



ISSN 2231-7724-2417

NJOHS

National Journal of Occupational Health and Safety

National Journal of Occupational Health and Safety

Volume 5 | Number 1

Article 11

10-31-2024

Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dan Faktor Individu dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pekerja Mebel Tunjungsekar

Aquila Ghafril Azizah

Universitas Negeri Malang, aquilaghafril@gmail.com

Mochamad Yusuf

Universitas Negeri Malang, mochamadyusuf@gmail.com

Anita Sulistyorini

Universitas Negeri Malang, Indonesia, anita.sulistyorini.fik@um.ac.id

Agung Kurniawan

Universitas Negeri Malang, agungkurniawan@gmail.com

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs>

 Part of the [Occupational Health and Industrial Hygiene Commons](#)

Recommended Citation

Azizah, Aquila Ghafril; Yusuf, Mochamad; Sulistyorini, Anita; and Kurniawan, Agung (2024) "Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dan Faktor Individu dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pekerja Mebel Tunjungsekar," *National Journal of Occupational Health and Safety*: Vol. 5: No. 1, Article 11.

DOI: 10.7454/njohs.v5i1.1043

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol5/iss1/11>

This Original Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in National Journal of Occupational Health and Safety by an authorized editor of UI Scholars Hub.

Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dan Faktor Individu dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* Pekerja Mebel Tunjungsekar

Aquila Ghafril Azizah, Moch. Yunus, Anita Sulistyoriini, Agung Kurniawan

Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Malang, Malang, Jawa Timur,
Indonesia

Corresponding Author: anita.sulistyoriini.fik@um.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 17 Sep 2024
Direvisi: 27 Sep 2024
Diterbitkan: 31 Okt 2024

Kata Kunci:
musculoskeletal disorders;
pekerja mebel;
sektor informal

Abstrak

Tingkat kemiskinan yang tinggi di Indonesia dapat diatasi melalui kontribusi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang menyerap sekitar 57,78% tenaga kerja di sektor informal. Namun, sektor ini menghadapi risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, yang dapat memengaruhi produktivitas dan kesejahteraan pekerja. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) menyumbang antara 42% hingga 58% dari semua penyakit akibat kerja yang tercatat secara global. Berdasarkan observasi awal, ditemukan gejala keluhan MSDs berupa kekakuan leher dan sakit punggung pada pekerja mebel di sektor informal Tunjungsekar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tingkat risiko postur kerja dan faktor individu, seperti usia, masa kerja, indeks massa tubuh, tingkat pendidikan, dan aktivitas fisik, dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel. Metode yang digunakan adalah desain *cross-sectional* dengan pendekatan kuantitatif, melibatkan 34 sampel yang diambil berdasarkan teknik total sampling. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara variabel masa kerja ($p=0,028$) dan tingkat pendidikan ($p=0,043$) dengan keluhan MSDs, sementara variabel tingkat risiko postur kerja ($p=0,437$), usia ($p=0,644$), indeks massa tubuh ($p=0,638$), dan aktivitas fisik ($p=0,528$) tidak menunjukkan hubungan signifikan. Kesimpulannya, pekerja dengan masa kerja lebih dari 10 tahun dan tingkat pendidikan yang rendah berisiko lebih tinggi mengalami keluhan MSDs.

Relationship Between Work Posture Risk Levels and Individual Factors with Musculoskeletal Disorder Complaints Among Furniture Workers in Tunjungsekar

Article Info

Article History
Received: 17 Sep 2024
Revised: 27 Sep 2024
Published: 31 Oct 2024

Keywords:
musculoskeletal disorders;
furniture workers;
informal sector

Abstract

The high poverty rate in Indonesia can be addressed through the contribution of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), which absorb approximately 57.78% of the workforce in the informal sector. However, this sector faces risks of workplace accidents and occupational diseases that can impact workers' productivity and well-being. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) account for 42% to 58% of all recorded occupational diseases globally. Preliminary observations identified symptoms of MSDs, such as neck stiffness and back pain, among furniture workers in the informal sector of Tunjungsekar. This study aims to determine the relationship between the risk levels of work posture and individual factors, including age, years of service, body mass index, education level, and physical activity, with MSD complaints among furniture workers. The methodology employed a cross-sectional design with a quantitative approach, involving 34 samples collected through total sampling techniques. The results indicated significant relationships between years of service ($p=0.028$) and education level ($p=0.043$) with MSD complaints, while the variables of work posture risk ($p=0.437$), age ($p=0.644$), body mass index ($p=0.638$), and physical activity ($p=0.528$) did not show significant associations. In conclusion, workers with over 10 years of service and low education levels are at a higher risk of experiencing MSD complaints..

Pendahuluan

Pada tahun 2018, Jawa Timur termasuk wilayah dengan penduduk miskin terbanyak di Indonesia yaitu mencapai 4,33 juta jiwa (Anugerah dan Nuraini, 2021). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat pada tahun 2021, tingkat kemiskinan Jawa Timur sebesar 11,40% dan mengalami perbaikan hingga awal tahun 2022 menjadi 10,38% (Statistic, 2022). Dalam peningkatan perekonomian, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berkontribusi signifikan, yaitu sebesar 57,78% terhadap peningkatan pendapatan wilayah, dengan UMKM menjadi salah satu penyedia lapangan kerja di sektor informal (Herman, 2021). Pada tahun 2019 BPS mencatat sebanyak 74,08 juta penduduk Indonesia bekerja pada sektor informal. Kemudian mengalami kenaikan pada tahun 2020 menjadi 75,5 juta pekerja dan pada tahun 2021 sebanyak 78,14 juta (59,62%) pekerja sektor informal di Indonesia (Statistic, 2021). Hal ini juga terjadi pada Provinsi Jawa Timur sebanyak 62,61% atau mayoritas penduduknya bekerja pada sektor informal (Indonesia, 2022).

Salah satu usaha sektor informal yang sedang mengalami peningkatan produksi di Indonesia saat ini adalah industri furnitur seperti mebel kayu. Industri mebel kayu merupakan salah satu lapangan kerja dengan ekspor tinggi setelah gas dan minyak (Ridayanti, 2018). Dalam tempat kerja tidak akan terlepas dari risiko keselamatan dan kesehatan bagi pekerja terlebih dengan adanya peningkatan produktivitas, maka derajat kesehatan pekerja perlu lebih diperhatikan. Baik sektor formal maupun informal memiliki risiko dan bahaya kerja yang dapat mengakibatkan kecelakaan maupun penyakit

akibat kerja. Sejalan dengan penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa pekerja di sektor informal kurang mempunyai pengetahuan dan kesadaran terkait bahaya di tempat kerja seperti penyakit tidak menular (Tambun, 2019).

Pada tahun 2015, Health and Safety Authority (HSA) melakukan survei global bahwa pada tahun 2012 terjadi 27,1 kasus penyakit akibat kerja dari 1000 pekerja (Health and Safety Authority, 2016). International Labour Organization (ILO) menjelaskan bahwa pada tahun 2018 sebanyak 86% dari 2,78 juta kematian pekerja disebabkan oleh penyakit akibat kerja (International Labour Organization, 2023). BPJS Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2022) menyatakan bahwa pada tahun 2020 terdapat 53 kasus dan pada tahun 2021 terdapat 179 kasus penyakit akibat kerja. Hal ini tentu tidak akan lepas dari pekerja mebel yang memiliki beberapa tahap pekerjaan seperti pengolahan awal, pengampelasan, pewarnaan, *finishing*, dan *packing* (Putri dan Ulkhaq, 2017). Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, terdapat risiko dalam proses pekerjaan tersebut yang mengakibatkan penyakit akibat kerja di antaranya adalah Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), *Hand Arm Vibration Syndrome*, *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), asma akibat paparan debu kayu, dll.

Salah satu penyakit akibat kerja yang terjadi pada industri mebel kayu adalah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs dapat terjadi akibat penggunaan otot yang berlebih, aktivitas kerja yang berlebih, dan sikap kerja yang tidak ergonomis (CDC, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Revadi (2019) bahwa postur kerja

yang kurang tepat, *manual handling* yang tidak sesuai, melakukan pekerjaan dengan posisi monoton dalam waktu yang lama merupakan beberapa penyebab dari MSDs. Kemudian didapatkan dari penelitian lain bahwa terdapat hal lain yang mempengaruhi MSDs yaitu masa kerja, umur, dan tingkat pendidikan (Revadi, Gunawan dan Rakasiwi, 2019). MSDs secara global menyumbang sebanyak 42% - 58% dari semua data penyakit akibat kerja (Sekaaram dan Ani, 2017). Data Riskesdas (2018) melampirkan jumlah kasus penyakit MSDs terbanyak di Indonesia dengan jumlah 131.846 kasus di Provinsi Jawa Barat dan 113.045 kasus di Provinsi Jawa Timur. Kemudian diperjelas prevalensinya pada Riskesdas Jawa Timur yaitu penyakit MSDs berdasar pada diagnosis dokter terbesar terdapat pada Kabupaten Lamongan (11,32%), Kabupaten Ngawi (11,14%), Kabupaten Sampang (9,77%), Kabupaten Jombang (8,91%), Kabupaten Bojonegoro (8,57%), Kabupaten Bondowoso (8,42%), Kabupaten Mojokerto (8,35%) Kabupaten Malang (8,15%), Kabupaten Magetan (7,60%), Kabupaten Sidoarjo (7,47%), Kota Probolinggo (7,25%), Kota Malang (7,18%), Kabupaten Gresik (7,11%), Kabupaten Nganjuk (6,99%), dan Kabupaten Madiun (6,89%) (Riskeidas, 2018).

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Jawa Timur mencatat bahwa 10 besar daerah di Jawa Timur yang berperan dalam pengolahan kayu di antaranya adalah Kota Malang (Disperindag, 2020). Kondisi tersebut tidak sesuai dengan perekonomian Kota Malang yang merupakan kota kedua dengan tingkat penduduk miskin terbanyak di Jawa Timur (Province, 2021). Dalam hal ini diperlukan bantuan sektor informal dalam

menyangga perekonomian terutama industri mebel kayu mengingat banyaknya jumlah pekerja sektor informal di Kota Malang (Kiyai, Montolalu dan Ruru, 2015).

Industri mebel sektor informal Kelurahan Tunjungsekar, Lowokwaru, Kota Malang merupakan sentra produksi mebel di Kota Malang sebelum berdirinya industri mebel lainnya (City, 2017). Sebagai dasar penelitian, studi pendahuluan telah dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pekerja mebel kayu di Tunjungsekar, yang mengungkap keluhan seperti kaku leher dan sakit punggung, sebagai gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Berdasarkan latar belakang tersebut, teridentifikasi risiko penyakit akibat kerja berupa keluhan MSDs pada pekerja mebel kayu. Penelitian ini penting dilakukan karena beberapa alasan, di antaranya: ditemukan kasus gejala MSDs pada pekerja sektor informal di Tunjungsekar, wilayah tersebut merupakan sentra produksi mebel di Kota Malang, peran Kota Malang dalam industri pengolahan kayu di Jawa Timur, serta kondisi perekonomian Kota Malang yang masih termasuk salah satu kota dengan tingkat kemiskinan tertinggi di Jawa Timur, sehingga sektor informal memegang peranan penting dalam meningkatkan ekonomi wilayah. Namun, meskipun sektor informal berkontribusi signifikan dalam peningkatan ekonomi, aspek keselamatan dan kesehatan kerja masih kurang diperhatikan, sehingga perlu dilakukan analisis terhadap ketidakseimbangan antara produktivitas dan keselamatan kerja. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat risiko postur tubuh dan faktor individu yang terdiri dari usia, masa kerja, indeks massa

tubuh, tingkat pendidikan, dan aktivitas fisik yang merupakan keterbaruan dari penelitian sebelumnya yang tidak melibatkan faktor individu indeks massa tubuh dan tingkat pendidikan. Kemudian untuk hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi dari penelitian selanjutnya dan menjadi masukan bagi instansi terkait dalam mengurangi permasalahan MSDs pada pekerja mebel.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dan desain studi *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2022 di usaha mebel kayu wilayah Tunjungsekar, Lowokwaru, Kota Malang. Jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak jumlah populasi yaitu sejumlah 34 orang dengan teknik pengambilan sampel *total sampling*. Sampel ini diasumsikan mampu merepresentasikan kondisi populasi di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan intervensi, melainkan hanya satu kali pengamatan terhadap objek penelitian terkait variabel postur kerja, serta pengisian angket kuesioner yang mencakup variabel keluhan MSDs, usia, masa kerja, indeks massa tubuh, tingkat pendidikan, dan aktivitas fisik. Variabel dependen pada penelitian ini adalah keluhan MSDs yang diklasifikasikan menjadi 2 kategori yaitu ada keluhan dan tidak ada keluhan yang diukur menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM) yang telah teruji validitas ($r_{tabel}=0,297$) dan reliabilitasnya (*Cronbach's Alpha*=0,926) (Hendro, Imdam dan Karina, 2016). Instrumen ini dilengkapi dengan karakteristik individu berupa usia,

masa kerja, indeks massa tubuh, dan tingkat pendidikan.

Sementara untuk variabel independen menggunakan tingkat risiko postur kerja yang terbagi atas 5 klasifikasi yaitu risiko sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi menggunakan instrumen *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya. Adapun penentuan postur yang digunakan adalah saat peneliti melakukan observasi dan mendokumentasikan postur yang sedang dilakukan pada tahap pekerjaan tersebut. Kemudian pada variabel independen aktivitas fisik diukur menggunakan instrumen *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) yang memiliki nilai validitas ($r_{tabel}=0,30$) dan reliabilitas (*Cronbach's Alpha*=0,80) serta sudah terstandar dengan klasifikasi aktivitas fisik intensitas rendah, intensitas sedang, dan intensitas tinggi (Nabila et al., 2021). Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang diolah untuk mendapatkan hasil yang menggambarkan distribusi frekuensi variabel melalui uji univariat. Sedangkan untuk pengujian hubungan antara 2 variabel menggunakan uji *chi-square*.

Sebelum penelitian ini dilakukan telah diajukan uji etik pada Lembaga Laik Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan nomor 8599/HRECC.FODM/XI/2022. Setelah pengujian etik, data dikumpulkan dari responden dengan memberikan lembar persetujuan penelitian, diikuti dengan observasi dan pengisian kuesioner oleh responden. Data primer kemudian diolah sesuai dengan uji univariat dan uji bivariat yang telah ditentukan sebelumnya, serta

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Faktor Individu Responden

Variabel	F	%
Usia		
≤ 35 Tahun	7	20,6
> 35 Tahun	27	79,4
Total	34	100
Masa Kerja		
≤ 10 Tahun	12	35,3
> 10 Tahun	22	64,7
Total	34	100
Indeks Massa Tubuh		
Normal	22	64,7
Tidak Normal	12	35,3
Total	34	100
Tingkat Pendidikan		
Pendidikan Dasar	21	61,8
Pendidikan Menengah	13	38,2
Total	34	100
Aktivitas Fisik		
Intensitas Rendah	8	23,5
Intensitas Sedang	10	29,4
Intensitas Tinggi	16	47,1
Total	34	100

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko Postur Kerja

Tingkat Risiko Postur Kerja	F	%
Risiko Rendah	2	5,9
Risiko Sedang	17	50,0
Risiko Tinggi	9	26,5
Risiko Sangat Tinggi	6	17,6
Total	34	100

dilakukan interpretasi dari hasil yang diperoleh.

Hasil

Karakteristik Responden

Karakteristik responden diperoleh dari pengambilan data primer penelitian dan didapatkan distribusi frekuensi faktor individu usia, distribusi frekuensi faktor individu masa kerja, distribusi frekuensi faktor individu indeks massa tubuh (IMT), distribusi frekuensi faktor individu tingkat pendidikan, dan distribusi frekuensi faktor individu aktivitas fisik.

Analisis Univariat

Berdasarkan Tabel 1, hasil uji univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden (79,4%) berusia di atas 35 tahun. Untuk sebaran masa kerja, hanya 12 responden (35,3%) atau minoritas yang bekerja selama 10 tahun atau kurang. Berdasarkan status gizi yang diukur melalui indeks massa tubuh, sebanyak 64,7% responden memiliki indeks massa tubuh normal. Dari aspek pendidikan terakhir, mayoritas responden (61,8%) hanya memiliki pendidikan dasar, dan tidak ada responden yang mencapai pendidikan tinggi. Sebaran variabel selanjutnya adalah aktivitas fisik, di mana sebanyak 16 orang (47,1%) atau mayoritas responden terlibat dalam aktivitas fisik berat.

