

**SKRIPSI**

**ANALISA RISIKO BAHAYA DI LABORATORIUM FISIKA  
MATERIAL UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE HIRADC DAN BIAYA  
PENGENDALIAN BAHAYA DI LABORATORIUM**



*Intelligentia - Dignitas*

Ditulis oleh:

Muhammad Naufal Farras

1518620016

**PROGRAM STUDI**

**REKAYASA KESELAMATAN KEBAKARAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

## Lembar Pengesahan Ujian Skripsi

Judul : Analisa Risiko Bahaya Di Laboratorium Fisika Material  
Universitas Negeri Jakarta Dengan Menggunakan Metode  
HIRADC dan Biaya Pengendalian Bahaya Di Laboratorium

Penyusun : Muhammad Naufal Farras

NIM : 1518620016

Disetujui oleh :

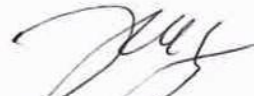
Pembimbing I

Pembimbing II



Prafomo Setyadi, S.T., M.T.

NIP. 198102222006041001



Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.

NIP. 197602052006041001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran



Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D

NIP. 197102232006041001

## Halaman Pengesahan Skripsi

Judul : Analisa Risiko Bahaya Di Laboratorium Fisika Material  
Universitas Negeri Jakarta Dengan Menggunakan Metode  
Hiradc dan Biaya Pengendalian Bahaya Di Laboratorium

Penyusun : Muhammad Naufal Farras

NIM : 1518620016

Tanggal Ujian : 6 Januari 2025

### Disetujui oleh:

Pembimbing I



**Pratomo Setyadi, S.T., M.T.**

NIP. 198102222006041001

Pembimbing II



**Nugroho Ganfa Yoga, S.T., M.T.**

NIP. 197602052006041001

### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji



**Catur Setyawan K, M.T., Ph.D**

NIP. 197102232006041001

Anggota Penguji I



**Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd**

NIP. 199312042023211000

Anggota Penguji II



**Agung Gumelar S.Pd., M.Pd**

NIP. 199502102024061002

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran



**Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D**

NIP. 197102232006041001

## **Lembar Pernyataan Keaslian skripsi**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Farras  
NIM : 1518620016  
Tempat, Tanggal lahir : Jakarta, 10 Juli 2002  
Alamat : Jalan GN Tambora 2 K 38/10 RT  
004/RW 002 Kelurahan Kunciran Indah,  
Kecamatan Pinang, Kota Tangerang,  
Indonesia.

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Penelitian ini adalah ciptaan orisinal dan belum pernah diajukan untuk meraih gelar S1, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Penulisan ini belum dipublikasikan, kecuali jika secara tertulis dinyatakan jelas digunakan sebagai referensi dalam dokumen dengan menyebutkan nama penulis dan dicantumkan di dalam daftar pustaka.
3. Saya mengaku bahwa pernyataan ini benar-benar saya buat, dan saya bersedia menerima konsekuensi akademik berupa pencabutan gelar saya, serta konsekuensi lainnya sesuai dengan peraturan Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta,

Yang membuat pernyataan,



**Muhammad Naufal Farras**

NIM. 1518620016





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Naufal Farras  
NIM : 1518620016  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran  
Alamat email : naufal.farras100@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (..... )

yang berjudul :

**Analisa risiko bahaya di laboratorium fisika material universitas negeri jakarta dengan menggunakan metode hiradc dan biaya pengendalian bahaya di laboratorium**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 07 Februari 2025

Penulis

( Muhammad Naufal Farras )

## Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisa Risiko Bahaya Di Laboratorium Fisika Material Universitas Negeri Jakarta Dengan Menggunakan Metode Hiradc Dan Biaya Pengendalian Bahaya Di Laboratorium”

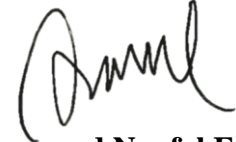
Penulisan skripsi ini didasarkan pada data primer yang dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan yang di mana peneliti secara aktif melakukan pengamatan terhadap objek yang relevan dengan topik penelitian untuk memperoleh gambaran nyata dari fenomena yang diteliti. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari sumber-sumber yang kredibel, termasuk arsip dan dokumen yang disediakan oleh pihak universitas, serta literatur akademik terkait yang mendukung pembahasan secara teoritis. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan syarat akademik bagi mahasiswa Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, untuk menjadi prasyarat wajib dalam menyelesaikan program studi. Dengan penyusunan skripsi ini.

