risiko 14
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu 17
Tabel 2.5 Posisi Penelitian 22
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Level Risiko Setiap Laboratorium 35
Tabel 4. 2 Rekomendasi Perbaikan APAR pada Laboratorium 51
Tabel 4. 3 Rekomendasi Perbaikan Detektor asap dan Alarm Kebakaran 52
Tabel 4. 4 Rekomendasi Perbaikan Pengadaaan Kotak P3K 52
Tabel 4. 5 Rekomendasi Display Laboratorium 53
Tabel 4. 6 Rekomendasi APD Laboratorium 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengendalian Risiko 15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 24
Gambar 4. 1 *Layout* Gedung *Workshop* 31
Gambar 4. 2 Grafik Rekapitulasi Level Risiko Laboratoroium APKE 36
Gambar 4. 3 Rekapitulasi Level Risiko Laboratorium OSI 37
Gambar 4. 4 Rekapitulasi Level Risiko Laboratorium Sistem Manufaktur .. 39
Gambar 4. 5 Rekapitulasi Level Risiko Laboratorium SIMI 41
Gambar 4. 6 Rekapitulasi Level Risiko Laboratorium Kualitas Lingkungan 43
Gambar 4. 7 Rekapitulasi Level Risiko Laboratorium Mikrobiologi 45
Gambar 4. 8 *Layout* Gedung *Workshop* Setelah Rekomendasi Perbaikan 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil HIRA Laboratorium Teknik Industri A-1
Lampiran B. Hasil HIRA Laboratorium Teknik Lingkungan B-1
Lampiran C. Pengendalian Risiko Laboratorium Teknik Industri C-1
Lampiran D. Pengendalian Risiko Laboratorium Teknik Lingkungan D-1
Lampiran E. Rekomendasi Perbaikan Pemetaan *Layout* E-1
Lampiran F. SOP Laboratorium Analisis Perancangan Kerja Ergonomi ... F-1
Lampiran G. SOP Laboratorium Optimisasi Sistem Industri G-1
Lampiran H. SOP Laboratorium Sistem Manufaktur H-1
Lampiran I. SOP Laboratorium Studio Inovasi dan Manajemen Industri ... I-1
Lampiran J. SOP Laboratorium Kualitas Lingkungan J-1
Lampiran K. SOP Laboratorium Mikrobiologi K-1

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan keselamatan kerja diatur dalam dua peraturan Menteri, yaitu Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi serta Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja Kedua peraturan ini menyoroti pentingnya pencegahan bahaya kebakaran, terutama di lingkungan kerja yang melibatkan bahan kimia seperti laboratorium pendidikan. Laboratorium memiliki banyak potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Potensi bahaya seperti jatuh, tergelincir, tersengat listrik, terbakar, keracunan dan lain sebagainya dapat menyebabkan kecelakaan dalam bekerja, sehingga perlunya mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja tersebut. Laboratorium harus juga dilengkapi dengan alat-alat canggih yang menyesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan serta juga material-material praktikumnya, pada setiap alat material tidak rusak serta tidak membahayakan bagi sekitarnya.

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura memiliki 31 laboratorium yang digunakan untuk berbagai aktivitas praktik dan penelitian, mulai dari perakitan mesin, penggunaan bahan kimia, hingga analisis data dengan *software*. Setiap laboratorium tentunya memiliki potensi bahaya yang berbeda, tergantung pada jenis aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Potensi bahaya pada laboratorium Teknik Industri dan Teknik Lingkungan dipilih sebagai objek penelitian karena dianggap mampu mewakili permasalahan K3 di Fakultas Teknik. Laboratorium Teknik Industri memiliki kegiatan yang melibatkan penggunaan alat berat dan mesin, sementara laboratorium Teknik Lingkungan banyak menggunakan bahan kimia yang berpotensi berbahaya. Dengan perbedaan jenis risiko ini, kedua laboratorium tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai potensi bahaya dan risiko kerja yang ada. Laboratorium Teknik Industri terdiri dari empat laboratorium yang digunakan pada praktikum maupun kepentingan mata kuliah. Pertama, Laboratorium Analisis Perencanaan Kerja (APK) digunakan untuk kegiatan praktikum yang berkaitan dengan fisiologi dan pengukuran kerja, perancangan sistem kerja ergonomis, serta perancangan sistem terintegrasi I-III.