Berdasarkan Tabel 2, distribusi frekuensi variabel tingkat risiko yang

didapatkan saat penelitian ditemukan minoritas responden atau sebanyak 2 responden (5,9%) memiliki risiko rendah terhadap postur kerja tidak ergonomis. Kemudian untuk mayoritas responden sebanyak 17 responden (50,0%) memiliki risiko sedang terhadap postur kerja tidak ergonomis.

Berdasarkan Tabel 3, distribusi frekuensi variabel keluhan MSDs menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 27 responden (79,4%), mengalami keluhan MSDs, sementara 7 responden (20,6%) tidak mengalami keluhan MSDs.

Analisis Bivariat

Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dengan Keluhan MSDs

Dilakukan uji bivariat pada hasil data uji univariat yang telah didapatkan. Uji hubungan antara dua variabel ini dilakukan antara tingkat risiko postur kerja dengan keluhan MSDs hingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa $p > 0,05$, yaitu 0,437. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat risiko postur kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan MSDs.

Hubungan Faktor Individu dengan Keluhan MSDs

Analisis bivariat juga dilakukan pada variabel faktor individu dengan keluhan MSDs dan mendapatkan hasil seperti pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor individu usia memiliki nilai $p > 0,05$, yaitu 0,644, yang

mengindikasikan bahwa faktor individu usia tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan MSDs. Untuk variabel faktor individu masa kerja, diperoleh nilai $p \leq 0,05$ ($p = 0,028$), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara faktor individu masa kerja dan keluhan MSDs.

Pada variabel faktor individu indeks massa tubuh, nilai p yang diperoleh adalah $> 0,05$, yaitu 0,638, yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara faktor individu indeks massa tubuh dan keluhan MSDs. Selanjutnya, pada variabel faktor individu tingkat pendidikan, nilai p yang didapat adalah $\leq 0,05$ ($p = 0,043$), menunjukkan adanya hubungan signifikan antara faktor individu tingkat pendidikan dan keluhan MSDs. Terakhir, untuk variabel faktor individu aktivitas fisik, diperoleh nilai $p > 0,05$, yaitu 0,528, yang menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara faktor individu aktivitas fisik dan keluhan MSDs.

Diskusi

Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dengan Keluhan MSDs

Hasil dari uji bivariat menunjukkan tidak adanya hubungan antara tingkat risiko postur kerja dengan keluhan MSDs dengan nilai p value $> 0,05$ ($p=0,437$). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara tingkat risiko postur dengan keluhan MSDs (Maidiani, Nurullita dan Meikawati, 2018).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs

Keluhan MSDs	F	%
Ada Keluhan	27	79,4
Tidak Ada Keluhan	7	20,6
Total	34	100

Tabel 4. Analisis Bivariat Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja dengan Keluhan MSDs

Tingkat Risiko Postur Kerja	Keluhan MSDs						P Value	
	Ada Keluhan		Tidak Ada Keluhan		Total			
	F	%	F	%	F	%		
Risiko Rendah	1	50,0	1	50,0	2	100		
Risiko Sedang	13	76,5	4	23,5	17	100		
Risiko Tinggi	7	77,8	2	22,2	9	100	0,437	
Risiko Sangat Tinggi	6	100	0	0	6	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		

Tabel 5. Analisis Bivariat Hubungan Faktor Individu dengan Keluhan MSDs

Variabel	Keluhan MSDs						P Value	
	Ada Keluhan		Tidak Ada Keluhan		Total			
	F	%	F	%	F	%		
Usia								
≤ 35 Tahun	6	85,7	1	14,3	7	100	0,644	
> 35 Tahun	21	77,8	6	22,2	27	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		
Masa Kerja								
≤ 10 Tahun	12	100	0	0	12	100	0,028	
> 10 Tahun	15	68,2	7	31,8	22	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		
Indeks Massa Tubuh								
Normal	18	81,8	4	18,2	22	100	0,638	
Tidak Normal	9	75,0	3	25,0	12	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		
Tingkat Pendidikan								
Pendidikan Dasar	19	90,5	2	9,5	21	100	0,043	
Pendidikan Menengah	8	61,5	5	38,5	13	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		
Aktivitas Fisik								
Intensitas Rendah	6	75,0	2	25,0	8	100		
Intensitas Sedang	7	70,0	3	30,0	10	100	0,528	
Intensitas Tinggi	14	87,5	2	12,5	16	100		
Total	27	79,4	7	20,6	34	100		

Akan tetapi hal ini tidak sesuai dengan penelitian Humairah (2022) yang menyatakan ada hubungan antara tingkat risiko postur kerja dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel kayu. Dalam hal ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi, di antaranya adalah tidak ada pembagian spesifikasi tugas tetap dalam setiap tahapan kerja sehingga postur yang didapatkan saat observasi belum tentu menjadi

postur kerja keseharian yang dilakukan pekerja mebel. Beberapa tahapan kerja yang terdapat pada industri mebel wilayah Tunjungsekar adalah pemotongan bahan; pengampelasan; pengeleman dan pelapisan permukaan; perakitan; *finishing*; dan pelapisan pelitur. Adapun pekerja sektor informal melakukan produksi mebel jika terdapat pesanan mebel pada tempat kerjanya,

sehingga kurang dapat menggambarkan keluhan MSDs akibat sikap tidak alamiah saat bekerja. Kemudian didukung dengan jenis pekerjaannya yang dinamis dengan pembebanan pada alat kerja yang tidak terlalu berat yaitu ≤ 5 kg, sehingga tidak memberikan efek keluhan MSDs yang terlalu tinggi pada pekerja (Wahyu Fuadah, Ekawati dan Wahyuni, 2022). Sementara pada tahap pengampelasan yang termasuk dalam pekerjaan statis dilakukan bergantian dan jika sudah merasakan nyeri otot pekerja akan melakukan istirahat, sehingga antara pembebanan postur statis ini dapat diimbangi dengan pemberian istirahat yang cukup yang berdampak pada berkurangnya keluhan MSDs pada pekerja (Mayasari dan Saftarina, 2016). Hal ini termasuk dalam peregangan yang dilakukan pekerja yang tidak termasuk aspek yang diteliti dalam penelitian ini, sehingga tidak dapat diketahui intensitas peregangan yang dilakukan pekerja saat melakukan pekerjaan (Maidiani, Nurullita dan Meikawati, 2018).

Hubungan Faktor Individu dengan Keluhan MSDs

Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa antara faktor individu usia dengan keluhan MSDs tidak memiliki hubungan dengan *p value* $>0,05$ (*p*=0,644). Hal ini bermakna bahwa risiko keluhan MSDs dapat dialami pada pekerja usia kurang dari sama dengan 35 tahun maupun yang berusia lebih dari 35 tahun, sehingga berapa pun usia pekerja berisiko mengalami keluhan MSDs. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Putri (2017) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan keluhan MSDs. Hal ini dipengaruhi adanya degenerasi

tulang seiring dengan bertambahnya usia (Maidiani, Nurullita dan Meikawati, 2018). Kemudian menjadi keterbatasan dalam penelitian bahwa faktor kekuatan tulang tidak diukur sehingga diasumsikan menjadi faktor lain yang mempengaruhi hasil uji. Selain itu pembebanan kerja pada mebel tidak terlalu besar sehingga tidak terlalu berdampak pada pengurangan kekuatan tulang secara signifikan seiring bertambahnya usia pada pekerja. Beban kerja fisik sering kali lebih banyak diberikan kepada usia muda daripada usia tua sehingga hal tersebut menjadi faktor lain yang mempengaruhi (Fausiyah, 2017). Pada penelitian lain terdapat faktor lain yang mempengaruhi yaitu semakin bertambah usia pekerja dinilai semakin memiliki pengalaman kerja sehingga tubuh mulai terbiasa melalui adaptasi pembebanan pada sistem otot dan tulang (Tjahayuningtyas, 2019).

Sementara hasil analisis untuk variabel faktor individu masa kerja menunjukkan adanya hubungan dengan keluhan MSDs dengan *p value* $\leq 0,05$ (*p*=0,028). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja, risiko keluhan MSDs meningkat. Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa baik pekerja mebel dengan masa kerja ≤ 10 tahun maupun > 10 tahun mengalami keluhan MSDs, hal ini mungkin disebabkan oleh pembebanan kerja yang mayoritas diberikan kepada pekerja yang lebih muda dengan masa kerja ≤ 10 tahun. Selain itu faktor lain yang menjadikan pekerja dengan masa kerja kurang dari sama dengan 10 tahun mengalami keluhan MSDs karena kurangnya pengalaman bekerja, dan memerlukan adaptasi dengan lingkungan kerja, peralatan, dan kondisi kerja (Irawati, Yogisutanti dan Sitorus, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian pada

pekerja mebel di wilayah lain bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan MSDs (Maidiani, Nurullita dan Meikawati, 2018). Semakin lama bekerja dapat memberikan dampak adanya kebiasaan dan membentuk suatu perilaku kerja. Perilaku kerja yang tidak ergonomis dalam rentang waktu yang lama dapat meningkatkan terjadinya keluhan MSDs. Didapatkan bahwa sebanyak 15 orang yang bekerja >10 tahun mengalami keluhan MSDs dan hanya 7 orang yang tidak mengalami keluhan MSDs. Jika sudah ditemukan keluhan MSDs maka perlu dilakukan penanganan yang tepat agar dampak seperti cedera otot yang lebih serius dapat diminimalisir dan dicegah dengan baik (Humairah, Jalpi dan Inayah, 2022).

Hasil faktor individu selanjutnya adalah pada variabel indeks massa tubuh (IMT) dengan p value $>0,05$ ($p=0,638$) yang menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan dengan keluhan MSDs. Hal ini bermakna bahwa berapa pun IMT atau status gizi pekerja dapat berisiko terjadi keluhan MSDs. Hasil serupa didapatkan pada penelitian yang dilakukan pada pekerja *manual handling* yaitu tidak ditemukan hubungan antara indeks massa tubuh dengan keluhan MSDs (Erdiansyah, 2014). IMT digunakan untuk mengetahui status gizi pekerja, tetapi terdapat faktor lain yang mempengaruhi status gizi pekerja seperti kekuatan otot di mana tidak dapat digambarkan menggunakan perhitungan IMT sehingga ditemukan tidak adanya hubungan antara IMT dengan keluhan MSDs. Selain itu beban yang diberikan pada tubuh tidak terlalu berat dan tidak selalu dibebankan secara terus menerus (Sundawa, Ginanjar dan Listyandini, 2020). Sementara dijelaskan dalam penelitian lain bahwa IMT tidak

memberikan pengaruh terhadap keluhan MSDs karena adanya ketidakseimbangan pembebanan baik pembebanan dari pekerjaan maupun pembebanan tubuh dari pekerja yang mana tidak dapat digambarkan pada pengukuran IMT (Dwisetianto dan Wahyuningsih, 2021).

Kemudian untuk variabel faktor individu tingkat pendidikan memiliki p value $\leq 0,05$ ($p=0,043$) yang diartikan bahwa variabel tersebut memiliki hubungan dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel. Pada pekerja mebel yang memiliki latar belakang pendidikan dasar memiliki keluhan MSDs lebih besar. Adapun semakin tinggi tingkat pendidikan pekerja maka akan mempengaruhi tingkat pengetahuan yang didapatkan sehingga akan menjadikan pekerja tersebut terhindar dari keluhan MSDs (Indriyani *et al.*, 2022). Semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin tinggi kinerja yang diberikan oleh pekerja saat melakukan pekerjaan (Astuti, Arso dan Wigati, 2015).

Uji bivariat terakhir adalah variabel faktor individu aktivitas fisik yang tidak menunjukkan adanya hubungan dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel karena didapatkan p value $>0,05$ ($p=0,528$). Pekerja mebel dengan intensitas aktivitas fisik rendah, sedang, maupun tinggi semuanya memiliki risiko keluhan MSDs. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak adanya hubungan antara intensitas aktivitas fisik dengan keluhan MSDs (Ilmiati, 2021). Adanya peningkatan aktivitas fisik dapat meningkatkan penguatan pada otot dan tulang serta dapat mencegah kesakitan akibat pembebanan yang berlebih.

Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan MSDs paling banyak dialami

oleh pekerja dengan intensitas aktivitas fisik tinggi (87,5%). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor lain yang mempengaruhi, seperti peningkatan kebutuhan energi pada otot secara signifikan, yang dapat berkontribusi pada peningkatan risiko cedera atau nyeri pada otot. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi adalah intensitas pembebahan yang terlalu sering dan durasi yang terlalu lama sehingga otot mengalami nyeri meskipun telah melakukan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi (Ramadhan, Respati and Rosady, 2022).

Kesimpulan

Didapatkan sebagian besar responden dalam penelitian ini mengalami keluhan MSDs saat bekerja. Berdasarkan hasil uji analisis bivariat yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara variabel faktor individu masa kerja dan tingkat pendidikan terhadap keluhan MSDs. Akan tetapi pada variabel tingkat risiko postur kerja, faktor individu usia, indeks massa tubuh, dan aktivitas fisik yang tidak memiliki hubungan dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel kayu sektor informal wilayah Tunjungsekar. Adapun beberapa faktor lain yang mungkin berpengaruh pada keluhan MSDs pekerja mebel kayu sektor informal dan belum diteliti dalam penelitian ini yaitu frekuensi kerja, beban kerja, durasi kerja, riwayat keluhan MSDs, getaran, suhu, dan pencahayaan sehingga menjadi keterbatasan dalam penelitian yang dilakukan. Harapannya untuk penelitian selanjutnya terkait dengan keluhan MSDs pada pekerja mebel kayu sektor informal dapat mencakup lebih banyak variabel yang diteliti yang mana akan menjadi keterbaruan dalam penelitian selanjutnya.

Kemudian dengan adanya penelitian ini dapat menjadi masukan untuk pekerja mebel agar berperilaku selamat dan aman dalam bekerja dengan menerapkan aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja seperti peraturan durasi kerja yaitu pemberlakuan istirahat setelah 2 jam kerja, pemberian makanan ringan yang bergizi pada pekerja, serta upaya lain yang dapat mencegah terjadinya MSDs sehingga mewujudkan produktivitas setinggi-tingginya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pekerja mebel kayu sektor informal di wilayah Tunjungsekar selaku responden yang telah meluangkan waktu dan berpartisipasi dalam penelitian ini. Selain itu, peneliti juga berterima kasih pada pihak lain yang ikut berkontribusi dalam proses perancangan dan pelaksanaan penelitian.