Dalam penulisan laporan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang berpartisipasi dalam pembuatan laporan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. *Allah Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan nikmat sehat dan karunia kepada penulis.
2. Orang tua, serta keluarga yang mendoakan dan mendukung penulis dalam proses penyusunan laporan ini.
3. Bapak Catur Setyawan Kusumohadi, Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran.
4. Bapak Pratomo Setyadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing satu.
5. Bapak Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing dua
6. Seluruh teman-teman mahasiswa Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran yang membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis.
7. Kepada Natasya De La Rosa yang telah membantu dan mendukung saya pada penyusunan skripsi ini.

Penulis mengerti pada pembuatan skripsi ini masih belum ideal. Akan tetapi, penulis mempunyai harapan besar semoga skripsi ini bisa memberikan keuntungan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca secara umum.

Jakarta, 12 Oktober 2024



**Muhammad Naufal Farras**

NIM. 1518620016



*Intelligentia - Dignitas*

# ANALISA RISIKO BAHAYA DI LABORATORIUM FISIKA MATERIAL UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN BIAYA PENGENDALIAN BAHAYA DI LABORATORIUM

Muhammad Naufal Farras

Dosen Pembimbing : Pratomo Setyadi, S.T., M.T. dan Nugroho Gama Yoga,  
S.T., M.T

## Abstrak

Berdasarkan kejadian yang dilaporkan oleh (Budi Sam Law Malau, 2023) dan (Isnaeni, 2015) tentang terjadinya kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada laboratorium UI pada tahun 2015 dan laboratorium IPB pada tahun 2023 Maka perlu dilakukan analisis risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan kerja di laboratorium fisika material Universitas Negeri Jakarta dengan mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis risiko, dan mengembangkan langkah pengendalian menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Selain itu, penelitian ini juga menghitung biaya pengendalian untuk meminimalkan dampak kecelakaan kerja. Pembahasan penelitian yang difokuskan pada tiga area utama yang berisiko tinggi yaitu: *Machine Hydraulic Compact*, *Furnace Nabertherm*, dan bahan kimia berbahaya seperti HCL dan NaOH. Hasil Penelitian ini mengidentifikasi total 19 proses atau potensi bahaya yang ditemukan pada ketiga area tersebut. Dari jumlah tersebut, sebanyak 6 risiko berada dalam kategori "moderate" (risiko sedang yang membutuhkan pengendalian tambahan), 13 risiko tergolong "acceptable" (dapat diterima dengan pengawasan), dan 0 risiko berada dalam kategori "trivial" (sangat kecil). Risiko tertinggi berasal dari terjepit mesin dan kegagalan sistem hidrolik, luka bakar akibat panas ekstrem, dan paparan bahan kimia seperti HCL dan NaOH. Biaya penanganan akibat kecelakaan kerja menunjukkan bahwa penanganan cedera akibat kegagalan sistem *hydraulic* memerlukan biaya tertinggi sekitar Rp460.000, sampai Rp470.000, sedangkan biaya risiko dengan biaya terendah berasal dari luka ringan akibat terkena serpihan material. memerlukan biaya terendah sebesar Rp110.000.