Laboratorium ini berfokus pada analisis dan perancangan yang mempertimbangkan aspek ergonomi dan efisiensi kerja. Kedua, Laboratorium Sistem Manufaktur dimanfaatkan untuk praktikum proses manufaktur yang melibatkan penggunaan mesin bubut, mesin milling, dan peralatan manufaktur lainnya. Praktikum ini dirancang agar mahasiswa memahami berbagai proses pembuatan produk dan keterampilan teknis dalam pengoperasian mesin. Ketiga, Laboratorium Optimasi Sistem Industri (OSI) berfungsi sebagai tempat untuk kegiatan presentasi praktikum dan tugas besar, mendukung kegiatan analisis sistem dan optimasi yang melibatkan simulasi serta pemodelan proses industri. Terakhir, Laboratorium Studio Manajemen digunakan dalam mata kuliah Perancangan dan Pengembangan Produk, di mana mahasiswa melakukan simulasi dan analisis dalam perancangan produk, mulai dari konsep hingga tahap pengembangan produk. Laboratorium Teknik Lingkungan memiliki tiga laboratorium yang mendukung kegiatan praktikum dan penelitian dengan fokus yang berbeda. Laboratorium Kualitas Lingkungan digunakan untuk menganalisis kualitas air dan limbah, serta mempelajari parameter fisik, kimia, dan biologi yang terdapat dalam air. Kegiatan di laboratorium ini meliputi uji pH, kadar oksigen terlarut, dan berbagai analisis kimia untuk memastikan standar kualitas air sesuai ketentuan lingkungan. Laboratorium Mikrobiologi berfokus pada studi mikroorganisme yang berkaitan dengan lingkungan, terutama dalam proses pengolahan limbah dan sanitasi, mahasiswa melakukan uji mikrobiologi untuk mengidentifikasi bakteri atau mikroorganisme lain yang memengaruhi kualitas air dan tanah, serta mempelajari proses bioremediasi. Laboratorium ini biasanya digunakan untuk kegiatan pemantauan kualitas lingkungan seperti pengambilan sampel udara, tanah, atau air, serta simulasi penanganan pencemaran lingkungan secara langsung di lapangan. Aktivitas di laboratorium-laboratorium ini melibatkan penggunaan bahan kimia, dan mesin yang menimbulkan potensi risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja, namun beberapa laboratorium tersebut tidak memiliki standar operasi yang jelas atau pelaksanaannya yang kurang optimal. Masalah lainnya termasuk kurangnya fasilitas K3 yang memadai, seperti kotak P3K, APAR, sistem ventilasi yang baik, jalur evakuasi, serta minimnya penggunaan alat pelindung diri (APD).

Permasalahan ini meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan, mulai dari *near-miss* hingga insiden fatal, sampai saat ini, belum pernah ada penelitian yang secara khusus meneliti potensi bahaya pada laboratorium di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, hal ini menunjukkan adanya celah dalam pemahaman dan pengelolaan risiko keselamatan di laboratorium-laboratorium tersebut. Mengingat aktivitas yang dilakukan di laboratorium melibatkan penggunaan bahan kimia, alat berat, serta peralatan berteknologi tinggi, sangat penting untuk melakukan penelitian ini guna mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko yang ada. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko di laboratorium-laboratorium Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko secara sistematis. Melalui metode ini, potensi bahaya yang ada dapat dipetakan dengan jelas, diikuti dengan penilaian tingkat risikonya. Langkah-langkah pengendalian yang tepat akan ditentukan berdasarkan hasil penilaian risiko tersebut, guna meminimalkan atau menghilangkan risiko yang ada. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memberikan solusi konkret terhadap permasalahan K3 di laboratorium, terutama terkait ketidakjelasan standar operasi, minimnya fasilitas K3, dan kurangnya penggunaan alat pelindung diri (*APD*). Dengan hasil penelitian ini, diharapkan dapat diberikan rekomendasi yang efektif untuk meningkatkan standar K3 di laboratorium-laboratorium Fakultas Teknik, sehingga risiko kecelakaan, mulai dari *near-miss* hingga kejadian fatal, dapat diminimalkan atau bahkan dihindari.