Referensi

- Anugerah, F.N. and Nuraini, I. (2021) ‘Peran UMKM Dalam Menanggulangi Kemiskinan Di Provinsi Jawa Timur’, *Jurnal Ilmu Ekonomi JIE*, 5(1), pp. 27–41.
- Astuti, S.I., Arso, S.P. and Wigati, P.A. (2015) ‘Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Kualitas dan Produktivitas Tenaga Kerja’, 3, pp. 103–111.
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI (2018) *Riset Kesehatan Dasar 2018*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2022. Work-related

- Musculoskeletal Disorders. [online] Tersedia di: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/msd/default.html>
- City, I.A. of M. (2017) *Sentra Industri Kecil dan Menengah*.
- Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi DIY (2022) *Peringatan Bulan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Nasional Tahun 2022 - Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi*.
- Disperindag, J.T. (2020) *Geliat Ekspor Industri Furnitur Jawa Timur di Masa Pandemi Covid-19*. Available at: <https://disperindag.jatimprov.go.id/post/detail?content=geliat-ekspor-industri-furnitur-jawa-timur-di-masa-pandemi-covid-19>.
- Dwisyantoro, R.W. and Wahyuningsih, A.S. (2021) ‘Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Sektor Informal’, *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), pp. 472–478.
- Erdiansyah, M. (2014) ‘Hubungan Tingkat Risiko Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA Dengan Tingkat Risiko Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Manual Handling di Pabrik Es Batu PT. Sumber Tirta Surakarta’, p. 139.
- Fausiyah, K. (2017) ‘Hubungan Karakteristik Individu dan Iklim Dengan Keluhan MSDs Pada Pekerja Perakitan Mini Bus di PT Mekar Armada Jaya Magelang’, *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, (February), pp. 48–58.
- Health and Safety Authority (2016) ‘Summary of Workplace Injury, Illness and Fatality Statistics’, *F1000Research*, 6, pp. 1–52.
- Hendro, H., Imdam, I.A. and Karina, R.I. (2016) ‘Usulan Perancangan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) di PT Z’, *Jurnal Riset Industri*, 10(1), pp. 1–11.
- Herman (2021) *UMKM Penopang Pertumbuhan Ekonomi Jatim*. Available at: <https://www.beritasatu.com/ekonomi/810901/khofifah-sebut-umkm-penopang-pertumbuhan-ekonomi-jatim>.
- Humairah, S., Jalpi, A. and Inayah, H.K. (2022) *Analisis Pengaruh Postur Kerja dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pengrajin Mebel di Desa Pasar Senin Kecamatan Amuntai Tengah*. Universitas Islam Kalimantan.
- Ilmiati, N. (2021) ‘Faktor Resiko Kejadian Muskuloskeletal Disorder (MSDS) Pada Pengrajin Gerabah di Kasongan Yogyakarta Tahun 2020’, *Journal Physical Therapy UNISA*, 1(2), pp. 55–63.
- Indonesia, B. (2022) *Laporan Perekonomian Provinsi Jawa Timur*.
- Indriyani, I. et al. (2022) ‘Analisis Hubungan Usia, Masa kerja dan Pengetahuan terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)’, *Jurnal Kesehatan*, 13(1), p. 186.
- International Labour Organization (2023)

- Nearly 3 million people die of work-related accidents and diseases. Available at: <https://www.ilo.org/resource/news/nearly-3-million-people-die-work-related-accidents-and-diseases>
- Irawati, N., Yogisutanti, G. and Sitorus, N. (2020) ‘Hubungan Antara Status Gizi, Masa Kerja Dan Sikap Kerja Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Penjahit Di Jawa Barat’, *Jhp Recode*, 4(1), pp. 52–60.
- Kiyai, B., Montolalu, J. and Ruru, J.M. (2015) ‘Studi Peranan Sektor Informal Dalam Meningkatkan Pendapatan Keluarga Berpenghasilan Rendah di Kecamatan Tumiting Kota Manado’, pp. 1–16.
- Maidiani, I., Nurullita, U. and Meikawati, W. (2018) *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian MSDs (Musculoskeletal Disorders) Pada Pekerja Mebel (Studi di CV. X Semarang)*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Mayasari, D. and Saftarina, F. (2016) ‘Ergonomi Sebagai Upaya Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja’, *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 1(2), pp. 369–379. Available at: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/download/1643/1601>.
- Nabila, M.P. et al. (2021) ‘Pengaruh Pengetahuan “Materi Aksi Bergizi Program Unicef” dan Aktivitas Fisik Terhadapsiklus Menstruasi’, *Universitas Muhammadiyah*, pp. 1184–1195. Available at: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/12819>.
- Province, C.B. of S. of E.J. (2021) *Jumlah Penduduk Miskin menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur (Ribu Jiwa), 2020-2022*.
- Putri, J.I. and Ulkhaq, M.M. (2017) ‘Identifikasi Bahaya Dan Risiko Pada Area Produksi CV Mebel Internasional, Semarang Dengan Metode Job Safety Analysis’, *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1), pp. 1–9.
- Putri, V.R.A. (2017) ‘Hubungan Postur Kerja Tidak Ergonomis dan Karakteristik Responden Dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Furniture di CV Nova Furniture Boyolali’, pp. 1–14.
- Ramadhanty, A.K., Respati, T. and Rosady, D.S. (2022) ‘Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Keluhan Low Back Pain pada Mahasiswa Kedokteran di Jawa Barat’, *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2(1), pp. 1126–1131.
- Revadi, C.E., Gunawan, C.S. and Rakasiwi, G.J. (2019) ‘Prevalensi Dan Faktor-Faktor Penyebab Musculoskeletal Disorders Pada Operator Gudang Industri Ban PT X Tangerang Indonesia’, *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(1), p. 10.
- Ridayanti, R. (2018) *Peranan Industri Meubel Dalam Menyerap Tenaga Kerja Di Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi*

- Selatan. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Riskesdas, E.J. (2018) *Laporan Provinsi Jawa Timur Riskesdas 2018, Kementerian Kesehatan RI.*
- Sekaaram, V. and Ani, L.S. (2017) ‘Prevalensi Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pengemudi Angkutan Umum di Terminal Mengwi, Kabupaten Badung-Bali’, *Original Article*, 8(2), pp. 118–124.
- Statistic, C.B. of (2021) ‘Jumlah Pekerja Informal Tahun 2021’, *Badan Pusat Statistik*, p. 1.
- Statistic, C.B. of (2022) *Persentase Penduduk Miskin Menurut Provinsi dan Daerah 2021-2022.*
- Sundawa, E., Ginanjar, R. and Listyandini, R. (2020) ‘Hubungan Lama Paparan Radiasi Sinar Las Dengan Kelelahan Mata Pada Pekerja Bengkel Las Sektor Informal Di Kelurahan Sawangan Baru Dan Pasir Putih Kota Depok Tahun 2019’, *Promotor*, 3(2), p. 196.
- Tambun, M.S.M.O.S.S. (2019) ‘Musculoskeletal Disorder Pada Pekerja Sektor Informal’, *Jurnal JIEOM*, 02(02), pp. 5–7.
- Tjahayuningtyas, A. (2019) ‘Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Informal’, *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1), p. 1.
- Wahyu Fuadah, I., Ekawati and Wahyuni, I. (2022) ‘Hubungan Postur Kerja Dan Desain Stasiun Kerja Pada Aktivitas Penjemuran Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Laundry Di Kelurahan Tembalang’, *Jurnal Kesmas Indonesia*, 14(1), pp. 59–74.

National Journal of Occupational Health and Safety

Volume 5 | Number 1

Article 12

10-31-2024

Manajemen Rumah Sakit dalam Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana di RSUD Balaraja: Metode Hospital Safety Index

Puspita Gaharu Nisaa

University of Indonesia, pusrita.gaharu32@office.ui.ac.id

Robiana Modjo

University of Indonesia, bian@office.ui.ac.id

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs>

 Part of the Environmental Public Health Commons, Health and Medical Administration Commons, Occupational Health and Industrial Hygiene Commons, and the Other Public Health Commons

Recommended Citation

Nisaa, Puspita Gaharu and Modjo, Robiana (2024) "Manajemen Rumah Sakit dalam Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana di RSUD Balaraja: Metode Hospital Safety Index," *National Journal of Occupational Health and Safety*: Vol. 5: No. 1, Article 12.

DOI: 10.7454/njohs.v5i1.1044

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol5/iss1/12>

This Original Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in National Journal of Occupational Health and Safety by an authorized editor of UI Scholars Hub.

Manajemen Rumah Sakit dalam Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana di RSUD Balaraja: Metode Hospital Safety Index

Puspita Gaharu Nisaa, Robiana Modjo

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat, 16424, Indonesia

Corresponding Author: puspita.gaharu32@office.ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 19 Sep 2024
Direvisi: 29 Sep 2024
Diterbitkan: 31 Okt 2024

Kata Kunci:
rumah sakit aman bencana;
keselamatan dan kesehatan kerja;
rumah sakit;
manajemen rumah sakit;
manajemen bencana

Abstrak

Rumah sakit diwajibkan untuk memberikan pelayanan kesehatan dalam kondisi bencana, berfungsi sebagai garda terdepan untuk menolong penyintas dan pasien. RSUD Balaraja Kabupaten Tangerang, satu-satunya rumah sakit tipe B yang berlokasi di dalam wilayah kerja Pemerintah Kabupaten, menghadapi potensi bahaya bencana tinggi, termasuk banjir, gelombang ekstrem, abrasi, hingga tsunami, serta risiko sedang untuk gempa bumi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen rumah sakit dalam kesiapsiagaan bencana, menggunakan desain *cross-sectional* dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui modul 4 *Hospital Safety Index* dan pendekatan fenomenologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen rumah sakit dinilai cukup aman dalam kesiapsiagaan darurat bencana, namun pelayanan penting lainnya berisiko tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Status kesiapan rumah sakit dalam melindungi pasien dan staf selama serta pasca bencana masih belum memadai, terutama dalam koordinasi manajemen bencana, perencanaan pemulihan, dan keberlanjutan pelayanan klinik esensial. Rekomendasi diberikan untuk meningkatkan perencanaan kesiapsiagaan bencana, prosedur kesepakatan dengan pihak luar, anggaran yang cukup, dan pelatihan karyawan.

Hospital Management in Disaster Preparedness at RSUD Balaraja: Metode Hospital Safety Index

Article Info

Article History
Received: 19 Sep 2024
Revised: 29 Sep 2024
Published: 31 Oct 2024

Keywords:
disaster safe hospital;
occupational safety and health;
hospital;
hospital management;
management disaster

Abstract

Hospitals are required to provide health services under disaster conditions, serving as the front line to help survivors and patients. RSUD Balaraja of Tangerang Regency, the only Type B hospital located within the administrative area owned by the Regency Government, is exposed to high potential disaster hazards, including floods, extreme waves, abrasions and tsunamis, as well as moderate risk of earthquakes. This study aims to analyse hospital management in disaster preparedness using a cross-sectional design with quantitative and qualitative approaches through Module 4 of the Hospital Safety Index and a phenomenological approach. The results showed that hospital management was rated as moderately safe in disaster preparedness, but other essential services were at high risk and required immediate improvement. The hospital's preparedness to protect patients and staff during and after disasters is still inadequate, particularly in terms of disaster management coordination, recovery planning and continuity of essential clinical services. Recommendations were made to improve disaster preparedness planning, procedures for agreements with external parties, sufficient budget and staff training.

Pendahuluan

Bencana alam di Indonesia yang pernah terjadi sejak tahun 1979 hingga bulan Mei tahun 2024, tercatat telah merenggut 161.743 nyawa, 403.409 korban terluka,

kerusakan pada 2.878.401 rumah, serta 6.064 fasilitas kesehatan. Bencana alam dapat berpengaruh terhadap kelangsungan berjalannya pelayanan kesehatan. Peristiwa alam seperti gempa bumi dapat turut merusak

fasilitas rumah sakit hingga menghentikan atau menghambat kegiatan pelayanan kesehatan di rumah sakit. Seperti Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Jayapura yang mengalami kerusakan sehingga menghambat pelayanan kesehatan kritis akibat gempa dengan magnitudo 5,2 SR pada 9 Februari 2023 (Costa, 2023). Bangunan di RSUD dr. Darsono, Pacitan, Jawa Timur juga menghadapi kerugian berupa kerusakan fisik dan kepanikan akibat gempa bermagnitudo 6,4 (Wicaksono, 2023). Gempa bumi magnitudo 6,6 SR di Banten menurut data BNPB (2024a) pada 17 Januari 2022 telah menyebabkan kerusakan pada 17 fasilitas. Total kerugian akibat bencana di Provinsi Banten sejak lima tahun terakhir adalah kerusakan 752 fasilitas kesehatan (BNPB, 2024b). Bahkan, bencana juga mampu menyebabkan kelumpuhan total pelayanan rumah sakit serta merusak ketersediaan obat (Denisah, 2024; Rostanti, 2024).

Kementerian Kesehatan RI (2020) serta WHO&PAHO (2019) mengatakan fokus rumah sakit pada pemberian pelayanan kesehatan dalam kondisi darurat perlu tindakan tepat dan efisien, berfokus pada pencegahan sebelum terjadi bencana, adanya mitigasi yang tepat dan teruji, respons darurat yang dapat berfungsi dengan baik, serta pemulihan yang cepat. Pelayanan kesehatan bencana sebagai bagian dari penyelenggaraan upaya kesehatan di rumah sakit di Indonesia telah diatur dalam Undang-undang Kesehatan Nomor 17 Tahun 2023. Fasilitas pelayanan kesehatan milik pemerintah maupun swasta diwajibkan terus memberikan pelayanan kesehatan pada kondisi bencana sebagai bentuk penyelamatan nyawa, pencegahan disabilitas serta menolong kebutuhan telah

diatur dalam Undang-undang tersebut. Rumah sakit, klinik pratama klinik utama, puskesmas, dan balai kesehatan merupakan fasilitas pelayanan yang dimaksud. Mutu pelayanan kesehatan diatur pada pasal 178 poin (2) huruf c yakni dengan melakukan manajemen risiko. Rumah sakit perlu menyiapkan ekspansi ruangan dan ruangan terbuka untuk digunakan oleh korban massal yang telah diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 40 Tahun 2022. Komponen penilaian akreditasi rumah sakit di Indonesia, diatur oleh Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1128 tahun 2022 yang menjadi rujukan akreditasi rumah sakit secara nasional mengharuskan rumah sakit untuk memastikan fasilitas dan keselamatan, mempersiapkan serta mengantisipasi adanya kedaruratan dan bencana.

Wahyuni *et al.* (2021) mengatakan, rumah sakit yang baik memiliki perencanaan penanggulangan yang baik untuk meminimalisir kekacauan dan kepanikan. Studi Baker *et al.* (2024) menunjukkan, pengaturan manajemen yang baik, kolaboratif, berdedikasi, adaptif & reseptif dalam belajar, merupakan hal yang penting untuk mencapai perencanaan kesiapsiagaan bencana di rumah sakit. Peranan manajemen menjadi salah satu kunci kesuksesan rumah sakit untuk bertahan dalam menghadapi bencana, yang menjadi salah satu elemen penting dalam penilaian indeks keselamatan dari sebuah rumah sakit (WHO&PAHO, 2019). Rumah sakit yang mampu bertahan saat terjadi bencana hingga melakukan pemulihan cepat, dikatakan sebagai rumah sakit aman bencana.

Rumah sakit juga harus siap menghadapi masalah kesehatan para pengungsi pasca bencana (Wahyuni *et al.*, 2021). Saat terjadi bencana, rumah sakit

sebagai tempat yang reliabel menjadi tujuan utama para penyintas bencana untuk mendapatkan pengobatan dan perawatan segera. Riegelman (2019) merumuskan bahwa bencana merupakan bagian dari kesehatan dan keselamatan lingkungan yang harus diantisipasi dengan *risk assessment*. Proses *risk assessment* dimulai dari identifikasi bahaya, hingga penggolongan/karakteristik risiko. Salah satu metode *risk assessment* terhadap kesiapan merespons krisis dan kedaruratan bencana adalah dengan *Hospital Safety Index* (HSI). HSI telah digunakan dan diakui secara global dalam mengukur kesiapan rumah sakit (Lamine *et al.*, 2023).

HSI dimanfaatkan untuk menggambarkan kapasitas fungsi yang optimal dari rumah sakit, baik bencana karena faktor alam maupun non alam (Goniewicz *et al.*, 2023; Lamine *et al.*, 2023). Studi Berliana dan Widowati (2019) menjelaskan bahwa rumah sakit yang tidak melaksanakan identifikasi bahaya dan risiko serta *self assessment* menggunakan ceklis HSI terbukti memiliki parameter kesiapan penanggulangan bencana yang rendah, yakni hanya sebesar 14% saja. Studi pada rumah sakit yang dilakukan Goniewicz *et al.* (2023) di Polandia menunjukkan bahwa meskipun rumah sakit telah memiliki rencana kesinambungan bisnis, komunikasi saat krisis, dan prosedur tanggap darurat, aspek-aspek ini dinilai masih rentan dan memerlukan perbaikan agar tetap relevan. Pengembangan pelatihan evakuasi secara rutin, serta pemantauan kepatuhan terhadap penerapan prosedur keselamatan, juga perlu ditingkatkan untuk meningkatkan kesiapsiagaan rumah sakit. Saif pada tahun 2018 melakukan studi pada empat rumah sakit

di Jordania dan mendapatkan hasil bahwa tidak satu pun dari empat rumah sakit tersebut yang menulis protokol darurat terkait pengendalian infeksi saat terjadi bencana, pemindahan pasien pada saat darurat, atau dukungan logistik darurat yang efektif. Peraturan Bupati Tangerang Nomor 92 tahun 2022 mengenai rencana penanggulangan bencana daerah, menjelaskan bahwa rumah sakit di Kabupaten Tangerang dianggap belum mendapatkan peningkatan kapasitas, sosialisasi, dan dianggap belum menerapkan empat modul *safety hospital*. Modul yang disampaikan antara lain kajian terhadap adanya paparan ancaman, bangunan atau gedung yang aman, prasarana sekaligus sarana rumah sakit aman, kemudian kemampuan penyelenggaraan penanggulangan bencana.

