

## **ANALYSIS OF POTENTIAL HAZARDS AND WORKPLACE ACCIDENT RISK USING JSA, HIRADC, AND HAZOP METHODS IN THE BODY STEERING SENSOR SETTING PROCESS AT PT XYZ**

<sup>1</sup>Nova Nuraeni, <sup>2</sup>Yudi Prastyo, S.T., M.T. <sup>3</sup> Ikhsan Romli, S.Si., M.Sc.,  
<sup>1,2</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik,  
Universitas Pelita Bangsa, Bekasi

E-mail: <sup>1</sup>novanuraeni3228@gmail.com

<sup>2</sup>yudi.prastyo@pelitabangsa.ac.id

<sup>3</sup>ikhsan.romli@pelitabangsa.ac.id

### **ABSTRAK**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek esensial untuk menjamin keamanan pekerja dan kelancaran produksi di industri manufaktur. Proses setting sensor Body Steering memiliki potensi bahaya dari aktivitas kerja, peralatan, dan interaksi sistem yang berisiko menyebabkan kecelakaan jika tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan pengendalian kecelakaan kerja pada proses tersebut. Menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan matriks risiko, penelitian ini mengintegrasikan tiga metode. Job Safety Analysis (JSA) digunakan untuk mengidentifikasi bahaya setiap tahapan kerja. Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) diterapkan untuk menilai dan menentukan pengendalian risiko. Sementara itu, Hazard and Operability Study (HAZOP) digunakan untuk menganalisis potensi penyimpangan proses kerja. Hasil penelitian menunjukkan adanya potensi bahaya dengan kategori risiko sedang hingga tinggi, khususnya pada paparan suhu panas, kebisingan, dan kerja berulang. Penerapan ketiga metode ini terbukti mampu menganalisis bahaya dan penyimpangan proses secara lebih komprehensif.

**Kata kunci :** *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, JSA, HIRADC, HAZOP, Risiko Kecelakaan Kerja*

### **ABSTRACT**

Occupational Safety and Health (K3) is an essential aspect to ensure worker safety and smooth production in the manufacturing industry. The process of setting the Body Steering sensor has potential hazards from work activities, equipment, and system interactions that are at risk of causing accidents if not managed properly. This study aims to identify potential hazards, assess the level of risk, and determine the control of work accidents in the process. Using a qualitative descriptive approach with a risk matrix, this study integrates three methods. Job Safety Analysis (JSA) is used to identify hazards at each stage of work. Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) is applied to assess and determine risk control. Meanwhile, the Hazard and Operability Study (HAZOP) was used to analyze potential deviations in the work process. The results of the study show that there is a potential hazard with a medium to high risk category, especially in exposure to hot temperatures, noise, and repetitive work. The application of these three methods has been proven to be able to analyze hazards and process deviations more comprehensively.

**Keyword :** *Occupational Safety and Health, JSA, HIRADC, HAZOP, Occupational Accident Risk*

## 1. PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa tidak terduga dan tidak diinginkan di lingkungan kerja yang dapat menyebabkan cedera fisik, kerugian material, hingga terganggunya produktivitas perusahaan (Pratama, 2024). Berdasarkan data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia tahun 2024, tercatat sebanyak 462.241 kasus kecelakaan kerja, yang mengindikasikan bahwa penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di berbagai sektor, termasuk industri otomotif, masih belum optimal dan memerlukan perhatian serius (Kemnaker, 2024). PT XYZ adalah perusahaan manufaktur otomotif yang memproduksi komponen kendaraan, di mana salah satu tahapan produksinya adalah proses setting sensor Body Steering. Proses ini menuntut ketelitian tinggi, melibatkan aktivitas kerja yang berulang selama 8 jam per shift, serta memaparkan pekerja pada kondisi ekstrem seperti suhu komponen mencapai 95–100°C dan tingkat kebisingan 85-90 dB. Kondisi lingkungan dan operasional tersebut berpotensi besar menimbulkan kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja apabila tidak dikelola dengan tepat. Untuk mengendalikan risiko tersebut, evaluasi keselamatan yang komprehensif sangat diperlukan. Penggunaan metode Job Safety Analysis (JSA) terbukti efektif dalam memetakan potensi bahaya pada setiap langkah aktivitas kerja, namun memiliki keterbatasan dalam menilai tingkat risiko secara kuantitatif dan menentukan prioritas pengendalian risiko (Ryan Hanif Aditya Putra, 2023). Oleh karena itu, metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) diterapkan untuk melengkapi JSA guna mengklasifikasikan risiko kerja secara lebih terstruktur sehingga memudahkan penentuan tindakan pengendalian yang efektif (Setiyadi, 2024). Lebih lanjut, karena proses ini juga melibatkan interaksi manusia dan sistem teknis, pendekatan Hazard and Operability