Berbagai penelitian terdahulu juga membahas tentang analisis potensi bahaya diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Kustono, dkk, meneliti tentang potensi bahaya pada Laboratorium Nanoteknologi, Hasil penelitian menunjukkan tingkat bahaya yang tinggi dan ekstrem terkait kecelakaan kerja. Kondisi risiko ekstrem meliputi (1) penyimpanan nanomaterial, (2) kondisi dan penempatan mesin/perangkat penelitian, (3) kondisi dan penempatan Alat Pemadam Api Ringan (APAR), (4) prosedur penggunaan perangkat/bahan, dan (5) disiplin dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) selama kegiatan di Laboratorium Nanoteknologi, (6) kabel yang tidak rapi, (7) hanya ada satu pintu keluar, (8) Material Safety Data Sheet (MSDS) bahan dan reagen tidak tersedia, serta (9)

Standar Operasional Prosedur (SOP) yang tidak lengkap (atau tidak tersedia) untuk setiap kegiatan[1].

Hakim, dkk melakukan penelitian yang mengidentifikasi bahaya dan penilaian risiko untuk mengendalikan potensi kecelakaan kerja di laboratorium kimia. Hasil penelitian ini mengidentifikasi *Hazard* dikelompokkan berdasarkan nilai risiko dari mulai risiko rendah (*low risk*/ L), risiko sedang (*moderate risk*/ M), risiko tinggi (*high risk*/H) dan risiko sangat tinggi (Signifikan/E). Berdasarkan hasil pemetaan, ternyata jumlah *hazard* yang memiliki risiko rendah (L) sebesar 2 *hazard*, risiko sedang (M) sebanyak 4, risiko tinggi (H) sebanyak 4, dan risiko sangat tinggi (E) sebesar 1 *hazard* [2].

Permana, dan Nugroho telah melakukan penelitian yang meneliti potensi bahaya di area *workshop* PT Widya Inovasi Indonesia. Berdasarkan penilaian risiko yang sudah dilakukan tingkat risiko tertinggi project *MyNitro* ada pada proses kerja soldering kabel *power* dengan tingkat risiko tinggi 3 temuan, dan 1 rendah. *Project Load Scanner* tingkat risiko tertinggi ada pada proses menyiapkan bahan untuk testing dengan tingkat risiko ekstim 1 temuan, 3 tinggi dan 3 rendah. Untuk preventifnya yaitu memastikan operator memahami lokasi kerja dan mengangkutnya secara perlahan ke tempat yang diinginkan, menaikkan secara perlahan dengan kuat dan memastikan posisi penyangga, mengangkut tangga secara perlahan, mengaitkan *safety* body *harness* dan tidak berdiri pada tangga paling atas, menuruni tangga dengan berhati-hati dan posisi badan menghadap arah tangga, dan menggunakan APD lainnya seperti sarung tangan, safety shoes, pelindung kepala, dan *goggle lens* [3].

Efvandi, dkk telah melakukan penelitian yang meneliti tentang poteni bahaya di bengkel mobil Dwi Jaya Motor menggunakan metode *Job Safety Analysis.* Hasil penelitian menunjukkan 3 tahapan pekerjaan servis up mesin, servis radiator, dan penggantian oli mesin ditemukan beberapa potensi bahaya. Ketika melepas saringan udara jika tidak memakai sarung tangan atau lap tangan bisa lecet atau melepuh karena posisi saringan udara menempel pada mesin. Saat membuka baut radiator harus menggunakan sarung tangan karena kalau tidak menggunakan sarung tangan akan melepuh karena radiator sangat panas. Terakhir, mengisi oli harus hati-hati karena tangan dapat terkena oli dan padat menyebabkan iritasi. Setelah