Kabupaten Tangerang merupakan wilayah terluas di Provinsi Banten yaitu 959,61 km². Pada Tahun 2021, wilayah administrasi Kabupaten Tangerang dibagi menjadi 29 kecamatan, yang mencakup 28 kelurahan serta 246 desa (Tangerang, 2022). Kabupaten Tangerang telah memiliki 4 rumah sakit milik pemerintah namun hanya 2 rumah sakit pemerintah dengan tipe B yaitu RSUD Kabupaten Tangerang dan RSUD Balaraja. RSUD Kabupaten Tangerang, secara lokasi tidak berada dalam wilayah Pemerintah Kabupaten Tangerang, karena terletak di jantung Kota Tangerang. Hal tersebut karena sebelum tahun 1993 merupakan satu kesatuan wilayah Pemerintah Jawa Barat, setelah itu pemekaran dan menjadi bagian dari Provinsi Banten hingga sekarang, sehingga secara lokasi berada di wilayah Kota Tangerang, meskipun secara aset milik Pemerintah Kabupaten Tangerang.

RSUD Balaraja terletak di Desa Tobat,

Kecamatan Balaraja, dan secara lokasi hanya satu-satunya rumah sakit tipe B milik pemerintah, di dalam wilayah Kabupaten Tangerang (**Gambar 1**). RSUD Balaraja berperan sebagai rumah sakit rujukan untuk seluruh Kabupaten Tangerang. Selama pandemi COVID-19, RSUD Balaraja juga menjadi salah satu rumah sakit rujukan utama untuk menangani pasien COVID-19 di wilayah Banten.

Jenis bencana yang berpotensi mengancam di Kabupaten Tangerang ada delapan. Bencana tersebut adalah banjir, banjir bandang, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, serta tsunami. Tercatat sejak 1 Januari 2012 sampai 7 September 2022 telah terjadi 40 kejadian bencana, dengan bencana banjir yang paling dominan yaitu 23 kejadian (Bupati Tangerang, 2022) **Tabel 1** menunjukkan wilayah Balaraja memiliki kerentanan sangat tinggi terhadap banjir, dan cuaca ekstrem tinggi. Ancaman bencana yang perlu diwaspadai terutama banjir, gelombang ekstrem dan abrasi, hingga tsunami karena merupakan risiko bencana kategori tingkat tinggi yang mengancam wilayah kerja RSUD Balaraja Kabupaten Tangerang, serta derajat tingkat sedang untuk banjir bandang, cuaca ekstrem, dan gempa bumi (Bupati Tangerang, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, derajat kesiapsiagaan manajemen rumah sakit menghadapi bencana di RSUD Balaraja perlu dilakukan sebagai bentuk evaluasi keselamatan dan kesehatan kerja serta peningkatan yang berkelanjutan dengan menggunakan modul *Hospital Safety Index*.

Metode

Desain studi penelitian *cross-sectional* dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pengambilan data dilakukan pada bulan November 2023 sampai bulan Desember 2023. Sumber data yang didapatkan adalah primer dan sekunder. Data primer merupakan hasil observasi serta perspektif fenomenologi peneliti, yang berfokus pada interpretasi dan pengalaman peneliti sebagai observer yang bekerja di RSUD Balaraja. Data sekunder berdasarkan dokumen arsip rumah sakit seperti, struktur bangunan rs, *asbuild drawing*, laporan bidang, dokumen pedoman tanggap bencana, ceklist penilaian risiko bencana *Hazard Vulnerability Assessment* (HVA), formulir ceklist keselamatan bencana rumah sakit, daftar berita acara hasil pemeriksaan dari pihak eksternal rumah sakit, dalam hal ini Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Tangerang pada tanggal 29 Desember 2023, di mana yang diperiksa salah satunya adalah sarana evakuasi. Kemudian dokumen rumah sakit berdasarkan pemeriksaan eksternal adalah catatan hasil penilaian *surveiyor* akreditasi serta catatan notulen kegiatan simulasi bencana berupa masukan dan evaluasi yang diberikan oleh BPBD Kabupaten Tangerang, perwakilan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), serta Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Tangerang.

Teknik Analisis Data dengan kalkulasi modul HSI edisi 2018 (*index weighting*) merupakan instrumen yang dikembangkan oleh WHO & PAHO edisi kedua tahun 2018 yang modulnya disebarluaskan pada tahun 2019. Hasil pengumpulan data diolah dalam bentuk angka menggunakan formulir HSI dengan *Microsoft Excel*, di mana perhitungannya akan otomatis tertabulasi.



Gambar 1. Peta Rencana Struktur Ruang Kabupaten Tangerang.
Sumber: Dinas PUPR (2011)

Pin merah dengan bulat hijau menandakan Lokasi RSUD Balaraja yang berlokasi di dalam wilayah Kabupaten Tamgerang dan pin merah dengan bulat

Tabel 1. Kelas Risiko Bencana di Kabupaten Tangerang tahun 2022

Jenis Bencana	Risiko				Kelas Risiko
	Rendah	Sedang	Tinggi	Total Luas	
Banjir	1,98	19.586,34	49.767,66	69.355,98	Tinggi
Banjir Bandang	16,00	218,00	26,00	260,00	Sedang
Cuaca Ekstrem	521,08	95.438,92	-	95.960,00	Sedang
Gelombang					
Ekstrem/Abrasi	-	243,21	121,09	364,30	Tinggi
Gempa bumi	55.814,85	39.624,93	520,22	95.960,00	Sedang
Kebakaran Hutan dan Lahan	90.178,54	4.830,46	951,00	95.960,00	Sedang
Kekeringan	476,52	954.878,14	5,34	95.960,00	Sedang
Tsunami	322,97	1.697,92	2.737,39	4.758,28	Tinggi

Sumber: Bupati Tangerang (2022)

Dari pengolahan data, diperoleh nilai indeks rata-rata yang diklasifikasikan berdasarkan kategori indeks keselamatan rumah sakit, yaitu kategori C (0%-35%), B (36%-65%), dan A (66%-100%). Penelitian ini telah memperoleh izin dari RSUD Balaraja dengan Surat Direktur nomor 890/549-RSUD-Blj dan dinyatakan layak etik melalui Surat Keterangan Layak Etik Nomor 02/KEPK/RSUD-BLJ/VII. Pedoman penelitian ini mengacu pada modul HSI edisi kedua WHO & PAHO tahun 2018, yang distribusinya dilakukan pada tahun 2019. Data yang terkumpul dianalisis dalam bentuk angka

menggunakan formulir HSI dan Microsoft Excel, dengan perhitungan yang secara otomatis tertabulasi.

Hasil

Penilaian indeks keselamatan menggunakan modul HSI edisi kedua. HSI terdiri dari 151 poin pertanyaan yang dibagi menjadi empat modul. Pada masing-masing modul memiliki tingkatan penilaian rendah, sedang, dan tinggi: *Modul 1: Hazard/Mitigasi Risiko Bencana*. Mengidentifikasi bahaya yang mengancam rumah sakit; *Modul 2: Keselamatan Struktural*. Mengidentifikasi

pemenuhan standar struktur bangunan dan dinilai tingkat keamanannya bagi pelayanan maupun personal; Modul 3: Keselamatan Non Struktural. Menilai tingkat keamanan rumah sakit pada sistem kunci (layanan kritis seperti pasokan cadangan listrik, air, alat medis, dsb) dan arsitektur (kemudahan dalam mengakses jalur darurat); *Modul 4: Manajemen kegawatdaruratan dan bencana.* Menilai kebijakan, koordinasi manajemen pada saat keadaan darurat bencana baik dengan sesama pegawai maupun dengan eksternal hingga pemasok logistik (obat, bahan baku, bahan habis pakai, dsb), kesiapan dan kemampuan tenaga kesehatan maupun personal rumah sakit dalam mengatur keadaan darurat bencana sampai pasca bencana sehingga pelayanan tetap berjalan dengan baik tanpa kendala yang berarti.

HSI mengenal tingkat keamanan relatif yang terdiri dari tidak mungkin berfungsi, mungkin dapat berfungsi, serta sangat mungkin berfungsi yang masing-masing diberi bobot nilai seperti yang tertuang pada **Tabel 2**. Tingkat keamanan minimum adalah 25% dan skor maksimumnya adalah 100%. Semakin aman rumah sakit, kerentanan akan berkurang. Klasifikasi HSI secara keseluruhan adalah A, B, dan C (**Tabel 3**). Penelitian ini menggunakan penilaian dari Modul 4 HSI. Chorrini dan Lestari (2018) menyajikan modul 4 HSI, Manajemen Emergensi dan Bencana, yang terdiri atas 7 elemen penilaian dalam sebuah daftar nilai 41 Sub komponen yang berupa Kesiapsiagaan Manajemen Rumah Sakit terhadap Ancaman Bencana. **Tabel 4** menunjukkan hasil penilaian kesiapsiagaan manajemen bencana RSUD Balaraja.

Nilai **rata-rata** atau **index** kesiapsiagaan manajemen bencana di RSUD

Balaraja yang disajikan pada **Tabel 4** adalah 37% atau kategori B. Kategori B artinya fasilitas dan fungsi rumah sakit mampu bertahan dalam kondisi bencana maupun pasca bencana tetapi pelayanan penting dan peralatan di dalamnya memiliki potensi terhadap risiko keselamatan.

Nilai yang termasuk dalam kategori A atau melebihi 66% meliputi aspek Evakuasi, Dekontaminasi, dan Keselamatan serta Sumber Daya Manusia. Hasil ini sejalan dengan rata-rata tingkat keselamatan rumah sakit dalam menghadapi bencana pada 10 rumah sakit di Jawa Barat dan lima rumah sakit di Yogyakarta, yang diteliti oleh Sunindijo *et al.* (2019). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil akhir penilaian HSI dari rumah sakit yang diteliti berada pada kategori B, mencerminkan perlunya perbaikan dalam beberapa area untuk meningkatkan keselamatan dan kesiapsiagaan bencana.

Tabel 2. Tingkat Keamanan Relatif (WHO, 2018)

Tingkat Keamanan Relatif	Bobot
Tidak mungkin dapat berfungsi	25%
Mungkin dapat berfungsi	50%
Sangat mungkin berfungsi	100%

Tabel 3. Klasifikasi HSI

Safety index	Klasifikasi	Implementasi
0% – 35%	C	Fasilitas kesehatan serta isi di dalamnya memiliki bobot keselamatan yang sangat berisiko ketika dihadapi situasi bencana
36% – 65%	B	Fasilitas kesehatan serta isi di dalamnya memiliki bobot yang mampu bertahan ketika dihadapi situasi bencana namun pelayanan penting dan peralatan berada dalam risiko
66% – 100%	A	Fasilitas kesehatan serta isi di dalamnya memiliki bobot keselamatan yang mampu memberi perlindungan pada hidup manusia di dalamnya serta tetap berfungsi meskipun dalam situasi bencana.

Diskusi

Studi ini menilai kesiapan manajemen dan pengalaman dalam manajemen bencana di RSUD Balaraja Kabupaten Tangerang. Dalam tiga tahun terakhir, rumah sakit ini telah mengalami dua jenis bencana: pandemi COVID-19 dan gempa bumi yang dirasakan signifikan sebanyak dua kali, yaitu pada tahun 2021 dan 2022.

Analisis Manajemen Rumah Sakit Saat Menghadapi Bencana Berdasarkan Bahaya dan Risiko Bencana

Kesiapsiagaan manajemen bencana di RSUD Balaraja secara umum berada dalam keadaan mampu memberikan pelayanan meskipun di ambang risiko (lihat **Tabel 4**). Kesiapan pra-bencana, aktivitas koordinasi manajemen bencana pada aktivitas Komite, serta anggota komite bencana, koordinator manajemen bencana, program kesiapan bencana, Pembangunan Pos Komando Bencana, koordinasi atau MOU dengan pemasok lokal dan jejaring dengan pelayanan kesehatan masih berisiko. Bobot keseluruhan Aktivitas Koordinasi Manajemen Bencana adalah **41%**.

Pada tahap kejadian bencana, respons dan pemulihan pasca bencana serta komunikasi berada dalam kondisi mampu menjalankan pelayanan namun perencanaannya secara garis besar masih perlu ditingkatkan, dengan bobot nilai **55%**. Studi yang dilakukan Mantiri *et al.* (2020) menunjukkan persepsi keselamatan dan kesehatan kerja berhubungan terhadap perilaku K3, serta adanya hubungan antara faktor psikologi dengan perilaku.

Manajemen komunikasi perlu ditingkatkan karena termasuk dalam kategori

kurang terutama jaringan internal, jaringan eksternal, dan ketersediaan staf penghubung, dengan bobot hanya **50%**. Saat ini, belum ada jadwal *on-call* untuk bank darah maupun nota kesepahaman (MOU) tertulis dengan PMI yang dibuat di luar jam operasional harian (Senin hingga Sabtu). Hal ini diperlukan untuk mengantisipasi kebutuhan darah dalam jumlah tinggi yang mungkin terjadi di luar jam kerja.

Pada semester pertama masa pandemi COVID-19, meskipun dokumen surat keputusan penunjukan dan pedoman penanggulangan bencana sudah tersedia, program kerja terkait penanggulangan wabah/pandemi belum disusun. Selain itu, terdapat mutasi pegawai dan pensiun pegawai yang sebelumnya telah terlatih serta ditunjuk sebagai koordinator atau penanggung jawab kegiatan program. Permasalahan koordinasi manajemen tersebut diperbaiki dengan cepat dengan bukti pada 2022 sudah terdapat dokumen penanggulangan wabah/pandemi dari sisi kesehatan dan keselamatan kerja maupun kesiapsiagaan bencana.

Analisis Kesiapan Respons Kedaruratan Bencana.

Uji coba dan pelatihan yang melibatkan seluruh elemen rumah sakit sebagai kesiapan respons kedaruratan bencana sudah berjalan, namun belum mencakup seluruh pegawai per tahun. Hal tersebut didasari oleh kekhawatiran akan adanya pengaruh terhadap kuantitas personil dalam pemberian pelayanan pasien. Padahal uji coba dan pelatihan dibutuhkan untuk meningkatkan respons cepat tanggap pegawai terhadap setiap rencana penanggulangan, penanganan hingga pemulihan terhadap keadaan darurat bencana. Suparni, (2019) mengatakan, pelatihan

penting karena memiliki manfaat dalam mengidentifikasi celah dalam perencanaan, prosedur, sumber daya, komunikasi, serta *lesson learned* dari pelatihan.

Tabel 4. Nilai Sub komponen Kesiapsiagaan Manajemen Bencana RSUD Balaraja, 2023

Komponen	Bobot (%)
<i>Aktivitas Koordinasi Manajemen Kebencanaan</i>	
Komite kebencanaan di rumah sakit	50
Para anggota komite-komite	50
Koordinator untuk manajemen kebencanaan	50
Program persiapan terhadap kebencanaan	50
Sistem manajemen terhadap insiden bencana	50
<i>Terdapat Emergency Operation Center</i>	25
Koordinasi yang baik dengan agensi manajemen kebencanaan lokal	25
Koordinasi yang terencana dengan jaringan pelayanan kesehatan	25
Nilai	41
<i>Perencanaan Respon & Pemulihan Bencana Rumah Sakit</i>	
Perencanaan respon terhadap kejadian bencana	50
Sub perencanaan terhadap <i>hazard</i> spesifik di rumah sakit	50
Prosedur aktivasi serta prosedur deaktivasi	50
Pelatihan, koreksi, evaluasi, & pelaksanaan perencanaan respon terhadap bencana	100
Perencanaan untuk pemulihan rumah sakit pasca bencana	25
Nilai	55
<i>Manajemen Komunikasi dan Informasi</i>	
Komunikasi internal & eksternal ketika terjadi bencana	50
Direktori stakeholder eksternal	50
Prosedur komunikasi publik & media	50
Manajemen informasi kepada pasien	50
Nilai	50
<i>Sumber Daya Manusia</i>	
Daftar kontak seluruh staf	50
Ketersediaan staf	50
Rekrutmen & mobilisasi staf selama bencana	50
Pembagian tugas-tugas kepada staf selama bencana	100
Kesejahteraan staf rumah sakit selama bencana	100

Nilai	70
<i>Keuangan dan Logistik</i>	
Kesepakatan rumah sakit dengan supplier & vendor selama bencana	25
Ketersediaan transportasi selama bencana	50
Ketersediaan makanan & minuman selama bencana	100
Keuangan yang dialokasikan selama bencana	50
Nilai	56
<i>Perawatan Pasien & Pelayanan Pendukung</i>	
Keberlanjutan pemberian pelayanan asuhan kritis hingga kegawatdarurat	50
Keberlanjutan pemberian pelayanan klinik esensial	25
Perluasan ruangan khusus korban massal	50
Triase untuk bencana mayor	50
Ketersediaan <i>Triage tag</i>	50
Sistem rujukan, penerimaan, & transfer pasien	50
Surveilans infeksi, pencegahan & pengendalian terhadap infeksi	100
Pelayanan psikososial	25
Prosedur <i>post mortem</i>	50
Nilai	50
<i>Keselamatan, Evakuasi, & Dekontaminasi</i>	
Perencanaan evakuasi	50
Dekontaminasi terhadap bahaya biologis & kimia	50
Alat Perlidungan Diri dan isolasi penyakit infeksi & epidemik	100
Prosedur keselamatan selama terjadi bencana	100
Keselamatan terhadap sistem jaringan komputer	100
Nilai	80
Nilai rata-rata Modul 4 HSI	37%

Sebagai Langkah antisipasi respons kedaruratan bencana, rumah sakit melalui Sub Kepegawaian, Diklat dan Litbang, Pelayanan Medik dan Komite K3RS menjalankan simulasi kesiapsiagaan bencana khususnya gempa bumi, yang dilakukan pada masing-masing unit perawatan maupun penunjang. Bobot yang diperoleh adalah **70%**. Simulasi yang dilakukan mencakup keterlibatan sebagian personil rumah sakit, namun mampu mendorong dan mengoptimalkan kemampuan personil serta menguji kemampuan komunikasi internal unit serta komunikasi antar unit. Misalnya, ruang perawatan, dokter

co-assistant, unit pelayanan kesehatan masyarakat (IPSRS), *customer service*, serta manajemen pejabat struktural dan fungsional.