Study (HAZOP) diperlukan untuk menganalisis penyimpangan proses operasional yang dapat memicu kondisi tidak aman. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengintegrasikan metode JSA, HIRADC, dan HAZOP pada proses setting sensor Body Steering di PT XYZ. Integrasi ketiga metode ini bertujuan memberikan analisis yang komprehensif dalam mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, serta merumuskan strategi pengendalian yang efektif untuk menekan angka kecelakaan kerja.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan sistem manajemen yang bertujuan melindungi pekerja dari kondisi tidak aman, serta mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, penerapan K3 berfungsi mengamankan sumber produksi dan menciptakan lingkungan kerja yang efisien. Pengelolaan K3 yang baik akan secara efektif menekan tingkat kerugian operasional perusahaan (Indonesia, 1970).

### 2.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian tidak terduga yang menyebabkan cedera, kerusakan alat, atau gangguan produksi. Insiden ini sering dipicu oleh interaksi kelalaian manusia dan lingkungan yang tidak aman, sehingga perusahaan wajib memperbaiki kondisi kerja serta meningkatkan kesadaran pekerja (Abdurrozzaq Hasibuan, Bonaraja Purba, Ismail Marzuki et al., n.d.). Pada PT XYZ, potensi kecelakaan pada proses setting sensor Body Steering cukup tinggi akibat paparan suhu panas, penggunaan alat tajam, dan kebisingan berlebih. Mengingat batas maksimal kebisingan adalah 85 dB, identifikasi bahaya dan penilaian risiko sistematis sangat krusial

untuk mengendalikan potensi bahaya tersebut.

### 2.3 Job Safety Analysis (JSA)

*Job Safety Analysis (JSA) adalah teknik sistematis dalam manajemen K3 yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai potensi risiko, dan menentukan pengendalian yang tepat pada setiap aktivitas pekerjaan guna meminimalkan insiden* (Rahman et al., 2022). *Metode ini menitikberatkan pada penguraian tugas secara rinci sehingga bahaya tersembunyi dapat terdeteksi sejak awal [8]. Berbagai studi menunjukkan JSA terbukti efektif mengungkap berbagai risiko kerja [9], serta membantu perusahaan merumuskan tindakan pengendalian proaktif agar pekerjaan terlaksana dengan aman [10]. Dalam penelitian ini, JSA menjadi dasar penting untuk memetakan langkah-langkah spesifik pada proses setting sensor Body Steering.*

### 2.4 Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian guna meminimalkan insiden di lingkungan kerja. Metode ini mencakup tiga tahapan utama: identifikasi potensi bahaya (mekanikal, kelistrikan, ergonomis) (Marfuah et al., 2024), penilaian risiko menggunakan matriks berdasarkan parameter kemungkinan dan dampaknya [12], serta penentuan pengendalian melalui pendekatan teknis, administratif, dan pemakaian APD. Pada proses *setting sensor Body Steering*, penerapan HIRADC sangat krusial untuk mengevaluasi dan menetapkan kontrol yang efektif demi menekan risiko kecelakaan [13].

### 2.5 Hazard and Operability Study (HAZOP)

Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) digunakan untuk menganalisis potensi penyimpangan operasional yang dapat memicu kecelakaan kerja. Pendekatan

sistematis ini mengevaluasi deviasi dari kondisi normal menggunakan kata kunci khusus. HAZOP efektif mengidentifikasi bahaya tersembunyi (Khayyirah et al., 2025), sehingga sangat relevan diterapkan untuk menekan risiko pada tahapan teknis setting sensor Body Steering.

