

**IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN RISIKO KERJA PADA
PROSES *ELEKTROPLATING* DAN *NON-DESTRUCTIVE
TESTING* (NDT) MENGGUNAKAN METODE HIRARC**

SKRIPSI

*Disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada Prodi
Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Sali Al-Aitaam*



Diajukan Oleh:

Aditya Herlambang Jeksono

NIM : 2226201011

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN RISIKO KERJA PADA
PROSES *ELEKTROPLATING* DAN *NON-DESTRUCTIVE
TESTING (NDT)* MENGGUNAKAN METODE HIRARC**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Aditya Herliambang Jeksono

NIM : 2226201011

Telah disidangkan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 01 Agustus 2026

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Ketua Prodi

BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.
NIDN : 0418067904

Penguji 1

Ir. Miftahu Babil Yasari, M.T.
NIDN : 0404046601

Penguji 2

BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.
NIDN : 0418067904

Bandung, 24 Agustus 2026

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Sali Al-Aitaam



Istia Siti Amalia, S.P., M.P.
NIDN : 0422099102

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan Skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu. Penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 24 Agustus 2026

Penulis,



Aditva Herlambang Jeksono
NIM : 2226201011

Dosen Pembimbing

Jatmiko Agung Nugroho, S.T., M.T.
NIDN. 0416029203

ABSTRAK

Industri manufaktur elektronik yang melibatkan proses *electroplating* dan Non-Destructive Testing (NDT) memiliki tingkat risiko kerja yang tinggi karena menggabungkan bahaya kimia, fisik, mekanik, ergonomi, dan listrik dalam satu sistem kerja, sebagaimana terjadi pada Departemen Special Process PT. Jabil Circuit Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, menentukan prioritas risiko, serta mengestimasi penurunan risiko setelah penerapan pengendalian pada kedua proses tersebut. Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) mengacu pada standar AS/NZS 4360. Sampel penelitian mencakup seluruh aktivitas kerja pada proses *electroplating* (9 aktivitas) dan NDT (10 aktivitas); data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan skor risiko ($Likelihood \times Severity$), analisis 5M, serta analisis Distribusi Prioritas Risiko. Hasil penelitian mengidentifikasi 24 potensi bahaya, dengan satu bahaya berkategori *Extreme risk* pada proses *electroplating*, yaitu paparan kromium heksavalen (Cr^{6+} , skor 20), serta dua bahaya *High risk* pada proses NDT. Proses *electroplating* memiliki beban risiko kumulatif lebih tinggi (128) dibandingkan NDT (108). Delapan bahaya prioritas (Prioritas Tinggi) menyumbang 50,8% dari total risiko. Berdasarkan hasil analisis HIRARC, usulan pengendalian berbasis *hierarchy of control* (hierarki pengendalian risiko) diperkirakan atau diestimasi dapat menurunkan tingkat risiko dari kategori *Extreme* dan *High* menjadi *Medium*. Estimasi tersebut diperoleh melalui penilaian ulang (*risk reassessment*) terhadap rekomendasi pengendalian dan belum dilakukan implementasi maupun evaluasi efektivitasnya di lapangan. Dengan demikian, seluruh angka penurunan risiko yang dilaporkan bersifat proyeksi teoritis, bukan hasil pengukuran aktual pasca-implementasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode HIRARC efektif digunakan untuk mengelola risiko kerja secara terintegrasi pada proses dengan karakteristik bahaya yang berbeda.

Kata kunci: *Electroplating*, HIRARC, keselamatan dan kesehatan kerja, Non-Destructive Testing, penilaian risiko,

ABSTRACT

The manufacturing industry involving electroplating and Non-Destructive Testing (NDT) processes carries a High level of occupational risk because it integrates chemical, physical, mechanical, ergonomic, and electrical hazards within a single work system, as observed in the Special Process Department of PT. Jabil Circuit Indonesia. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, determine risk priorities, and estimate risk reduction following the implementation of control measures across both processes. This quantitative descriptive research utilizes the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method based on the AS/NZS 4360 standard. The study sample covers all work activities in the electroplating (9 activities) and NDT (10 activities) processes. Data were collected through observation, interviews, and documentation, and subsequently analyzed using risk score calculations ($\text{Likelihood} \times \text{Severity}$), the 5M analysis, and Risk Priority Distribution analysis. The results identified 24 potential hazards, with one Extreme risk hazard in the electroplating process—exposure to hexavalent chromium (Cr^{6+} , score 20)—and two High risk hazards in the NDT process. The electroplating process has a higher cumulative risk load (128) compared to NDT (108). Eight priority hazards (High Priority) account for 50.8% of the total risk load. Based on the HIRARC analysis results, proposed control measures based on the hierarchy of control are estimated to reduce risk levels from Extreme and High categories down to Medium. This estimation was obtained through a risk reassessment of the recommended controls; however, direct field implementation and post-implementation efficacy evaluations have not yet been conducted. This study concludes that the HIRARC method is effective for managing occupational risks in an integrated manner across processes with distinct hazard characteristics.