Saat dilakukan simulasi kecil pada unit perawatan jantung, persiapan dilakukan dengan rapat koordinasi antara Komite K3RS dalam hal ini Pembimbing Kesehatan Kerja, kepala ruangan, kepala instalasi rawat inap, *customer service*, serta kepala bidang terkait. Untuk mencegah kepanikan, para pasien dan penunggu pasien diinformasikan bahwa akan dilaksanakan penanggulangan bencana berupa gempa bumi, dan diminta tetap tenang serta mengikuti instruksi petugas. Simulasi diawali dengan mengkomunikasikan kode bencana gempa bumi yakni “*Code Green*”, kemudian petugas mengajak pengunjung dan penunggu pasien turut melakukan perlindungan aman diri, dilanjutkan evakuasi dengan mengkomunikasikan “*Code Purple*”.

Evakuasi dilakukan secara vertikal, yakni berpindah ke tempat yang lebih aman yang berada pada satu lantai yang sama, misalnya ke koridor atau ke lobi. Evakuasi hanya melibatkan pasien dengan kondisi yang sudah baik dan stabil. Jika tidak, petugas kesehatan diberi peran sebagai pasien, sehingga mengurangi risiko panik khususnya pada pasien jantung. Selain evakuasi personil, dilakukan evakuasi aset, dalam hal ini rekam medis serta laptop.

Dalam hal komunikasi di Manajemen informasi untuk pasien, saat ini memiliki bobot **50%**. Petugas yang sudah mengetahui tugas perannya sebagai penghubung, menghubungi bagian informasi melalui telepon ekstensi, sehingga, dari sistem *paging/pengeras suara* disampaikan bahwa sedang berjalan simulasi bencana. Pada saat yang bersamaan, petugas ruang perawatan

jantung ditunjuk sebagai penanggungjawab ruang, juga menghubungi koordinator dari manajemen dan tim pemeliharaan untuk pengecekan lebih lanjut. Kendala paling umum adalah durasi respons petugas *call center* yang tidak selalu mengangkat telepon.

Kegiatan simulasi di unit/ruang perawatan dilaksanakan sejak tahun 2022 agar setiap pegawai mampu menjalankan peran, fungsi, dan tugasnya apabila terjadi keadaan darurat bencana. Bukan hanya perawatan jantung saja, tetapi perawatan kelas 1, VIP, Kelas 2, Instalasi Radiologi, Unit Hemodialisa, Instalasi Gizi, Instalasi Pemulasaraan Jenazah Unit Sanitasi, Pusat Sterilisasi, Instalasi Pendaftaran Pasien, Instalasi Jaminan, Ruang Perawatan Infeksius termasuk perawatan khusus COVID-19 juga diikutsertakan dalam kegiatan simulasi kecil bersama Komite K3RS. Untuk ruang perawatan dan infeksius seperti COVID-19, tidak melibatkan pasien secara langsung, diganti dengan petugas yang diberi peran sebagai pasien.

Komunikasi yang sudah berjalan lebih bersifat personal dibandingkan terstruktur melalui sistem. Mekanisme koordinasi kerja sama dan jaringan peduli kesehatan dengan rumah sakit sekitar maupun dinas kesehatan setempat sudah berjalan namun tidak tertulis. Hal tersebut dikarenakan rumah sakit pemerintah daerah merupakan badan layanan di bawah dinas kesehatan dan adanya kedekatan personal sebagai pegawai pemerintah, sehingga penyusunan kerja sama tertulis belum dirasa menjadi keharusan yang mutlak dibuat.

Pada Logistik dan Keuangan mendapat bobot **56%**. Hasil tersebut sejalan dengan studi yang dilakukan Choirrini & Lestari

(2019) yang menunjukkan rumah sakit umumnya belum siap dalam ketersediaan keuangan untuk perbekalan dan logistik, ketersediaan ekspansi ruangan untuk korban massal, serta pelayanan psikososial pada saat bencana. Perencanaan keuangan berupa anggaran keadaan darurat bencana belum dibuat terpisah, dikarenakan sistem pemerintah yang menuntut penyerapan keuangan yang optimal pada setiap perancangan anggaran yang sudah disahkan. Sebaiknya, mata anggaran perlu disiapkan dan dikhkususkan untuk keadaan darurat, sehingga pada pelaporan audit keuangan tidak dianggap sebagai penurunan kinerja akibat dana yang tidak terserap karena tidak terjadi bencana.

Untuk suplai air bersih, sudah ada perjanjian kerja sama tertulis pemberian air minum dengan Koperasi PDAM setempat apabila terjadi kekurangan pasokan air. Uji coba respons dilaksanakan dengan pihak rumah sakit menghubungi Koperasi PDAM untuk melakukan pengiriman air sebanyak satu mobil tangki air. Kemudian mobil tangki air akan datang dan mengisi air ke *groundtank* utama. Sejak 2024 RSUD Balaraja sudah memiliki dua sumber air, yakni air minum yang disalurkan oleh PDAM, serta air sumur artesis sebagai alternatif. Untuk pemasok makanan, klausul perjanjian terkait pemasokan bahan makanan yang khusus untuk situasi bencana belum dicantumkan dalam dokumen kontrak. Namun, rumah sakit dapat memesan pasokan makanan yang pembayaran dilakukan setelah pengiriman selesai, dan hal ini sudah tercantum dalam dokumen. Meskipun demikian, dalam kondisi bencana, penyebutan mengenai pengiriman khusus yang terkait dengan bencana tetap diperlukan untuk menjaga komitmen pemasok terhadap

rumah sakit.

Pada tahun masa pandemi Covid-19, komponen perawatan pasien dan pelayanan pendukung belum berjalan optimal khususnya keberlanjutan layanan perawatan keadaan kritis dan darurat, serta keberlanjutan pelayanan dan dukungan klinis yang bersifat esensial dikarenakan belum adanya regulasi tertulis kesiapan darah 24 jam di rumah sakit. Jadwal kerja petugas bank darah belum mencakup 24 jam dalam 7 hari seminggu. Meskipun sudah ada kerja sama dengan PMI setempat, penting untuk memastikan adanya petugas yang dapat dihubungi kapan pun (on call) saat terjadi keadaan bencana guna mempercepat pelayanan kesehatan kepada pasien. Prosedur Sistem Penanggulangan Gawat Darurat Terpadu (SPGDT) dan Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi Nasional (SISRUTE) yang ada belum pernah diuji berkala.

Pelayanan psikososial diperlukan untuk menjaga kesehatan mental akibat adanya karantina, *social distancing*, dan peran profesional tenaga kesehatan yang menjadi garda terdepan, di mana mereka tidak hanya menyediakan layanan kesehatan fisik tetapi juga dukungan emosional untuk mengurangi stres dan meningkatkan ketahanan mental masyarakat. Gangguan mental yang dihadapi menurut Kathirvel, (2020) adanya insomnia, gangguan kecemasan, depresi, bahkan *post-traumatic stress disorder* (PTSD), yang dirasakan oleh pasien pasca perawatan COVID-19. Pelayanan psikososial berupa Poliklinik Jiwa sudah tersedia dan sudah berjalan, meskipun program dan prosedur khusus masa pandemi belum ada, sehingga tidak ada catatan khusus pelayanan psikososial pegawai pada masa pandemi COVID-19.

Rencana tahunan kesiapan bencana sudah disusun berdasarkan penilaian risiko berupa HIRADC, HVA, maupun HSI setiap tahunnya. Audit bencana perlu dikelola sama seperti kegiatan rumah sakit lainnya. Para pimpinan manajemen bencana juga perlu melakukan proses pengawasan dan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana kesiapan sumber daya maupun pelayanan serta celah yang harus diperbaiki.

Ruang dekontaminasi sudah tersedia, namun penggunaannya tidak sesuai, karena kadang-kadang digunakan sebagai gudang penyimpanan sementara linen kotor. Pemulihan pasca bencana, terutama dalam perawatan pasien dan pelayanan pendukung, belum sepenuhnya memadai, dengan kekurangan yang terletak pada pelayanan psikososial dan keberlanjutan pelayanan klinik esensial. Diperlukan langkah-langkah untuk memastikan ruang dekontaminasi berfungsi secara optimal serta pengembangan program pemulihan yang lebih menyeluruh untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan pasca bencana. Hal ini akan membantu mengurangi dampak psikologis pada pasien dan tenaga kesehatan serta memastikan bahwa semua aspek pelayanan dapat berjalan dengan baik dalam situasi darurat.

Analisis Pemulihan Pasca Bencana

Rumah sakit di Indonesia umumnya belum siap pada perencanaan pemulihan, termasuk perjanjian kerja sama dengan *supplier* dan vendor selama bencana, serta keselamatan sistem jaringan komputer (Ahmad Hamdi *et al.*, 2024; Choirrini dan Lestari, 2019). Goniewicz *et al.* (2023) menyampaikan, kesiapsiagaan manajemen bencana rumah sakit seperti respons cepat

tanggap menangani korban massal bencana, penguatan program, pelatihan personil, kesiapan anggaran, menciptakan budaya keselamatan, dapat meminimalisir dampak bencana di kemudian hari. Rumah sakit harus mampu mengelola sumber daya dan kekuatan yang dimiliki sehingga dapat mempertahankan dan siap terhadap kemungkinan terburuk dari dampak bencana serta mampu memulihkan diri dengan cepat akibat dari bencana (Kasdjono, 2022).

Respons dan rencana pemulihan di RSUD Balaraja mendapatkan bobot **55%**, hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Firissa *et al.* (2023) yakni 44% responden melaporkan rumah sakit tidak memiliki manajemen bencana yang fungsional serta 61% tidak memiliki kesiapan dalam menghadapi bencana.

Kesimpulan

Secara keseluruhan Indeks Keselamatan RSUD Balaraja terhadap kesiapsiagaan manajemen bencana adalah 37% yakni kategori B, yang artinya manajemen Rumah sakit jika terjadi keadaan darurat dapat bertahan, namun peralatan dan pelayanan penting lainnya yang berada dalam risiko sangat membutuhkan tindakan perbaikan segera. Status keselamatan dan kesiapsiagaan rumah sakit tersebut belum memadai dalam memberikan perlindungan kepada pasien dan staf rumah sakit selama hingga setelah terjadi bencana. Seluruh Kategori pada Modul 4 perlu ditingkatkan secara berkelanjutan agar nilai HSI menjadi lebih baik dan tingkat keselamatan rumah sakit bertambah. Rumah sakit perlu melakukan upaya jangka panjang dan konsisten untuk peningkatan kesiapsiagaan dalam menghadapi

bencana, terutama kesiapsiagaan perawatan pasien dan pelayanan esensial maupun pendukung. Kesiapsiagaan tersebut dapat terus ditingkatkan dengan pelatihan maupun *transfer knowledge* secara berkala. Simulasi/*drill* penanggulangan bencana, kebakaran, wabah dijadikan bagian sistem manajemen rumah sakit, sehingga mampu terlaksana setiap tahun bagi seluruh pegawai. Uji coba Prosedur Sistem Penanggulangan Gawat Darurat Terpadu (SPGDT) dan Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi Nasional (SISRUTE) juga perlu dijadwalkan berkala. Rumah sakit perlu perjanjian kerja sama tertulis untuk mempermudah koordinasi saat terjadi bencana dan pemulihhan pasca bencana dengan lembaga seperti PMI, Gas Medis, BNPB, BPBD, pemasok logistik, serta klinik sekitar perlu disusun dan dibuat agar terbentuk jejaring kerja sama yang erat. Penyediaan anggaran khusus darurat bencana, adanya jadwal *on call* bank darah dalam keadaan darurat bencana, pendirian dan penunjukan lokasi insiden massal serta Pos Komando Bencana juga menjadi bagian yang tak terpisahkan dari upaya kesehatan bencana yang perlu dikelola oleh manajemen rumah sakit.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada seluruh pihak, terutama BPBD Kabupaten Tangerang yang telah mendukung penulis untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.

Referensi

- Ahmad Hamdi, A.H., Hatah, E., Makmor Bakry, M., Basari, A.H., Ahmad Hamdi, N., 2024. Operations management of pharmaceutical supply during preparedness and disaster response: A scoping review. International Journal of Disaster Risk Reduction 103, 104296. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104296>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana Republik Indonesia, 2024a. Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) [WWW Document]. URL <https://dibi.bnrb.go.id/> (accessed 3.22.24).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana Republik Indonesia, 2024b. Statistik Bencana Menurut Waktu [WWW Document]. URL <https://dibi.bnrb.go.id/kwaktu2> (accessed 3.22.24).
- Baker, A.H., Lee, L.K., Sard, B.E., Chung, S., 2024. The 4 S's of Disaster Management Framework: A Case Study of the 2022 Pediatric Tripledemic Response in a Community Hospital. Annals of Emergency Medicine S0196064424000325. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2024.01.020>
- Berliana, R., Widowati, E., 2019. Tinjauan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Akreditasi Rumah Sakit. HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development) 3, 492–503. <https://doi.org/10.15294/higeia.v3i3.30254>
- Bupati Tangerang, 2022a. Peraturan Bupati Tangerang Nomor 92 Tahun 2022 tentang Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Tahun 2022-2027.

- Bupati Tangerang, 2022b. Peraturan Bupati Tangerang Nomor 91 Kajian Risiko Bencana 2022-2027.
- Choirrini, S., Lestari, F., 2019. Analisis Kesiapsiagaan Manajemen Bencana Rumah Sakit di Kota Cilegon Tahun 2018. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 10, 154–164.
- Costa, F.M.L., 2023. Ruangan Pelayanan Rusak akibat Gempa, 300 Pasien RSUD Jayapura Dievakuasi [WWW Document]. kompas.id. URL <https://www.kompas.id/baca/nusantar/a/2023/02/09/ruangan-pelayanan-rusak-akibat-gempa-300-pasien-rsud-jayapura-dievakuasi> (accessed 3.21.24).
- Denisah, A., 2024. Obat-obatan dan Alkes RS di Kendari Rusak Akibat Banjir Bandang [WWW Document]. Detik. URL <https://health.detik.com/fotohealth/d-7229595/obat-obatan-dan-alkes-rs-di-kendari-rusak-akibat-banjir-bandang> (accessed 3.21.24).
- Firissa, Y.B., Sultan, M., Abdelwahab, M., Kifle Belachew, F., 2023. Disaster response readiness assessment of public hospitals in Addis Ababa City, Addis Ababa, Ethiopia. *African Journal of Emergency Medicine* 13, 210–216. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2023.06.004>
- Goniewicz, M., Khorram-Manesh, A., Timler, D., Al-Wathinani, A.M., Goniewicz, K., 2023. Hospital Disaster Preparedness: A Comprehensive Evaluation Using the Hospital Safety Index. *Sustainability* 15, 13197.
- Indonesia, 2023. Undang-undang nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan.
- Indonesia, K.K.R., 2022a. Peraturan Menteri Kesehatan No. 40 tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan Rumah Sakit.
- Indonesia, K.K.R., 2022b. Keputusan Menteri Kesehatan tentang Standar Akreditasi Rumah Sakit.
- Indonesia, K.K.R., 2020. Petunjuk Teknis Kesiapsiagaan Kondisi darurat dan/atau bencana di Rumah Sakit. Direktorat Jendral Kesehatan Masyarakat, Jakarta.
- Kasdjono, E.A., 2022. Kesiapsiagaan rumah sakit siloam tb simatupang menggunakan hospital safety index (Tesis). Universitas Indonesia, Depok.
- Kathirvel, N., 2020. Post COVID-19 Pandemic Mental Health Challenges. *Asian Journal of Psychiatry* 53, 102430. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102430>
- Lamine, H., Lamberti-Castronuovo, A., Singh, P., Chebili, N., Zedini, C., Achour, N., Valente, M., Ragazzoni, L., 2023. A Qualitative Study on the Use of the Hospital Safety Index and the Formulation of Recommendations for Future Adaptations. *IJERPH* 20, 4985. <https://doi.org/10.3390/ijerph2004010001>
- Mantiri, E.S., Pinontoan, O.R., Mandey, S., 2020. Faktor Psikologi Dan Perilaku Dengan Penerapan Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine* 1, 19–27.