### 2.6 State of the Art Penelitian

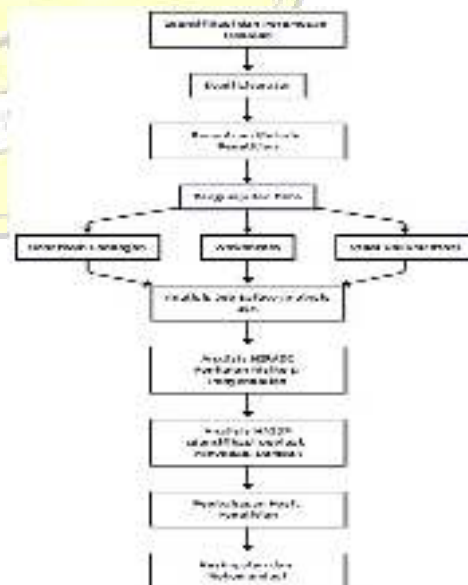
NPenelitian terdahulu mengenai K3 umumnya menerapkan metode Job Safety Analysis (JSA) (Wirdati et al., 2024), Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) [4], atau Hazard and Operability Study (HAZOP) (Ilmansyah et al., 2020), secara terpisah. Posisi state of the art penelitian ini adalah mengintegrasikan ketiga metode tersebut secara komprehensif pada aktivitas setting sensor Body Steering di industri otomotif, yang sebelumnya masih jarang dikaji (Gustopan, 2022).

**Tabel 1.** State Of the Art Penelitian

No	Penulis	Objek	Metode	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Keterbatasan Penelitian	Posisi Penelitian ini
1	Putra (2023) (Ryana Hafid Aditya Putra, 2023)	PT (Perusahaan)	JSA	Identifikasi bahaya berdasarkan tahapan kerja	JSA efektif mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap langkah kerja	Tidak dilakukan penilaian risiko kuantitatif	Penelitian ini melanjutkan identifikasi bahaya JSA dengan penilaian risiko dan analisis penyimpangan
2	Setiyadi (2024) (Setiyadi, 2024)	PT (Perusahaan)	JS&H (Safety & Health)	Identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja	Risiko tinggi dapat dikendalikan melalui APD dan pengawasan kerja	Belum menganalisis penyimpangan proses kerja	Penelitian ini menamahkan analisis HAZOP untuk mengidentifikasi deviasi proses
3	Gustopan	CV (Perusahaan)	HAZOP	Analisis	Ditemukan berbagai	Tidak dikaji	Penelitian ini mengin

(2022) (Gustopon, 2022)	Terang Deli Serdang	OP	penyimpangan proses kerja	ai deviasi kerja dari faktor manusia dan lingkungan	mbinasikan dengan metode lain	tegrasi HAZOP dengan JSA dan HIRADC
4 Lubis (2021) (Felik An dhika Thes ar Lu bis, 2021)	PT T al es In ti Sa wi t B an gu n P ur ba	HAZOP	Ide nti fik asi ba ha ya pa da pro ses pro du ksi	Bahaya mekanik, listrik, dan kebakaran teridentifikasi secara rinci	Fokus pada proses produksi umum	Penelitian ini diterapkan pada proses spesifik berbasis sensor
5 Nabila (2021) (Nabila, 2021)	Hot tap piping steaming pipeline	HAZOP	An ali sis pe ker jaa n ber isi ko tin gi	HAZOP efektif menganalisis potensi kegagalan teknis	Fokus pada sistem fluida	Penelitian ini mengaplikasikan HAZOP pada aktivitas setting sensor
6 <i>Penelitian Ini</i>	Setting Sengsen Borodiy Steering PTXYZ	JSA - HIRADC - HAZOP	Ide nti fik asi ba ha ya, pe mi la ia n ri si ko, da n an ali sis	Belum ada (penelitian berjala n)	-	Integrasi tiga metode pada proses kerja berbasis teknologi sensor

keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penelitian dilaksanakan pada area produksi di PT XYZ, sebuah perusahaan otomotif, dengan fokus utama pada proses Setting Sensor Body Steering. Pengumpulan data penelitian berlangsung sejak tanggal 1 Oktober hingga 30 November 2025 melalui kegiatan observasi lapangan, wawancara, dan studi dokumentasi. Objek penelitian ini secara spesifik mencakup keseluruhan tahapan teknis proses setting sensor, dari persiapan peralatan hingga pengujian akhir, yang melibatkan interaksi manusia, mesin, komponen mekanik, serta sistem kelistrikan. Mengingat aktivitas kerjanya bersifat repetitif dan memiliki potensi risiko fisik maupun ergonomis, analisis dilakukan secara terintegrasi. Metode Job Safety Analysis (JSA) digunakan untuk memetakan tahapan kerja, Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) menilai tingkat risiko, dan Hazard and Operability Study (HAZOP) menganalisis kemungkinan penyimpangan proses untuk merumuskan usulan pengendalian K3 yang tepat, aman, dan juga jauh lebih komprehensif.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh matriks penilaian risiko guna mengidentifikasi, menganalisis, serta mengevaluasi potensi bahaya