Keywords: Electroplating, HIRARC, Non-Destructive Testing, occupational health and safety, risk assessment,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul Identifikasi dan Penilaian Risiko Kerja pada Proses *Electroplating* dan *Non-Destructive Testing* (NDT) Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari proses akademik yang memberikan pengalaman, wawasan, serta pembelajaran yang sangat berarti bagi penulis. Selama pelaksanaan penelitian, penulis dihadapkan pada berbagai tantangan, mulai dari proses observasi lapangan, identifikasi aktivitas kerja, pengumpulan data, analisis tingkat risiko menggunakan metode HIRARC, hingga penyusunan rekomendasi pengendalian risiko berdasarkan prinsip *hierarchy of control*. Seluruh rangkaian proses tersebut tidak hanya memperkaya pengetahuan penulis mengenai penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan industri manufaktur, tetapi juga membentuk sikap profesional, ketelitian, kemampuan berpikir analitis, serta tanggung jawab dalam menyelesaikan sebuah penelitian ilmiah.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, bantuan, doa, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Fatimah Nurjannati Iskandar, S.E., M.Ak., selaku Rektor Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan tinggi dalam lingkungan akademik yang mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan karakter mahasiswa.
2. Ibu Istia Siti Amalia, S.P., M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sali Al-Aitaam yang senantiasa memberikan dukungan terhadap

penyelenggaraan kegiatan akademik sehingga proses pendidikan dapat berlangsung dengan baik.

3. Bapak BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan arahan, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Jatmiko Agung Nugroho, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan penuh dedikasi telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, kritik, serta saran yang membangun selama proses penyusunan skripsi ini. Bimbingan yang diberikan menjadi bekal yang sangat berharga bagi penulis, baik dalam menyelesaikan penelitian maupun dalam pengembangan kemampuan akademik.
5. Manajemen beserta seluruh karyawan PT Jabil Circuit Indonesia, khususnya pihak yang telah memberikan izin, kesempatan, informasi, serta bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian sehingga seluruh rangkaian pengumpulan data dapat terlaksana dengan baik.
6. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis melalui doa yang tiada henti, kasih sayang yang tulus, pengorbanan, dukungan moral maupun material, serta kepercayaan yang selalu diberikan dalam setiap langkah kehidupan dan perjalanan pendidikan penulis.
7. Kayla Ilma Ikhtizar, yang selalu memberikan doa, dukungan, perhatian, semangat, motivasi, serta kesabaran kepada penulis selama menjalani seluruh proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan dukungan yang diberikan menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis untuk tetap berusaha menyelesaikan setiap tahapan penelitian hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

9. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, maupun motivasi kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, terus belajar, dan berusaha menyelesaikan setiap tahapan penelitian dengan penuh tanggung jawab. Seluruh proses yang dilalui memberikan pemahaman bahwa setiap tantangan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang akan membentuk kemampuan, kedewasaan berpikir, serta kesiapan dalam menghadapi tantangan pada masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan demi menghasilkan karya ilmiah yang lebih baik pada masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik, bahan pengembangan penelitian selanjutnya, maupun sebagai masukan bagi perusahaan dalam upaya meningkatkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko secara sistematis.

Bandung, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kerangka Teori atau Konsep	10
2.2 Kajian Teoritis	12
2.2.1 Integrasi Risiko pada Proses <i>Electroplating</i> dan NDT.....	12
2.2.2 Proses <i>Electroplating</i>	16
2.2.3 Non-Destructive Testing (NDT).....	19
2.2.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (OHS).....	22
2.2.5 Risiko dan Manajemen Risiko.....	23
2.2.6 Bahaya (Hazard) dan Klasifikasinya	23
2.2.7 Pendekatan Identifikasi Bahaya (<i>5M Approach</i>).....	27
2.2.8 Metode HIRARC.....	29
2.2.9 Penilaian Risiko (Risk Assessment)	32
2.2.10 <i>Risk Matrix</i>	36
2.2.11 Pengendalian Risiko (Risk Control) dan Hierarchy of Control.....	39
2.3 Penelitian Terdahulu.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Objek dan Waktu Penelitian	49
3.2 Identifikasi Variabel Penelitian	49
3.3 Skenario Pemodelan / Simulasi	50
3.4 Teknik Penentuan Informan	51
3.5 Uji Keabsahan Data	51
3.6 Teknik Pengumpulan Data	52
3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	53
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	55
BAB IV PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DATA, DAN ANALISIS	58
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	58
4.2 Profil Responden	59
4.3 Uji Kualitas Data	60