- https://doi.org/10.35801/ijphcm.1.3.20
20.28882
- Riegelman, R.K., Kirkwood, B., 2019. Public health 101: improving community health, Third edition. ed. Jones & Bartlett Learning, Burlington, MA.
- Rostanti, Q., 2024. Pascabanjir Bandang, Rumah Sakit Santa Anna Kendari Tutup Total [WWW Document]. Republika Online. URL <https://republika.co.id/share/sa1a8q425> (accessed 3.21.24).
- Saif, N., 2018. Jordanian Public Hospital Disaster Preparedness based on WHO and ECHO Safety Index. *Journal of Law, Policy and Globalization* 69.
- Suparni, 2019. Analisis Kesiapsiagaan Rumah Sakit Menghadapi Bencana (Studi Kasus Provinsi Jawa Barat Tahun 2017-2018) (Disertasi). Universitas Indonesia, Depok.
- Wahyuni, R.D., Pasinringi, S.A., Palutturi, S., Sabir, M., Mutiarasari, D., Miranti, Rasyid, M., Harun, H., Rahma, Mallongi, A., Lewa, Abd.F., 2021. Hospital laboratory management in dealing with disaster. *Gaceta Sanitaria* 35, S180–S182.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.020>
- Wicaksono, G.S., 2023. Sejumlah Pasien di RSUD dr Darsono Pacitan Berhamburan Akibat Gempa [WWW Document]. beritasatu.com. URL <https://www.beritasatu.com/nusantara/1054672/sejumlah-pasien-di-rsud-dr-darsono-pacitan-berhamburan-akibat-gempa> (accessed 3.21.24).
- World Health Organization, Pan American Health Organization, 2019. Hospital Safety Index Guide for Evaluators, 2nd ed. World Health Organization and Pan American Health Organization, Washington, D.C.

National Journal of Occupational Health and Safety

Volume 5 | Number 1

Article 13

10-20-2024

Analisis Aktivitas Fisik Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon

Muhammad Syifa Abdy Mulya

Universitas Indonesia, msyifabdymulya@gmail.com

Indri Hapsari Hapsari Susilowati

Occupational Health and Safety Department, Faculty of Public Health Universitas Indonesia, Depok,
indri@ui.ac.id

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs>

 Part of the [Human Factors Psychology Commons](#), and the [Occupational Health and Industrial Hygiene Commons](#)

Recommended Citation

Mulya, Muhammad Syifa Abdy and Susilowati, Indri Hapsari Hapsari (2024) "Analisis Aktivitas Fisik Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon," *National Journal of Occupational Health and Safety*. Vol. 5: No. 1, Article 13.

DOI: 10.7454/njohs.v5i1.1045

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol5/iss1/13>

This Original Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in National Journal of Occupational Health and Safety by an authorized editor of UI Scholars Hub.

Analisis Aktivitas Fisik Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon**Muhammad Syifa Abdy Mulya, Indri Hapsari Susilowati**Departemen Keselamatan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia,
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16421,
Indonesia*Corresponding Author: indri@ui.ac.id***Info Artikel**

Riwayat Artikel
Diterima: 20 May 2024
Direvisi: 27 Sep 2024
Diterbitkan: 31 Okt 2024

Kata Kunci:
aktivitas fisik;
kurang aktivitas fisik;
mal pelayanan publik kota
Cilegon;
pekerja perkantoran

Abstrak

Aktivitas fisik merupakan hal penting dalam kehidupan karena memiliki banyak sekali manfaat. Walaupun begitu, masih banyak pekerja yang terpajang risiko kurang aktivitas fisik. Untuk itu, perlu diketahui komponen apa saja yang mempengaruhi pelaksanaan aktivitas fisik pada pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon. Digunakan desain kuantitatif dengan studi *cross sectional* pada 58 pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon yang memenuhi kriteria. Hasilnya, 65,5% pekerja tergolong aktif, 34,5% pekerja tidak aktif dan 12% pekerja tidak melakukan aktivitas fisik sama sekali. Komponen yang mempengaruhi pelaksanaan aktivitas fisik di Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon antara lain; tingkat pendidikan (*p-value* = 0.005), *perceived benefits* (*p-value* = 0.01), dukungan teman (*p-value* = 0.014), indeks massa tubuh (*p-value* = 0.018), dan dukungan keluarga (*p-value* = 0.05). Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pelaksanaan aktivitas fisik antara lain penyediaan fasilitas olahraga, pelaksanaan senam bersama, instruksi peregangan di sela bekerja, dan edukasi aktivitas fisik yang bisa dilakukan. Harapannya setelah dilakukan penelitian ini, aktivitas fisik pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon dapat ditingkatkan.

Analysis of Physical Activity in Cilegon Public Service Mall Workers**Article Info**

Article History
Received: Sep 17, 2024
Revised: Sep 27, 2024
Published: Oct 31, 2024

Keywords:
physical activities;
lack of physical activities;
Cilegon public service mall;
office workers

Abstract

*Physical activity is important because it has so many benefits. Even so, there are still many workers who are exposed to the risk of lack of physical activity. For this reason, it is necessary to know what affects the implementation of physical activity in workers. Quantitative design was used with a cross-sectional study on 58 Cilegon Public Service Mall workers who met the criteria. As a result, 65.5% of workers are classified as active, 34.5% of workers are inactive and 12% of workers do not carry out any physical activity at all. Level of education (*p-value* = 0.005), perceived benefits (*p-value* = 0.01), friend support (*p-value* = 0.014), body mass index (*p-value* = 0.018), and family support (*p-value* = 0.05) are the components that affect the implementation of physical activity in Cilegon Public Service Mall. Things that can be done to improve the implementation of physical activity include providing physical activity facilities, implementing group exercises, stretching instructions between work, and educating on physical activities. It is hoped that after conducting this research, the physical activity of Cilegon City Public Service Mall workers can be increased.*

Pendahuluan

Aktivitas fisik merupakan sebutan untuk gerakan tubuh yang menggunakan energi dan dapat meningkatkan detak jantung secara signifikan (WHO, 2022). Secara global, pada tahun 2008, kurang aktivitas fisik berkontribusi pada 6-10% penyakit jantung koroner, 10% penyakit kanker, dan 9%

kelahiran prematur, serta ikut berkontribusi dalam 57 juta kematian di seluruh dunia. Kurangnya aktivitas fisik berkontribusi pada 7.2% penyakit kardiovaskular dan 7.6% kematian akibat penyakit kardiovaskular. Secara global, kerugian ekonomi yang diperkirakan akibat biaya kesehatan yang dikeluarkan terkait kurangnya aktivitas fisik

mencapai (INT\$) \$53.8 miliar (Ding *et al.*, 2016).

Pekerja perkantoran merupakan kelompok berisiko kurang aktivitas fisik (Abadini & Wuryaningsih, 2018). Aktivitas yang dilakukan oleh kebanyakan pekerja, khususnya perkantoran adalah aktivitas sedentari atau aktivitas yang memiliki banyak duduk dan diam selama lebih dari 8 jam. Selain itu, mereka menghabiskan waktu 2-4 jam di perjalanan, baik menuju tempat kerja maupun pulang ke rumah (Abadini & Wuryaningsih, 2018). Hal tersebut membuat mereka tidak memiliki waktu yang cukup untuk bergerak aktif. Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon (MPP Kota Cilegon) merupakan salah satu perkantoran yang terpajang risiko yang sama. Terlebih lagi, MPP Kota Cilegon berlokasi di provinsi berisiko kurang aktivitas fisik dengan proporsi 41,8% warganya masuk kedalam kategori kurang aktivitas fisik (Risksesdas Kemenkes, 2018).

Terlepas dari karakteristik pekerjaannya, banyak komponen yang dinilai berhubungan dengan aktivitas fisik pekerja. Komponen yang berhubungan antara lain sosiodemografi (jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, pendapatan, status pernikahan), status kesehatan (riwayat penyakit, indeks massa tubuh), psikologis (*perceived benefits* dan *perceived barriers*), interpersonal (keluarga dan teman), dan lingkungan. Sementara itu, menurut teori *health belief model*, kepercayaan seseorang tentang kesehatan mempengaruhi tindakan atau perilaku terkait kesehatan mereka (Washburn, 2020). Tindakan terkait kesehatan dilatarbelakangi oleh kondisi seperti; mereka rentan terhadap risiko kesehatan; dampak kesehatan yang diterima serius; manfaat yang

diterima dari tindakan yang dilakukan besar; percaya diri untuk dapat bisa melakukannya; terdapat sesuatu yang mendorong saya melakukan tindakan tersebut (Washburn, 2020).

Penulis ingin menganalisis apa saja yang berkontribusi dalam aktivitas pelaksanaan fisik pada pekerja perkantoran di MPP Kota Cilegon agar hasil penelitian ini dapat menjadi dorongan dalam pembuatan program promosi tentang aktivitas fisik di MPP Kota Cilegon.

Metode

Penelitian ini mencari komponen apa yang berhubungan dengan aktivitas fisik pada pekerja perkantoran khususnya pada pekerja Mal Pelayanan Kota Cilegon. Variabel independen yang diteliti antara lain; sosiodemografi (jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, pendapatan, status pernikahan), status kesehatan (indeks massa tubuh & riwayat penyakit), psikologis (*perceived benefits* & *perceived barriers*), dan hubungan interpersonal (dukungan keluarga & teman).

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan menggunakan seluruh populasi pekerja 58 pekerja namun menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan sampel pekerja dibedakan menjadi dua kelompok sesuai dengan karakteristik pekerjaan mereka. Tujuannya adalah untuk menggambarkan perbedaan aktivitas fisik yang dilakukan mereka. Pekerja unit pelayanan menggambarkan karakteristik pekerjaan dengan aktivitas fisik rendah seperti duduk di depan komputer selama melakukan pekerjaan. Pekerja unit non pelayanan menggambarkan karakteristik pekerjaan

dengan aktivitas fisik tinggi seperti berdiri, berjalan, dan mengangkat beban.

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh responden. Data yang dikumpulkan berupa; pelaksanaan aktivitas fisik, karakteristik pekerja, status kesehatan pekerja, pandangan terhadap aktivitas fisik, dan dukungan keluarga dan/atau teman terhadap aktivitas fisik pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023. Data aktivitas fisik adalah data kategorik dengan kategori aktif dan kurang aktif, data ini diambil menggunakan Global Physical Activity Questionnaire yang dikembangkan WHO dan diadaptasi dalam riskesdas 2018 (Riskesdas kemenkes RI, 2018; World Health Organization Geneva, 2005). Data Karakteristik responden adalah data kategorik yang berisikan jenis kelamin, usia, pendidikan, pendapatan, dan status pernikahan. Data status kesehatan adalah data kesehatan responden yang terdiri atas data Indeks Massa Tubuh dan Riwayat Penyakit. Riwayat penyakit diukur menggunakan definisi ukuran hasil kesehatan oleh CDC (CDC, 2021a) . Sedangkan untuk mendapatkan data indeks massa tubuh ditanyakan berat badan dan tinggi badan responden. Data psikologis adalah data kategorik dan diambil menggunakan kuesioner Exercise Benefits/Barriers Scale [EBBS] (*Adult Version*) yang dikembangkan oleh Sechrist *et al.* (1987) terdiri atas 43 pertanyaan dengan skala *likert*. Data Hubungan interpersonal merupakan data kategorik dan diambil menggunakan kuesioner Exercise Social Support Scale yang dikembangkan oleh Pender *et al.* (1995) terdiri atas 26 pertanyaan.

Hasil

Tabel 1 menggambarkan distribusi aktivitas fisik dan pandangan terhadap aktivitas fisik pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023. Disimpulkan bahwa terdapat 65,5% pekerja dengan kategori kurang aktif dan terdapat 34,5% pekerja dengan kategori aktif. Aktivitas fisik dengan intensitas sedang paling banyak dilakukan dengan persebaran 44 pekerja (75,9%). Diketahui terdapat 7 pekerja (12,1%) tidak melakukan aktivitas fisik sama sekali. Pekerja MPP Kota Cilegon paling banyak melakukan aktivitas fisik di kantor dengan persebaran 36 pekerja (62,1%). Kemudian, diketahui juga bahwa pekerja MPP Kota Cilegon menghabiskan 389,6 menit (7 Jam 30 menit) untuk duduk dalam satu hari. Selanjutnya, berdasarkan pandangan pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023 terhadap aktivitas fisik. Disimpulkan bahwa berdasarkan *perceived benefits*-nya terdapat 38,7% pekerja dengan *perceived benefits* kuat dan terdapat 60,3% pekerja dengan *perceived benefits* lemah. Sedangkan jika dilihat berdasarkan *perceived barriers*-nya, terdapat 44,8% pekerja dengan *perceived barriers* kuat dan terdapat 55,2% pekerja dengan *perceived barriers* lemah.

Tabel 2 menggambarkan sosiodemografi, status kesehatan, dan hubungan interpersonal pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023. Jika dilihat menurut sektornya, pekerja MPP Kota Cilegon yang paling banyak menjadi responden adalah sektor pelayanan, yaitu 51 pekerja (88%) sedangkan sektor non pelayanan hanya 7 pekerja (12%). Berdasarkan jenis kelaminnya, pekerja MPP Kota Cilegon tersebar merata dengan proporsi

48,3% pada pekerja wanita dan 51,7% pada pekerja pria. Berdasarkan usianya, pekerja MPP Kota Cilegon didominasi oleh kelompok dewasa madya (30-59 tahun) dengan proporsi 67,2%. Berdasarkan tingkat pendidikannya, pekerja MPP Kota Cilegon didominasi oleh kelompok tingkat pendidikan S1/S2/S3 dengan proporsi 77,6%. Berdasarkan tingkat pendapatannya, 43,1% pekerja berpendapatan tinggi dan 56,9% pekerja berpendapatan rendah. Berdasarkan status pernikahannya, pekerja MPP Kota Cilegon didominasi oleh kelompok menikah dengan proporsi 69%.

Berdasarkan status kesehatan pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023. Disimpulkan bahwa terdapat 41,4% pekerja dengan indeks massa tubuh tidak normal dan terdapat 58,6% pekerja dengan indeks massa tubuh normal. Berdasarkan riwayat penyakitnya terdapat 53,4% pekerja tidak pernah di diagnosa penyakit dan terdapat 46,6% pekerja pernah di diagnosa penyakit.

Berdasarkan hubungan interpersonal pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023 disimpulkan bahwa, jika dilihat dari dukungan keluarga terdapat 44,8% pekerja dengan keluarga yang mendukung aktivitas fisiknya dan terdapat 55,2% pekerja dengan keluarga yang tidak mendukung aktivitas fisiknya. Apabila dilihat dari dukungan teman, terdapat 27,6% pekerja dengan teman yang mendukung aktivitas fisiknya dan terdapat 72,4% pekerja dengan teman yang tidak mendukung aktivitas fisiknya.