- 1. Identifikasi dan Perumusan Masalah:** Mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proses *Setting Sensor Body Steering* di PT XYZ sebagai dasar penentuan tujuan penelitian.
- 2. Studi Literatur:** Mempelajari landasan teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan K3 serta penerapan metode JSA, HIRADC, dan HAZOP.
- 3. Pengumpulan Data:** Mengumpulkan data primer melalui observasi langsung dan wawancara, serta mengumpulkan data sekunder melalui studi dokumentasi.
- 4. Pengolahan dan Analisis Data:** Menganalisis data secara bertahap menggunakan metode JSA untuk mengidentifikasi potensi bahaya, metode HIRADC untuk menilai prioritas risiko, dan metode HAZOP untuk memperdalam identifikasi penyimpangan proses.
- 5. Pembahasan Hasil Penelitian:** Membahas hasil analisis dari ketiga metode tersebut secara mendalam dengan mengaitkannya pada kondisi aktual di lapangan serta teori pendukung.
- 6. Penarikan Kesimpulan dan Pemberian Rekomendasi:** Menarik kesimpulan dari hasil analisis dan menyusun rekomendasi sebagai usulan perbaikan K3 bagi perusahaan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Data Hasil Penelitian

Pada Bab ini Proses pengolahan data dikumpulkan melalui pengumpulan data primer (observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi) serta data sekunder (dokumen perusahaan dan literatur K3). Berdasarkan observasi di area setting sensor Body Steering, ditemukan kondisi berpotensi bahaya seperti paparan suhu panas komponen (95–100°C), tingkat kebisingan di atas 85 dB, penggunaan alat manual (congkelan dan finisher), serta aktivitas kerja berulang selama 8 jam. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan kurangnya disiplin operator dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti ear plug dan

sarung tangan, serta munculnya kelelahan kerja. Didukung oleh dokumentasi instruksi kerja perusahaan, seluruh data ini selanjutnya diolah menggunakan metode JSA, HIRADC, dan HAZOP untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menganalisis penyimpangan proses kerja secara komprehensif.

##### 4.1.1 Job Safety Analysis (JSA)

*Metode Job Safety Analysis (JSA) digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan kerja dalam proses setting sensor Body Steering. Proses ini dilakukan dengan menguraikan pekerjaan menjadi beberapa langkah kerja, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya serta risiko yang mungkin terjadi pada setiap langkah tersebut.*

**Tabel 2.** Job Safety Analysis(JSA)

Job Safety Analysis					
No Jsa		-	Terbit	-	
Nama Pekerjaan	Setting Sensor Body Steering	Departemen	Pro duk si Area		
Pengawas	Supervisor Produksi	Pelaksana	Operat or Setting Sensor		
APD Wajib	1. Sarung Tangan Anti Panas 2. Sepatu Safety 3. Ear Plug				
No	Taha pan Peker jaan	Uraian Pekerj aan	Poten si Baha ya	Risiko/ Cedera	Pengen dalian
1	Peme riksaan kondisi kerja dan tooling	Operat or memer iksa kondisi congkelan, finisher, dan area kerja sebelum proses dimula i	Perm ukaa n alat tajam	Tanga n lecet atau tergores	Pemeriksaan alat sebelum digunakan dan penggunaan sarung tangan