Kata kunci : HIRADC, Analisa risiko, Penilaian Risiko, Biaya pengendalian



## Abstract

*Based on the incidents reported by (Budi Sam Law Malau, 2023) and (Isnaeni, 2015) regarding the occurrence of work accident cases that occurred in the UI laboratory in 2015 and the IPB laboratory in 2023, it is necessary to conduct a work accident risk analysis. This study aims to improve work safety in the material physics laboratory of the State University of Jakarta by identifying potential hazards, analyzing risks, and developing control measures using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method. In addition, this study also calculates control costs to minimize the impact of work accidents. The discussion of the research focused on three main areas of high risk, namely: Machine Hydraulic Compact, Furnace Nabertherm, and hazardous chemicals such as HCL and NaOH. The results of this study identified a total of 19 processes or potential hazards found in the three areas. Of these, 6 risks are in the "moderate" category (moderate risks that require additional control), 13 risks are classified as "acceptable" (acceptable with supervision), and 0 risks are in the "trivial" category (very small). The highest risks come from being trapped in machines and hydraulic system failures, burns due to extreme heat, and exposure to chemicals such as HCL and NaOH. The cost of handling work accidents shows that handling injuries due to hydraulic system failures requires the highest cost of around IDR460,000 to IDR470,000, while the cost of the risk with the lowest cost comes from minor injuries due to being hit by material debris. requires the lowest cost of IDR110,000.*

*Keyword: HIRADC, Risk analysis, Risk assessment, Control cost*

*Intelligentia - Dignitas*

## Daftar Isi

<b>Lembar Pengesahan Ujian Skripsi</b> .....	<b>i</b>
<b>Halaman Pengesahan Skripsi</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pernyataan Keaslian skripsi</b> .....	<b>iii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xii</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I Pendahuluan</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II Kerangka Teoritik</b> .....	<b>6</b>
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	6
2.1.2 Potensi Bahaya.....	8
2.1.3 Risiko ( <i>Risk</i> ).....	8
2.1.4 HIRADC (Hazard Identification, Risk assessment, Determining Control) 9	
2.1.5 Langkah-langkah mengerjakan metode HIRADC.....	14
2.1.6 Biaya .....	15
2.2 Penelitian yang relevan .....	17
2.2.1 Penelitian Tentang Analisa Risiko Bahaya .....	17
2.2.2 Penelitian Tentang metode HIRADC .....	19
2.2.3 Penelitian Tentang Biaya Pengendalian.....	20
2.3 Kerangka Berpikir.....	21

<b>BAB III Metodologi Penelitian.....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian .....	23
3.2 Metode, Rancangan dan Prosedur Penelitian.....	23
3.2.1    Metode Penelitian.....	23
3.2.2    Rancangan Alat Ukur .....	23
3.3 Data dan Sumber data .....	29
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5 Prosedur Analisis Data.....	31
3.6 Pemeriksaan Keabsahan Data .....	32
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan.....</b>	<b>37</b>
4.1 Gambaran Umum .....	37
4.1.1    Profil Laboratorium Material .....	37
4.1.2    Temuan yang dialami saat penelitian.....	38
4.1.3    HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control) .....	39
4.2 <i>Machine Hydraulic Compact</i> .....	41
4.2.1 <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> .....	41
4.2.2 <i>Determining Control</i> .....	45
4.2.3    Analisis Biaya .....	49
4.3 <i>Furnace (1200 C)</i> .....	51
4.3.1 <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> .....	51
4.3.2 <i>Determining Control</i> .....	54
4.3.3    Analisis Biaya .....	58
4.4 Bahan Kimia (NaOH dan HCL) .....	61
4.4.1 <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> .....	61
4.4.2 <i>Determining Control</i> .....	63
4.4.3    Analisis Biaya .....	67
4.5 Validasi HIRADC .....	70
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran.....	74
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>76</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>79</b>
<b>Daftar Riwayat Hidup .....</b>	<b>135</b>