4.4	Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	60
4.4.1	Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Risiko Proses <i>Electroplating</i>	61
4.4.2	Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Risiko Proses Non-Destructive Testing (NDT).....	67
4.4.3	Pembahasan Komparatif Tingkat Risiko Proses <i>Electroplating</i> dan NDT	75
4.4.4	Estimasi Penurunan Tingkat Risiko Berdasarkan Simulasi Pengendalian.....	77
4.4.5	Analisis 5M (Man-Machine-Material-Method-Milieu).....	81
4.4.6	Analisis Distribusi Bahaya Diagram Batang dan Analisis Distribusi Prioritas Risiko	84
4.4.6.1	Distribusi Jenis Bahaya per Proses (Diagram Batang).....	87
4.4.6.2	Analisis Distribusi Prioritas Risiko Prioritas Penanganan Risiko	91
4.4.7	Pemetaan Risiko dalam Risk Matrix Gabungan (Electroplating + NDT)	96
4.5	Sintesis Analisis dan Implikasi Manajerial.....	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		100
5.1	Kesimpulan.....	100
5.2	Keterbatasan Penelitian.....	101
5.3	Saran.....	105
5.3.1	Saran bagi PT. Jabil Circuit Indonesia.....	105
5.3.2	Saran bagi Penelitian Selanjutnya.....	113
5.3.3	Saran bagi Pengembangan Ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja	115
DAFTAR PUSTAKA.....		117
LAMPIRAN – LAMPIRAN		120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ALUR KERANGKA KONSEP	11
Gambar 2.2 Hubungan Hazard, Pendekatan 5M, dan Metode HIRARC	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	57
Gambar 4.1 Diagram Rekapitulasi Distribusi Tingkat Risiko Proses <i>Electroplating</i>	65
Gambar 4.2 Diagram Rekapitulasi Distribusi Tingkat Risiko Proses NDT.....	73
Gambar 4.3 Diagram Distribusi Proporsi Jenis Bahaya pada Proses <i>Electroplating</i>	88
Gambar 4.4 Diagram Distribusi Proporsi Jenis Bahaya pada Proses NDT.....	89
Gambar 4.5 Diagram Komparasi Distribusi Level Risiko <i>Electroplating</i> dan NDT	90
Gambar 4.6 Diagram Distribusi Prioritas Penanganan Risiko Berdasarkan Nilai Risk Score.....	94



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mapping Hazard pada Proses <i>Electroplating</i> dan NDT	26
Tabel 2.2 <i>Likelihood</i> Pada Standar AS/NZS 4360.....	33
Tabel 2.3 Skala <i>Severity</i> Pada Standar AS/NZS 4360	34
Tabel 2.4a Matriks Risiko Pada Standar AS/NZS 4360	36
Tabel 2.4b Keterangan Kategori Tingkat Risiko Berdasarkan Kriteria Perusahaan	36
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	43
Tabel 4.2 Rekapitulasi Distribusi Tingkat Risiko Proses <i>Electroplating</i>	65
Tabel 4.4 Rekapitulasi Distribusi Tingkat Risiko Proses NDT.....	72
Tabel 4.5 Estimasi Penurunan Tingkat Risiko Prioritas Proses <i>Electroplating</i>	78
Tabel 4.6 Estimasi Penurunan Tingkat Risiko Prioritas Proses NDT.....	79
Tabel 4.7 Perbandingan Distribusi Risiko Sebelum dan Setelah Pengendalian	80
Tabel 4.8 Analisis 5M Matriks Sumber Bahaya dan Rekomendasi Pengendalian Proses <i>Electroplating</i> dan NDT	82
Tabel 4.9 Distribusi Proporsi Jenis Bahaya pada Proses <i>Electroplating</i>	88
Tabel 4.10 Distribusi Proporsi Jenis Bahaya pada Proses NDT.....	89
Tabel 4.11 Komparasi Distribusi Level Risiko <i>Electroplating</i> dan NDT.....	89
Tabel 4.12 Distribusi Prioritas Penanganan Risiko: Prioritas Tinggi, Sedang, dan Rendah	92
Tabel 4.13 Risk Matrix Gabungan (AS/NZS 4360) Pemetaan Level Risiko Proses <i>Electroplating</i> dan NDT.....	96
Tabel 5.1 Roadmap Implementasi Rekomendasi Pengendalian Risiko Berdasarkan Prioritas, Kerangka Waktu, dan Penanggung Jawab.....	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing.....	120
Lampiran 2. Surat Keterangan Izin Penelitian.....	122