2	Mengambil <i>body steering</i> hasil spray	Operator mengambil <i>body steering</i> dari area proses sebelumnya	Permukaan <i>body steering</i> panas	Tangan terasa panas atau iritasi ringan	Menggunakan sarung tangan dan berhati-hati saat memegang produk
3	Memasang <i>body steering</i> pada <i>jig</i>	Operator meletakkan <i>body steering</i> pada posisi <i>jig</i> sesuai SOP	Posisi tangan sempit pada area <i>jig</i>	Tangan terjepit	Memasang produk sesuai posisi dan fokus saat bekerja
4	Memasang Finis her	Operator Memasang Finisher pada titik awal pemasangan sensor	Tekanan tangan berlebih dan ujung alat	Lecet Pada Jari dan kelelahan tangan	Menggunakan alat sesuai fungsi
5	Mempel Sensor pada bagian joint	Operator mempel sensor pada bagian sambungan	Gerakan tangan berulang	Kelelahan otot tangan	Perengangan secara berkala
6	Mempel sensor mengikuti garis PL	Operator menyesuaikan Posisi Sensor mengikuti garis PL pada <i>body Steering</i>	Posisi pemasangan tidak sesuai	Kesalahan pemasangan (Human Error)	Mengikuti Instruksi kerja perusahaan
7	Mera pikan sensor menggunakan congkelan	Operator meratakan sensor menggunakan congkelan sesuai arah pemasangan	Congkelan terple set	Lecet pada tangan atau jari	Menggunakan congkelan secara hati-hati
8	Memasang	Operator	Posisi	Nyeri tangan	Memasang

	kabel konektor sensor	memasukan kabel konektor ke posisi yang telah ditentukan	tangan sempit dan kabel tertarik	dan kerusakan Kabel	Kabel sesuai Jalur
9	Pemeriksaan hasil setting Sensor	Operator memeriksa posisi sensor dan hasil pemasangan	Fokus visual dalam waktu Lama	Kelelahan Mata	Istirahat mata secara berkala
10	Aktivasi Kerja selama proses produksi	Operator bekerja di area produksi dengan mesin yang beroperasi	Kebisingan lingkungan kerja >85 DB	Gangguan Pendengaran dan penurunan konsentrasi	Menggunakan ear plug sesuai ketentuan

#### 4.1.2 Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) digunakan untuk menilai tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi pada metode Job Safety Analysis (JSA). Penilaian risiko dilakukan dengan mengkombinasikan nilai Likelihood (kemungkinan terjadi) dan Severity (tingkat keparahan dampak) untuk memperoleh tingkat risiko (risk level).

**Tabel 3.** Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

N O	Aktivitas Kerja	Bahaya	Risiko	Existing Control	Severity (s)	Likelihood (L)	Risk Level	Pengendalian Tambahan
-----	-----------------	--------	--------	------------------	--------------	----------------	------------	-----------------------

1	Pe me rik saa n ko ndi si ker ja da n too lin g	Per mu kaa n tool ing dan con gkel an taja m	Ta ng an lec et ata u ter go res	Pe me rik saa n ala t se bel um dig un ak an	2	2	R e n d a h	Men gg un akan sarun g tanga n dan peng ecek an rutin tooli ng
2	M en ga mb il bo dy ste eri ng ha sil spr ay	Per mu kaa n bod y ste e ring pa nas	Ta ng an ter asa pa na s ata u irit asi rin ga n	Op era tor ber hat i- hat i saa t me ng am bil pro duk	3	3	S e d a n g	Men gg un akan sarun g tanga n tahan pana s ringa n
3	M em asa ng bo dy ste eri ng pa da jig	Posi tang an sem pit pad a area jig	Ta ng an ter je pit	Pe ma sa ng an SO P ker ja	3	2	S e d a n g	Foku s ker ja dan peng ecek an posis i jig
4	M em asa ng fin ish er	Tek ana n tang an berli ebih dan uju ng alat	Le cet pa da jar i da n ke lel ah an ta ng an	Pe ng u na an ala t ses uai fu ng si	2	3	S e d a n g	Perg an tanga n se car a berka la
5	M en em pel se ns or pa da ba gian joi nt	Ger aka n tang an ber ulan g	Ke lel ah an ot ot a ng an da n jar i	Op era tor me ngi kut i me tod e ker ja	2	4	S e d a n g	Pere gan dan peng atura n ritme ker ja

6	M en em pel se ns or me ngi kut i gar is PL	Posi Pe msa nga n tida k sesu ai	Ke sal ah an pe m as an ga n (h u m an err or)	M en gik uti int ru ksi ker ja per us ah aa n	2	3	S e d a n g	Brief in SOP se bel um prod uksi
7	M era pik an se ns or me ng u na ka n co ng kel an	Con gkel an ter lese t saat dig un a kan	Le cet pa da ta ng an ata u jar i	Op era tor me ng u na ka n co ng kel an ses uai pro sed ur	2	3	S e d a n g	Peme riksa an kond isi cong kelan se car a berka la
8	M em asa ng ka bel ko ne kto r se ns or	Posi tang an sem pit dan kab el tert arik	N ye ri ta ng an da n ke ru sa ka n ka bel se ns or	Pe ma sa ng an ka bel ses uai jal ur	2	3	S e d a n g	Pema sang an ka bel se car a perla han dan tidak mena rik Kabe l
9	Pe me rik saa n ha sil set tin g se ns or	Fok us visu al dala m wak tu lam a	Ke lel ah an ata da n pe ru na n ko ns en tra si	Pe me rik saa n dil ak uk an ses uai sta nd art Visu al	2	2	R e n d a h	Istira hat mata se car a berka la
10	Ak tiv ita	Pap aran kebi	Ga ng u	Pe ng u	4	3	T i n	Peng awas anPe