Tabel 3 dapat dilihat hubungan antara masing-masing variabel independen dengan aktivitas fisik. Variabel yang dinilai hubungannya antara lain; jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, pendapatan, status

pernikahan, indeks massa tubuh, riwayat penyakit, *perceived benefits*, *perceived barriers*, dukungan keluarga dan dukungan teman. Komponen yang memiliki nilai hubungan antara lain; tingkat pendidikan, indeks massa tubuh, *perceived benefits*, dukungan keluarga dan dukungan teman.

Diskusi

Pada umumnya, pekerja perkantoran tidak melakukan aktivitas fisik karena terkendala dengan tekanan pekerjaan, ketidakmampuan membagi waktu, dan kelelahan akibat bekerja (Kirk dan Rhodes, 2011; Bauman *et al.*, 2012). Pekerja yang tidak melakukan aktivitas fisik sama sekali berisiko terkena risiko penyakit jantung koroner, penyakit tulang, diabetes tipe 2, stres, dan dementia (Harvard Medical School, 2011; Lee *et al.*, 2012). Untuk mengurangi risiko tersebut setidaknya pekerja harus melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang 150-300 menit per minggu seperti senam aerobik, olahraga yang melibatkan penguatan otot seluruh tubuh selama minimal 2 kali dalam seminggu atau 75-150 menit aktivitas fisik dengan intensitas berat seperti mengangkat beban berat, bermain sepak bola, bersepeda (15 km/jam) (*WHO*, 2022).

Pekerja MPP Kota Cilegon menghabiskan 389,6 menit (7 Jam 30 menit) untuk duduk dalam satu hari dengan variasi 192,3 menit/hari. Hal tersebut dapat terjadi karena rata-rata karakteristik pekerjaan yang dilakukan adalah pekerjaan duduk di belakang komputer. Perilaku sedentari ini harus dikurangi karena dapat menyebabkan berbagai macam jenis penyakit penyebab kematian, penyakit jantung koroner, kanker dan diabetes tipe 2 (Bauman *et al.*, 2012; WHO, 2022).

Pekerja harus bangun dari tempat kerjanya setidaknya setiap 30-60 menit atau berjalan-jalan di sekitar ruangan kantor sembari melakukan peregangan kecil melemaskan otot-otot kaki dan badan (Occupational Safety and Health Administration, 2023).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, pada saat bekerja, aktivitas fisik yang dilakukan pekerja berbeda-beda sesuai dengan profesiya masing-masing. Salah satu petugas pelayanan yang diamati selama bekerja dan juga sedikit melakukan wawancara terkait aktivitas fisik yang dilakukan di luar tempat kerja dapat digambarkan sebagai berikut. Petugas tersebut melakukan perjalanan ke kantor selama 30 menit menggunakan motor setiap harinya, berjalan dari parkiran motor ke dalam gedung selama 5 menit, dan melakukan pekerjaan dalam posisi duduk setidaknya 6 jam setiap

harinya. Saat jam istirahat, ia berjalan kaki untuk makan siang dan shalat setidaknya 20 menit setiap harinya. Di luar waktu bekerja, tidak banyak aktivitas fisik yang dilakukan pada waktu senggang, kecuali sesekali jalan di pusat perbelanjaan dan bersepeda, namun aktivitas tersebut tidak dilakukan setiap minggu.

Jenis pekerjaan lain yang diamati adalah sekuriti. Aktivitas fisik yang dilakukan sekuriti selama bekerja setiap harinya dapat digambarkan sebagai berikut. Sekuriti melakukan perjalanan ke kantor menggunakan motor setidaknya 15 menit, berjalan dari parkiran motor ke dalam gedung setidaknya 5 menit, melayani pengunjung di pintu masuk, di loket untuk mengambil nomor antrean, dan mengantarnya ke tenan pelayanan setidaknya selama 5 jam dalam satu hari.

Tabel 1. Distribusi Aktivitas Fisik dan Pandangan Terhadap Aktivitas Fisik Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023

Kategori Aktivitas Fisik	Jumlah	Percentase (%)
Kurang Aktif	38	65,5
Aktif	20	34,5
Intensitas Aktivitas Fisik	Jumlah	Percentase (%)
Berat	21	36,2
Sedang	44	75,9
Tidak Sama Sekali	7	12,1
Tempat Aktivitas Fisik	Jumlah	Percentase (%)
Kantor	36	62,1
Perjalanan	34	58,6
Selain Kantor & Perjalanan	27	46,6
Perilaku Sedentari	Mean (menit/hari)	95% CI (menit/hari)
Perilaku Sedentari	389,6	338,6 – 440,2
Perceived Benefits	Jumlah	Percentase (%)
Kuat	23	38,7
Lemah	35	60,3
Perceived Barriers	Jumlah	Percentase (%)
Kuat	26	44,8
Lemah	32	55,2

Tabel 2. Distribusi Sosiodemografi, Status Kesehatan, dan Hubungan Interpersonal Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023

Instansi	Jumlah	Persentase (%)
Pelayanan	51	88
Non Pelayanan	7	12
Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Wanita	28	48,3
Pria	30	51,7
Usia	Jumlah	Persentase (%)
Dewasa Muda (21-29)	19	32,8
Dewasa Madya (30-59)	39	67,2
Pendidikan	Jumlah	Persentase (%)
SMA	11	19
Diploma	2	3,4
S1/S2/S3	45	77,6
Pendapatan	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi (>Rp.5.500.000)	25	43,1
Rendah (<Rp.5.500.000)	33	56,9
Status Pernikahan	Jumlah	Persentase (%)
Lajang	18	31
Menikah	40	69
Indeks Massa Tubuh	Jumlah	Persentase (%)
Tidak Normal	24	41,4
Normal	34	58,6
Riwayat Penyakit	Jumlah	Persentase (%)
Tidak Pernah	31	53,4
Pernah	27	46,6
Dukungan Keluarga	Jumlah	Persentase (%)
Mendukung	26	44,8
Tidak Mendukung	32	55,2
Dukungan Teman	Jumlah	Persentase (%)
Mendukung	16	27,6
Tidak Mendukung	42	72,4

Ketika kondisi Mal Pelayanan tidak begitu ramai pengunjung, biasanya sekuriti duduk di meja depan pintu masuk sambil menunggu pengunjung yang datang. Di luar waktu bekerja, tidak banyak aktivitas fisik yang dilakukan, biasanya hanya istirahat di rumah.

Selain itu, jenis pekerjaan lain yang diamati adalah petugas *cleaning service*. Aktivitas fisik yang dilakukan selama bekerja setiap harinya dapat digambarkan sebagai

berikut. Pekerjaan biasanya dimulai pada saat sebelum Mal Pelayanan dibuka, dengan tugas sesuai pembagian masing-masing petugas.

Pekerjaan yang dilakukan antara lain adalah mengelap meja, kisi-kisi, sofa pengunjung, etalase kantin, serta menyapu dan mengepel ruangan. Ketika Mal Pelayanan sudah ramai pengunjung, tidak banyak aktivitas fisik yang dilakukan, biasanya aktivitas yang dilakukan adalah mencuci dan menyiapkan peralatan kebersihan untuk

Tabel 3. Hubungan Variabel Independen terhadap Aktivitas Fisik pada Pekerja Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon Tahun 2023

Variabel	Aktivitas Fisik		Total n (%)	p Value	OR (95% CI)			
	Kurang Aktif	Aktif						
Karakteristik Individu								
Jenis kelamin								
Wanita	20	8	48.3	0.523	1			
Pria	18	12	51.7		1.67 (0.56-4.98)			
Usia								
Dewasa Madya (30-59 tahun)	26	13	67,2	1	1			
Dewasa Muda (21-29 tahun)	12	7	32,8		1.167 (0.371 – 3.668)			
Tingkat pendidikan								
Rendah	3	8	19	0.005*	1			
Tinggi	35	12	81		0.129 (0.029 - 0.565)			
Pendapatan								
Tinggi	20	5	43.1	0.082	1			
Rendah	18	15	56.9		3.34 (1.008-11.020)			
Status pernikahan								
Lajang	11	7	31	0.861	1			
Menikah	27	13	69		0.757 (0.238-2.403)			
Status Kesehatan								
Indeks Massa Tubuh (IMT)								
Tidak normal	11	13	41.4	0.018*	1			
Normal	27	7	58.6		0.219 (0.069-0.697)			
Riwayat Penyakit								
Pernah	19	8	46.5	0.654	1			
Tidak pernah	19	12	53.4		1.5 (0.501-4.595)			
Psikologis								
Perceived benefits								
Lemah	28	7	60.3	0.01*	1			
Kuat	10	13	39.7		5.2 (1.616 – 16.731)			
Perceived barriers								
Kuat	14	12	44.8	0.159	1			
Lemah	24	8	55.2		0.389 (0.128-1.1181)			
Hubungan Interpersonal								
Dukungan keluarga								
Tidak mendukung	25	7	55.2	0.05*	1			
Mendukung	13	13	44.8		3.571 (1.145-11.137)			
Dukungan teman								
Tidak mendukung	32	10	72.40%	0.014*	1			
Mendukung	6	10	27.60%		5.333 (1.549-18.363)			

digunakan lagi pada sore hari. Sesekali petugas *cleaning service* dipanggil apabila terjadi tumpahan makanan atau minuman. Aktivitas fisik yang dilakukan pada sore hari kurang lebih sama dengan pagi hari, namun

pada sore hari *cleaning service* juga bertanggung jawab untuk membuang sampah yang ada di dalam gedung ke tempat pembuangan akhir. Secara umum, aktivitas fisik yang dilakukan pada saat bekerja oleh

cleaning service sudah memenuhi rekomendasi WHO, yaitu 150 menit aktivitas fisik intensitas sedang per minggu (World Health Organization, 2020).

Berdasarkan hasil uji bivariat pada Tabel 3, terdapat beberapa komponen yang memiliki hubungan signifikan dengan aktivitas fisik di Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon. Komponen tersebut adalah tingkat pendidikan (*p-value* = 0.005), *perceived benefits* (*p-value* = 0.01), dukungan teman (*p-value* = 0.014), indeks massa tubuh (*p-value* = 0.018), dan dukungan keluarga (*p-value* = 0.05).

Kelompok berpendidikan tinggi berpeluang untuk aktif secara fisik 0.129 kali, angka ini lebih rendah dibandingkan dengan kelompok berpendidikan rendah. Hasil ini berkaitan dengan perbedaan karakteristik pekerjaan yang akan didapatkan oleh kedua kelompok (García-Fernández *et al.*, 2019). Orang dengan pendidikan rendah biasanya mendapatkan pekerjaan yang berat (aktivitas fisik intensitas tinggi) dan orang dengan pendidikan tinggi akan mendapatkan pekerjaan yang lebih baik dan biasanya tidak membutuhkan intensitas aktivitas fisik tinggi (Gudnadottir *et al.*, 2019).

Indeks Massa Tubuh berhubungan dengan aktivitas fisik. Pekerja dengan IMT normal berpeluang 0.219 kali lebih rendah untuk aktif secara fisik dibandingkan dengan IMT tidak normal. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini cukup berbeda dengan penelitian terdahulu. Trost *et al.* (2002) menyatakan bahwa obesitas selalu muncul sebagai pengaruh negatif dari aktivitas fisik. Orang yang memiliki berat badan berlebih memiliki banyak hambatan dalam melakukan aktivitas fisik karena mereka takut cedera dalam

mengalami aktivitas fisik dan terpaku dengan stigma masyarakat bahwa orang obesitas akan sulit menurunkan berat badan (Ibrahim *et al.*, 2013).

Perceived benefits berhubungan dengan aktivitas fisik. Kelompok pekerja dengan *perceived benefits* kuat berpeluang 5.2 kali lebih tinggi untuk aktif secara fisik dibandingkan dengan kelompok dengan *perceived benefits* rendah. Laki-laki dan perempuan di semua umur yang memiliki level efikasi tinggi di mana mereka dapat melihat hal positif daripada aktivitas fisik akan cenderung lebih tinggi untuk memenuhi rekomendasi tingkat aktivitas fisik (Shibata *et al.*, 2009; Hwang dan Kim, 2017).

Dukungan keluarga dan dukungan teman berhubungan dengan aktivitas fisik dengan OR 3.571 dan 5.333 kali secara berurutan. Dukungan keluarga dan teman mempengaruhi aktivitas fisik dengan cara meningkatkan efikasi diri seseorang untuk mulai melakukan aktivitas fisik (Hwang dan Kim, 2017). Shibata *et al.* (2009) juga menambahkan bahwa dukungan teman tidak secara langsung mempengaruhi aktivitas fisik melainkan dengan cara meningkatkan motivasi diri dan efikasi diri seseorang.

Komponen yang tidak berhubungan pada penelitian ini antara lain; jenis kelamin, usia, pendapatan, status pernikahan, riwayat penyakit dan *perceived barrier*. Kirk dan Rhodes (2011) menyatakan bahwa hanya terdapat 12 dari 53 (22,6%) studi yang menyatakan perbedaan yang signifikan antara aktivitas fisik yang dilakukan oleh pria dan wanita, sebaliknya dinyatakan tidak ada hubungan atau tidak dapat ditarik kesimpulan. Trost *et al.* (2002) menambahkan bahwa aktivitas fisik pria di rumah menggugurkan

nilai aktivitas fisik pria di tempat kerja. Sebaliknya, aktivitas fisik wanita di tempat kerja menggugurkan nilai aktivitas fisik wanita di rumah. Artinya, meskipun banyak kasus ditemukan bahwa kelompok jenis kelamin pria lebih aktif secara fisik dibandingkan wanita. Akan tetapi, tidak serta merta dapat dikatakan bahwa jenis kelamin mempengaruhi aktivitas fisik.

Usia tidak berhubungan dengan aktivitas fisik. Perkiraan *odds* yang kurang lebih sama mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok usia 21 – 29 tahun dengan kelompok berusia 30 – 59 tahun dalam melakukan aktivitas fisik. Meskipun begitu, penelitian terdahulu menyatakan hal yang berlainan. Dalam rentang 24-60 tahun, semakin tua seseorang maka, akan semakin kurang aktivitas fisik (Bauman *et al.*, 2012). Macera *et al.* (2003) kemudian menjelaskan bahwa penurunan fungsi otot dan sendi membuat pekerja rentang usia 45-60 tahun kurang melakukan aktivitas fisik.

Pendapatan tidak berhubungan dengan aktivitas fisik. Meskipun kelompok dengan tingkat pendapatan rendah memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk beraktivitas fisik, penelitian oleh Cheah dan Poh (2014) menunjukkan bahwa setiap peningkatan pendapatan bulanan yang diterima oleh pekerja akan menurunkan peluang mereka untuk memenuhi tingkat aktivitas fisik yang direkomendasikan (OR = 0.999). Namun, penelitian lain seperti penelitian Shibata *et al.* (2009) menemukan bahwa pekerja dengan pendapatan rumah tangga paling tinggi cenderung lebih berpeluang untuk memenuhi tingkat rekomendasi aktivitas fisik dibandingkan dengan pekerja dengan

pendapatan rumah tangga paling rendah (OR = 0.65).

Studi yang meneliti hubungan antara status pernikahan dan perilaku aktivitas fisik menghasilkan temuan yang beragam di mana beberapa studi menyatakan hubungan positif dan yang lain menyatakan tidak ada hubungan (Trost *et al.*, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Shibata *et al.* (2009) membuktikan bahwa perempuan yang belum menikah lebih cenderung kurang aktif secara fisik dibandingkan dengan perempuan yang telah menikah (OR = 0.65). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Gudnadottir *et al.*, 2019) mengatakan bahwa pekerja lajang 53% lebih kecil kemungkinannya untuk aktif secara fisik dibandingkan dengan yang telah menikah (OR = 0.47). Artinya, hubungan antara status pernikahan dan aktivitas fisik kurang signifikan dan menghasilkan jawaban yang berbeda pada setiap penelitiannya. Status pernikahan terkait dengan dukungan yang diberikan kepada pasangan namun, tidak berarti yang telah menikah akan selalu mendapatkan dukungan untuk melakukan aktivitas fisik.

Riwayat penyakit tidak berhubungan dengan aktivitas fisik pekerja. Meskipun begitu OR yang dimiliki kelompok yang tidak pernah didiagnosis penyakit lebih tinggi 1.5 kali dibandingkan dengan kelompok yang pernah didiagnosis penyakit. Keterbatasan aktivitas fisik pada kelompok yang pernah didiagnosis penyakit mempengaruhi tingkat aktivitas kelompok tersebut (Macera, Hootman dan Snizek, 2003).