mengetahui potensi bahaya disarankan kepada pemilik bengkel untuk ke depannya menyediakan APD yang dibutuhkan oleh karyawan antara lain sarung tangan yang tahan panas, dan kacamata, serta membuat *safety sign* diarea bengkel agar karyawan lebih waspada dan dapat mengurangi potensi kecelakaan kerja [4].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Pangestu, melakukan penerapan metode *Job Safety Analysis* untuk penilaian risiko bahaya di Laboratorium Kimia PT XYZ. Hasil penelitian ini menunjukkan penilaian risiko bahaya di laboratorium kimia dengan metode JSA mendapatkan hasil yang terbesar yaitu terkena tumpahan bahan kimia sebesar 41%, terkena pecahan gelas pengaduk sebesar 10%, tangan dan wajah terkena cipratan bahan kimia, kebisingan diatas NAB, peralatan gelas pecah sebesar 7%. Upaya pencegahan risiko bahaya dengan penggunaan alat pelindung diri berupa sarung tangan untuk menghindari adanya cipratan bahan kimi, google untuk perlindungan area mata, masker, sepatu lab dan jas lab. Upaya pengendalian risiko bahaya adalah mengevaluasi tata letak peralatan di ruang terbuka dengan sirkulasi udara yang baik. Dampak yang dapat ditimbulkan yaitu adanya kerugian perusahaan yang diakibatkan terjadinya kecelakaan dilingkungan kerja.[5].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya dalam hal objek penelitian, lokasi penelitian, tahun penelitian, dan. Objek penelitian ini adalah potensi bahaya di laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2024 dengan fokus pada identifikasi dan analisis risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Atribut penelitian yang diukur mencakup berbagai potensi bahaya dan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah potensi bahaya yang diidentifikasi dalam laboratorium, sementara variabel terikatnya adalah tingkat risiko yang terkait dengan masing-masing bahaya tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRARC yang akan memberikan pemahaman mendalam tentang sumber bahaya, tingkat risiko, dan rekomendasi pengendalian risiko di laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul "Analisis Potensi Bahaya dan

Usulan Perbaikan pada Laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan di Universitas Tanjungpura Pontianak Mengguanakan Metode HIRARC".

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah yang diangkat meliputi laboratorium-laboratorium yang melibatkan penggunaan bahan kimia, dan mesin yang menimbulkan potensi risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja, namun beberapa laboratorium tersebut tidak memiliki standar operasi yang jelas atau pelaksanaannya yang kurang optimal. Masalah lainnya termasuk kurangnya fasilitas K3 yang memadai, seperti kotak P3K, APAR, sistem ventilasi yang baik, jalur evakuasi, serta minimnya penggunaan alat pelindung diri (APD), maka dari itu diperlukan penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya laboratorium jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang ada di laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak. Potensi bahaya tersebut meliputi risiko fisik, kimia, ergonomi, dan mekanis yang muncul dari berbagai aktivitas laboratorium. penelitian ini.
2. Memperoleh hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification*, *Risk Assessment*, and *Risk Control*) guna menentukan tingkat risiko dari setiap bahaya yang telah ditemukan.
3. Memberikan solusi dan usulan perbaikan dalam bentuk langkah-langkah pengendalian risiko yang tepat, untuk meminimalkan atau menghilangkan potensi risiko yang ada di laboratorium tersebut.

1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan masalah agar penelitan lebih fokus dan mendapatkan hasil yang optimal adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya mencakup aktivitas yang umum dilakukan di laboratorium terkait, praktikum mahasiswa, penelitian dosen atau mahasiswa, pemeliharaan alat dan fasilitas laboratorium.
2. Data yang digunakan dalam penelitian berupa hasil wawancara dan observasi pada laboratorium.
3. Wawancara dan Observasi dilakukan pada bulan November.
4. Penelitian merujuk pada standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku di Indonesia.
5. Usulan perbaikan difokuskan pada aspek yang dapat diterapkan langsung oleh pengelola laboratorium.