s ker ja di are a pr od uk si	sing an	an pe nd en ga ra n da n pe nu ru na n ko ns en tra si	na an ear plu g			g g i	nggu naan APD moni torin g kebis ingan area kerja
--	------------	--	-----------------------------	--	--	-------------	--

#### 4.1.3 Analisis dan Rekomendasi Pengendalian Risiko K3

P Evaluasi keselamatan dan kesehatan kerja pada proses setting sensor Body Steering dilakukan secara terintegrasi menggunakan metode JSA, HIRADC, dan HAZOP. Berdasarkan identifikasi Job Safety Analysis (JSA), potensi bahaya utama bersumber dari penggunaan alat manual (congkelan), posisi kerja yang sempit di area jig, aktivitas berulang, serta paparan lingkungan kerja berupa panas komponen dan kebisingan yang melebihi 85 dB. Melalui penilaian tingkat risiko dengan Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC), diketahui bahwa mayoritas bahaya tersebut tergolong dalam risiko sedang (seperti potensi tangan terjepit dan kelelahan otot), sedangkan paparan kebisingan diklasifikasikan sebagai risiko tinggi karena dapat menyebabkan gangguan pendengaran dan penurunan konsentrasi. Melengkapi temuan tersebut, analisis Hazard and Operability Study (HAZOP) mengungkap beberapa penyimpangan proses (deviation), seperti ketidaksesuaian posisi sensor terhadap garis PL, tekanan congkelan yang tidak merata, hingga kesalahan rute pemasangan kabel konektor. Penyimpangan ini sangat dipengaruhi

oleh human factor, khususnya kelelahan dan menurunnya tingkat fokus pekerja akibat pekerjaan yang repetitif, yang tidak hanya berisiko memicu cedera tetapi juga menyebabkan kecacatan produk atau rework. Untuk mengatasi seluruh potensi bahaya, tingkat risiko, dan penyimpangan proses tersebut, dirumuskan langkah mitigasi yang berfokus pada pengendalian administratif, inspeksi alat secara rutin, peregangan otot (stretching) berkala, pengawasan Standard Operating Procedure (SOP), serta kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Rincian usulan perbaikan dan pengendalian risiko K3 tersebut disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. Job Safety Analysis(JSA)

No	Potensi Bahaya/Pyimpangan	Dampak	Rekomendasi Pengendalian
1	Paparan panas pada <i>body steering</i>	Tangan terasa panas dan tidak nyaman	Menggunakan sarung tangan kerja dan memastikan operator tidak menyentuh permukaan panas terlalu lama
2	Kebisingan lingkungan kerja di atas 85 dB	Gangguan pendengaran dan penurunan konsentrasi kerja	Mewajibkan penggunaan ear plug serta melakukan pengawasan penggunaan APD secara berkala
3	Tangan terjepit pada area jig	Cedera ringan pada tangan operator	Memastikan posisi pemasangan <i>body steering</i> sesuai SOP dan meningkatkan kehati-

			hatian operator
4	Penggunaan congkelan yang tidak stabil	Lecet pada tangan dan hasil sensor tidak rata	Melakukan pengecekan kondisi congkelan secara rutin sebelum digunakan
5	Aktivitas kerja berulang ( <i>repetitive work</i> )	Kelelahan otot tangan dan jari operator	Melakukan peregangan otot ( <i>stretching</i> ) secara berkala sebelum dan saat bekerja
6	Posisi sensor tidak sesuai garis PL	Produk NG dan proses <i>rework</i>	Melakukan briefing SOP sebelum produksi dimulai dan meningkatkan fokus kerja operator
7	Posisi kabel konektor tidak sesuai jalur	Kerusakan kabel sensor dan ketidakhadiran kerja	Melakukan pemeriksaan visual hasil pemasangan sebelum proses berikutnya
8	Kurangnya konsentrasi operator	<i>Human error</i> pada proses pemasangan sensor	Meningkatkan pengawasan kerja dan memastikan kondisi kerja operator tetap kondusif