## Daftar Tabel

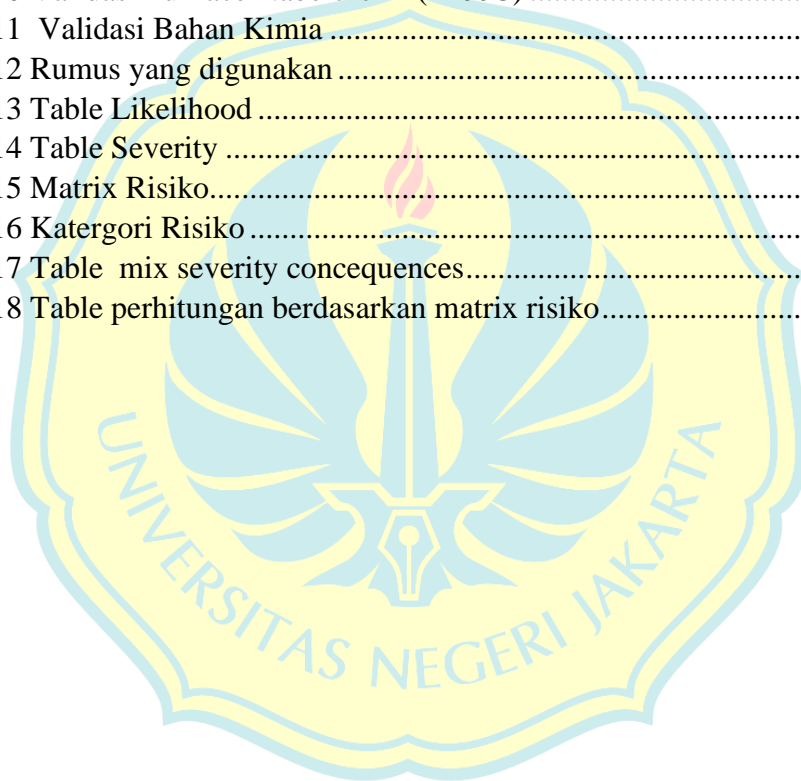
Tabel 1 Keterangan <i>Likelihood</i> .....	24
Tabel 2 Keterangan <i>Severity/Concequence</i> .....	25
Tabel 3 HIRA <i>Machine Hydraulic Compact</i> (10 Ton) .....	41
Tabel 4 Determining control pada <i>Machine Hydraulic Compact</i> (10 Ton) .....	45
Tabel 5 Analisis biaya <i>Machine Hydarulic Compact</i> (10 Ton) .....	49
Tabel 6 HIRADC <i>Furnace</i> (1200 C) .....	51
Tabel 7 <i>Determining Control Furnace</i> (1200 C) .....	54
Tabel 8 Analisis Biaya <i>Furnace</i> (1200C) .....	58
Tabel 9 HIRA Bahan Kimia .....	61
Tabel 10 Determining Control Bahan Kimia .....	63
Tabel 11 Analisis Biaya Bahan Kimia .....	67



*Intelligentia - Dignitas*

## Daftar Gambar

Gambar 1 Rumus analisa risiko .....	11
Gambar 2 Hierarki Pengendalian Risiko.....	12
Gambar 3 Rumus Penilaian Risiko .....	23
Gambar 4 Matrix Penilaian Risiko.....	26
Gambar 5 Keterangan <i>Risk Level</i> .....	27
Gambar 6 <i>Machine Hydraulic Compact</i> .....	39
Gambar 7 <i>Furnace Nabertherm</i> .....	40
Gambar 8 Tempat penyimpanan bahan kimia NaOH&HCL.....	41
Gambar 9 Validasi Machine Hydraulic Compact (10 TON) .....	70
Gambar 10 Validasi Furnace Nabertherm (1200C) .....	71
Gambar 11 Validasi Bahan Kimia .....	71
Gambar 12 Rumus yang digunakan .....	130
Gambar 13 Table Likelihood .....	130
Gambar 14 Table Severity .....	131
Gambar 15 Matrix Risiko.....	132
Gambar 16 Katategori Risiko .....	133
Gambar 17 Table mix severity concequences.....	134
Gambar 18 Table perhitungan berdasarkan matrix risiko.....	134



*Intelligentia - Dignitas*



## Daftar Lampiran

Lampiran 1 Validasi standar dan kelayakan dengan ahli K3 pertama .....	79
Lampiran 2 Validasi standar dan kelayakan dengan ahli K3 kedua .....	88
Lampiran 3 Validasi Severity/Tingkat keparahan Dokter liana SPKK .....	97
Lampiran 4 Validasi table HIRADC keseluruhan setelah melakukan risk assesment .....	109
Lampiran 5 Form wawancara.....	111
Lampiran 6 Transkrip Wawancara.....	111
Lampiran 7 Rekomendasi pembuatan JobSheet .....	121
Lampiran 8 Rekomendasi Instruksi Kerja.....	127
Lampiran 9 Informasi pengisian form Hiradc.....	127
Lampiran 10 Rumus yang digunakan .....	130



*Intelligentia - Dignitas*