Adapun asumsi yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kondisi laboratorium yang diamati selama penelitian mewakili kondisi operasional yang sesungguhnya dan tidak ada perubahan signifikan selama periode penelitian.
2. Metode HIRARC yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode yang tepat dan relevan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko bahaya pada laboratorium.
3. Pihak manajemen dan staf laboratorium bersedia bekerja sama dan mendukung proses penelian termasuk dalam implementasi hasil penelitian.
4. Penelitian yang dilakukan pada laboratorium jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan dapat mewakili permasalahan pada laboratorium fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami keseluruhan isi penelitian. Adapun sistematika penulisan ini terdiri dari beberapa bab yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan berupa adanya potensi bahaya yang belum teridentifikasi secara menyeluruh di laboratorium Jurusan Teknik Industri dan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura

Pontianak. Kondisi ini dapat menimbulkan risiko bagi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bagi mahasiswa, staf, dan pengunjung laboratorium. Permasalahan ini penting untuk diatasi guna meningkatkan keselamatan kerja, memenuhi standar K3 yang berlaku, dan menjaga reputasi institusi. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah dan tujuan dilakukannya penelitian. Selain itu, bab ini juga berisikan batasan dan asumsi masalah yang dapat mempermudah penelitian agar tetap pada fokusnya sesuai dengan tujuan penelitian. Terakhir, bab ini menyajikan sistematika penulisan yang menunjukkan gambaran umum pembahasan masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang penjelasan dari setiap teori yang digunakan selama penelitian dan penulisan. Dasar teori yang digunakan pada penelitian ini adalah bahaya, identifikasi bahaya, risiko, penilaian risiko, laboratorium, kecelakaan kerja, pengendalian risiko, metode *hazard identification and risk assessment* (HIRARC), dan penelitian terdahulu serta posisi penelitian. Dasar-dasar teori tesebut akan dipaparkan berdasarkan sumber yang dapat dipercaya dan terbaru.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini, akan menjelaskan metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian. Desain penelitian akan dikemukakan untuk menjelaskan metode dan metode yang digunakan. Lokasi dan waktu penelitian akan diberikan untuk memberikan konteks geografis dan temporal dari studi ini. Objek penelitian akan diidentifikasi untuk menunjukkan fokus utama dari penelitian. Data dan sumber data akan diuraikan, mencakup data primer dan sekunder yang digunakan dalam analisis. Peralatan yang digunakan adalah *Microsoft Office* (*Word*, *Excel*, *Visio*), alat tulis dan handphone, laptop. Adapun alur penelitian yang digunakan dimulai dari studi lapangan, studi literatur, perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, batasan dan asumsi, pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan grafik untuk setiap lab berdasarkan *level* risiko, pemetaan lab berdasarkan *level* risiko, solusi dan rekomendasi terhadap *level* risiko yang tinggi. Pemetaan baru setelah rekomendasi, analisa dan pembahasan, serta diakhiri dengan memberikan kesimpulan dan saran.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data yang dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dan kuesioner terkait identifikasi bahaya di laboratorium. Pengolahan data mencakup identifikasi potensi bahaya menggunakan HIRARC, serta penilaian tingkat risiko dan langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan. Hasil analisis risiko dari metode HIRARC diuraikan, termasuk pengendalian risiko yang diidentifikasi dan evaluasi efektivitas langkah-langkah pengendalian yang diusulkan. Implementasi hasil penelitian dan penerapan rekomendasi pengendalian risiko dijelaskan secara rinci. Bab ini juga menyajikan analisa dan pembahasan temuan utama, implikasinya terhadap keselamatan kerja di laboratorium, serta bagaimana hasil penelitian ini dapat meningkatkan pengelolaan risiko. Serta diakhiri dengan memberikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilaksanakan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan berisikan jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan sehingga dapat diketahui ketercapaian tujuan penelitian, sedangkan saran berisi rekomendasi perbaikan dari kekurangan ataupun kendala yang terjadi selama penelitian dilakukan sehingga saran dapat bermanfaat untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.