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, proses setting sensor Body Steering memiliki berbagai potensi bahaya yang dipengaruhi oleh faktor manusia, lingkungan, dan peralatan kerja. Integrasi metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control

(HIRADC) menunjukkan bahwa mayoritas aktivitas kerja berada pada kategori risiko sedang, seperti tangan terjepit dan kelelahan akibat kerja berulang, sedangkan paparan kebisingan di atas 85 dB masuk dalam kategori risiko tinggi. Sementara itu, analisis Hazard and Operability Study (HAZOP) mengungkap adanya penyimpangan proses operasional—seperti posisi sensor yang tidak sesuai garis PL dan tekanan alat yang tidak stabil—yang mayoritas dipicu oleh menurunnya konsentrasi pekerja akibat beban kerja repetitif.

Untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan penyimpangan proses, perusahaan disarankan untuk meningkatkan pengawasan secara ketat terhadap kepatuhan Standard Operating Procedure (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), khususnya ear plug. Perusahaan juga perlu melakukan pemeriksaan kelayakan alat kerja (*tooling*) secara rutin dan menerapkan program peregangan otot (*stretching*) berkala di sela-sela jam kerja untuk menekan tingkat kelelahan operator. Bagi penelitian selanjutnya, direkomendasikan untuk menggunakan metode analisis tambahan serta mengumpulkan data kuantitatif yang lebih terperinci agar kajian K3 menjadi semakin komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozzaq Hasibuan, Bonaraja Purba, Ismail Marzuki, M., Efendi Sianturi, Rakhmad Armus, Sri Gusty, M. C., & Efbertias Sitorus, Khariri, Erniati Bachtiar, Andi Susilawaty, J. (n.d.). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis.
- Felik Andhika Thesar Lubis. (2021). *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode HAZOP Pada PT. Tales Inti Sawit Bangun Purba – Sumatera Utara*.
- Gustopan, H. (2022). *Analisis Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)*

- Pada Cv Bintang Terang Deli Serdang.*
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., Widyaningrum, D., & Studi. (2020). *Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dan Perbaikan Keselamatan Kerja Di PT SHELL Indonesia.* 8(1).
- Indonesia, R. (1970). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja* (Number 14).
- Kemnaker. (2024). *Kasus Kecelakaan Kerja, Januari s.d. Desember Tahun 2024. Satu Data Kemnaker.* <https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/1875>
- Khayyirah, A. N., Haqim, A. F., Azzahra, A. N., Habiba, A. P., Pangngaroan, G. R., Basran, R., & Malik, A. R. (2025). *Penerapan Metode HIRADC Untuk Evaluasi Risiko Kecelakaan Kerja: Studi Kasus Di Divisi Operasional Sistem PT XYZ.* 15(1), 82–91.
- Marfuah, H. H., Hapsari, Y. T., & Kurniawanti. (2024). *Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification , Risk Assessment and Determine Control ( HIRADC ) Studi Kasus : UMKM Logam di Yogyakarta.* 6(1).
- Nabilla, P. (2021). *Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Hot Tapping Steam Pipe Line (Studi Kasus : Departemen Asia Pasific Rayon PT. RAPP).*
- Pratama, A. P. (2024). *Analisis Bahaya Dan Risiko Keselamatan Kerja Pada Pool Bus PT. SAN Solo Dengan Metode HIRADC Dan JSA.* Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
- Rahman, M. D. P., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. (2022). *Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pengendalian Resiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Fabrication Dd PT.Wilmar Nabati Indonesia.* 07(2).
- Ryan Hanif Aditya Putra. (2023). *Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Awak Mobil Tangki (AMT) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) di PT Pertamina Integrated Terminal Semarang.* 01, 1–88.
- Setiyadi, M. W. (2024). *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Pemasangan Kabel Fiber Optik ICON+ Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assesment, And Determining Control (HIRADC) Dan Job Safety Analysis (JSA) Di PT. XYZ.*
- Wirdati, I. E., Utami, A. N., Muzaqi, L., & Sifai, I. A. (2024). *Identifikasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis ( JSA ) di Industri Bengkel Farisna , Semarang.* 8(1), 232–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.57214/jka.v8i1.724>