Shibata *et al.* (2009) menyatakan bahwa ada hubungan negatif antara *perceived barriers* dengan aktivitas fisik. Shibata menemukan bahwa terdapat hambatan

beraktivitas pada wanita yang tinggal di pedesaan menyebabkan wanita pedesaan tidak lebih aktif secara fisik dibandingkan wanita di perkotaan. Kemudian, penelitian lain yang dilakukan oleh Hwang dan Kim (2017) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara *perceived barriers* dengan aktivitas fisik. Hwang & Kim menjelaskan bahwa ketersediaan sarana dan prasarana aktivitas fisik menjadi hambatan untuk melakukan aktivitas fisik. Juga dijelaskan bahwa orang dewasa yang tidak melakukan aktivitas fisik cenderung belum merasakan manfaat dari aktivitas fisik.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak pekerja di Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon yang termasuk dalam kategori kurang aktivitas fisik, dengan proporsi mencapai 34,5%. Temuan ini mencerminkan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan tingkat aktivitas fisik yang disarankan. Selain itu, data menunjukkan bahwa mayoritas pekerja (65,5%) berada dalam kategori kurang aktif, dengan aktivitas fisik berintensitas sedang menjadi yang paling umum dilakukan oleh 75,9% pekerja. Komponen yang berhubungan dengan aktivitas fisik pekerja di Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon meliputi tingkat pendidikan, indeks massa tubuh (IMT), *perceived benefits*, serta dukungan dari keluarga dan teman. Pekerja dengan pendidikan rendah dan indeks massa tubuh tidak normal menunjukkan kecenderungan untuk kurang aktif. Sementara itu, mereka yang memiliki *perceived benefits* tinggi dan dukungan yang kuat dari keluarga serta teman cenderung lebih mampu memenuhi rekomendasi aktivitas fisik yang disarankan.

Pekerja di MPP Kota Cilegon juga menghabiskan rata-rata 389,6 menit (7 jam 30 menit) per hari dalam posisi duduk, yang menunjukkan perlunya intervensi untuk mendorong peningkatan aktivitas fisik di lingkungan kerja. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya perhatian terhadap faktor-faktor sosiodemografi dan kesehatan dalam merancang program kesehatan yang dapat mendorong pekerja untuk lebih aktif secara fisik. Dengan demikian, perlu ada upaya lebih lanjut untuk meningkatkan kesadaran dan memberikan dukungan yang diperlukan agar pekerja dapat meningkatkan aktivitas fisik mereka, demi kesehatan dan kesejahteraan yang lebih baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Mal Pelayanan Publik Kota Cilegon yang sudah membantu dan meluangkan waktu untuk penelitian ini.

Referensi

- Bauman, A. E. *et al.* (2012) “Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not?,” *The Lancet*, 380(9838), hal. 258–271. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1.
- CDC. (2021a). Health Outcomes Measure Definitions. PLACES: Local Data for Better Health. <https://www.cdc.gov/places/measure-definitions/health-outcomes/index.html#coronary-heart-disease>
- Cheah, Y. K. dan Poh, B. K. (2014) “The Determinants of Participation in Physical Activity in Malaysia,” *Osong Public Health and Research*

- Perspectives*, 5(1), hal. 20–27. doi: 10.1016/j.phrp.2013.12.002.
- Ding, D. et al. (2016) “The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases,” *The Lancet*, 388(10051), hal. 1311–1324. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30383-X.
- García-Fernández, J. et al. (2019) “Determinants of physical activity performed by young adults,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21). doi: 10.3390/ijerph16214061.
- Gudnadottir, U. et al. (2019) “The relationship between occupational physical activity and self-reported vs measured total physical activity,” *Preventive Medicine Reports*, 15(October 2018), hal. 100908. doi: 10.1016/j.pmedr.2019.100908.
- Harvard Medical School (2011) *Benefits of exercise-reduces stress, anxiety and helps fight depression - Harvard Health Publications - Harvard Health*. Tersedia pada: https://www.health.harvard.edu/press_releases/benefits-of-exercisereduces-stress-anxiety-and-helps-fight-depression (Diakses: 10 Maret 2023).
- Hwang, J. dan Kim, Y. H. (2017) “Psychological , Social Environmental , and Physical Environmental Variables in Explaining Physical Activity in Korean Older Adults,” 26, hal. 83–92.
- Ibrahim, S. et al. (2013) “Perceived physical activity barriers related to body weight status and sociodemographic factors among Malaysian men in Klang Valley,” *BMC Public Health*, 13(1). doi: 10.1186/1471-2458-13-275.
- Kirk, M. A. dan Rhodes, R. E. (2011) “Occupation correlates of adults’ participation in leisure-time physical activity: A systematic review,” *American Journal of Preventive Medicine*, 40(4), hal. 476–485. doi: 10.1016/j.amepre.2010.12.015.
- Lee, I. M. et al. (2012) “Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy,” *The Lancet*, 380(9838), hal. 219–229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- Macera, C. A., Hootman, J. M. dan Sniezek, J. E. (2003) “Major public health benefits of physical activity,” *Arthritis & Rheumatism*, 49(1), hal. 122–128. doi: 10.1002/art.10907.
- Occupational Safety and Health Administration, 2023. *Walking-Working Surfaces and Personal Fall Protection Systems (Final Rule)*. [online] Tersedia di: <https://www.osha.gov/walking-working-surfaces>
- Pender, N. J., Garcia, A. W., & Ronis, D. L. (1995). Health Promotion Model - Instruments to Measure HPM Behavioral Determinants : Exercise Social Support Scale (Adolescent Version). <http://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/85345>
- Riskesdas kemenkes RI, 2018. (2018). *Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf*. In Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (p. 674).

- http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Sechrist, K. R., Walker, S. N., & Pender, N. J. (1987). Health Promotion Model - Instruments to Measure HPM Behavioral Determinants : Exercise Benefits/Barriers Scale [EBBS] (Adult Version).
<http://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/85354>
- Shibata, A. et al. (2009) "Psychological, social, and environmental factors to meeting physical activity recommendations among Japanese adults," *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, hal. 60. doi: 10.1186/1479-5868-6-60.
- Trost, S. G. et al. (2002) "Correlates of adults' participation in physical activity: Review and update," *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(12), hal. 1996–2001. doi: 10.1097/00005768-200212000-00020.
- Washburn, L. (2020). Understanding the Health Belief Model. University of Tennessee, 4(2004), 4.
<https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/W931-C.pdf>
- World Health Organization Geneva. (2005). Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ):Analysis guide. 23.
https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf
- World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2022) *Physical activity*. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (Diakses: 23 Februari 2023).

National Journal of Occupational Health and Safety

Volume 5 | Number 1

Article 14

10-31-2024

Kajian Risiko Kesehatan Terkait Pajanan Benzene, Toluene dan Xylene pada Pekerja Kilang Minyak PT. X

Putri Noer Halizah

Universitas Indonesia, putrinoerh@gmail.com

Mila Tejamaya

Universitas Indonesia, mila@ui.ac.id

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs>



Part of the [Human Factors Psychology Commons](#), and the [Occupational Health and Industrial Hygiene Commons](#)

Recommended Citation

Halizah, Putri Noer and Tejamaya, Mila (2024) "Kajian Risiko Kesehatan Terkait Pajanan Benzene, Toluene dan Xylene pada Pekerja Kilang Minyak PT. X," *National Journal of Occupational Health and Safety*. Vol. 5: No. 1, Article 14.

DOI: 10.7454/njohs.v5i1.1048

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol5/iss1/14>

This Original Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in National Journal of Occupational Health and Safety by an authorized editor of UI Scholars Hub.

Kajian Risiko Kesehatan Terkait Pajanan *Benzene, Toluene dan Xylene* pada Pekerja Kilang Minyak PT. X

Putri Noer Haliza, Mila Tejamaya

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Kota Depok, 16424, Indonesia

Corresponding Author: putri.noer@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 17 Sep 2024
Direvisi: 27 Sep 2024
Diterbitkan: 31 Okt 2024

Kata Kunci:
kilang minyak;
kajian risiko kesehatan;
benzene;
toluene;
xylene

Abstrak

Pekerja pada unit produksi minyak dan gas bumi berisiko memberi pajanan terpajan bahaya kimia. Salah satu bahan dari minyak bumi adalah *volatile organic compounds* (VOC), dengan contoh bahan yang terkenal akan toksisitasnya adalah *benzene*, *toluene* dan *xylene*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan terkait pajanan *benzene*, *toluene* dan *xylene* pekerja kilang minyak di PT. X. Penelitian akan menganalisis data pajanan personal rute inhalasi dari bahan kimia *benzene*, *toluene* dan *xylene* menggunakan metode *Chemical Health Risk Assessment* (CHRA) dari *Department of Safety and Health*, Malaysia. Hasil penelitian menunjukkan tingkat risiko dari *benzene* sangat tinggi, sedangkan tingkat risiko dari *toluene* dan *xylene* berada pada tingkat sedang. Pajanan tertinggi dari *benzene*, *toluene* dan *xylene* berada pada unit distilasi. Berdasarkan hasil penelitian, diperlukan pengendalian yang tepat untuk mengatasi pajanan *benzene*, *toluene* dan *xylene*. Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah meningkatkan sistem ventilasi dan memperketat penggunaan alat pelindung diri.

Health Risk Assessment related to Benzene, Toluene, and Xylene Exposure in Oil Refinery at Company X

Article Info

Article History
Received: Sep 17, 2024
Revised: Sep 27, 2024
Published: Oct 31, 2024

Keywords:
refinery unit;
health risk assessment;
benzene;
toluene;
xylene

Abstract

Workers in oil and gas production units are at risk of exposure to chemical hazards. One of the ingredients in petroleum is volatile organic compounds (VOC), with examples of ingredients known for their toxicity being benzene, toluene and xylene. This study aims to assess health risks related to exposure to benzene, toluene and xylene of oil refinery workers at PT. X. This study will analyze personal exposure to inhalation routes from benzene, toluene and xylene chemicals using the Chemical Health Risk Assessment (CHRA) method from the Department of Safety and Health, Malaysia. The study results showed that the risk level from benzene was very high, while the risk level from toluene and xylene was at a moderate level. The highest exposure to benzene, toluene and xylene is in distillation units. Based on the results of the study, appropriate controls are needed to overcome exposure to benzene, toluene and xylene. One of the controls that can be done is to improve the ventilation system and tighten the use of personal protective equipment.

Pendahuluan

Industri migas menghasilkan produk-produk yang memiliki peran besar untuk kehidupan sehari-hari. Tidak hanya untuk pembangkit listrik, bahan bakar transportasi, bahan baku industri, tetapi juga digunakan untuk kosmetik, pemanas air, dan lainnya (Kementerian ESDM, 2023). Dengan banyaknya manfaat yang dirasakan

masyarakat dari migas, Indonesia juga menjadi penyumbang produksi migas untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Menurut U.S. Energy Information Administration, total produksi minyak di dunia pada tahun 2022 adalah sebesar 100.172 Mb/d atau juta barel per hari (U.S. Energy Information Administration, 2023). Indonesia sendiri menyumbang 0.8% persen total produksi minyak dunia sebesar

834 juta barel per hari. Pada tahun 2023 kemarin, Indonesia memproduksi minyak bumi sebesar 605.5 juta barel per hari Angka ini turun sekitar 1.2% dari tahun 2022 (Kementerian ESDM, 2024)

Kegiatan produksi migas tentu juga memiliki berbagai bahaya dan risiko untuk pekerjanya. Menurut ILO, 6.71% dari penyebab seluruh kematian di dunia adalah kematian akibat pekerjaan. Mayoritas terbesar dari kematian akibat pekerjaan adalah penyakit akibat kerja, yang menyentuh angka 2.6 juta jiwa per tahun (International Labour Organization, 2019). Dalam Peraturan Presiden RI No. 7 tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja, disebutkan bahwa penyakit akibat pekerja meliputi penyakit yang disebabkan pajanan faktor yang timbul dari aktivitas pekerjaan, penyakit berdasarkan sistem target organ, kanker akibat kerja dan lainnya. Penyakit akibat kerja dapat disebabkan oleh berbagai bahaya, salah satunya adalah bahaya kimia (Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2019).

Bahaya kimia akan selalu ada dalam lingkungan kerja industri migas. Pekerja akan selalu dikelilingi dan terpajan oleh bahan kimia dalam dosis tertentu. Salah satu bahan kimia dalam produksi migas adalah VOC (Banaszkiewicz, Marcinkowski and Pasiecznik, 2022). VOC (*volatile organic compound*) adalah senyawa yang memiliki berbagai bahaya kesehatan. Bahaya kesehatan yang disebabkan oleh VOC di antaranya adalah iritasi mata, hidung dan tenggorokan, sakit kepala, hilang koordinasi dan mual, kerusakan pada ginjal, hati dan sistem saraf pusat, serta menyebabkan kanker pada bagian tertentu (U.S. EPA, 2023). Beberapa contoh

dari VOC yang terkenal akan toksitasnya adalah *benzene*, *toluene* dan *xylene*.

The International Agency for Cancer Research pada laporan IARC Volume 120 menetapkan *benzene* sebagai bahan yang karsinogenik untuk manusia. Oleh karena itu, pajanan berlebih dari *benzene* dapat menyebabkan kanker (IARC, 2018). *Toluene* tidak karsinogenik pada manusia, tetapi dikenal bersifat neurotoksik dan jika terpapar dengan kadar berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada psikomotorik hingga kerusakan otak permanen dan kematian (ATSDR, 2016). *Xylene* juga neurotoksik pada manusia, seperti mengganggu keseimbangan tubuh, mengurangi waktu reaksi, sakit kepala dan mual (ATSDR, 2013). Ketiga bahan kimia ini dapat memasuki tubuh manusia dengan cara terhirup, terkena kulit, terciprat ke mata atau tertelan.

Studi yang dilakukan oleh Hoseini and Yengejeh (2022) tentang kaji risiko kesehatan dari VOC, lebih tepatnya *benzene*, *toluene*, *ethylbenzene*, *xylene*, *styrene*, *n-hexane*, *p-xylene*, dan *chlorobenzene*, di kilang minyak menggunakan metode *Semi-Quantitative Risk Assessment* (SQRA) menyatakan tingkat pajanan *benzene* di area pit tidak dapat diterima serta tingkat pajanan *toluene* tinggi. Studi serupa dilakukan oleh Heibati *et al.* (2017) tentang evaluasi paparan *benzene*, *toluene*, *ethylbenzene* dan *xylene* (BTEX) pada pekerja di empat stasiun sebuah perusahaan distribusi minyak. Hasil studi tersebut menyatakan pekerja di beberapa tempat berisiko terpapar kanker karena konsentrasi *benzene* pada beberapa stasiun sangat tinggi dibandingkan dengan NAB yang direkomendasikan dan paparan dalam waktu lama pada konsentrasi yang terukur juga

menunjukkan adanya bahaya non-kanker dari *benzene* dan *xylene*. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Prily tentang kaji risiko kesehatan *benzene*, *toluene*, dan *xylene* (BTX) di unit pengolahan migas menunjukkan tingkat risiko *benzene* pada salah satu unit menyentuh *risk rating* (RR) = 15, disebabkan oleh tingkat pajanan pada unit tersebut menyentuh Nilai Ambang Batas (NAB) 50% (Imawati, 2021).

Beberapa hal yang dapat membantu mengurangi terjadinya pajanan berlebih dari suatu bahan kimia adalah dengan rutin melakukan sebuah pengukuran dan kaji risiko kesehatan. Dengan melakukan kedua hal tersebut, dapat membantu mendefinisikan hubungan paparan dengan dosis dan menentukan pendekatan terbaik untuk membantu mengurangi paparan dari bahan kimia tersebut (Weisel, 2010). Kajian risiko kesehatan juga perlu dilakukan untuk melihat gambaran risiko terkait suatu bahaya yang dapat terjadi pada pekerja.

Oleh karena itu, penulis melakukan kajian risiko Kesehatan terkait pajanan BTX pada pekerja di kilang minyak PT. X tahun 2022-2024. Kajian risiko kesehatan dilakukan menggunakan pendekatan *chemical health risk assessment* (CHRA) yang dikeluarkan oleh *Department of Occupational Safety and Health* (DOSH) Malaysia pada tahun 2018. Metode penilaian CHRA umumnya digunakan untuk menilai bahan kimia berbahaya untuk kesehatan yang ada di tempat kerja. Peneliti menggunakan pendekatan *chemical health risk assessment* (CHRA) karena metode ini mudah diakses. Selain itu, CHRA memberikan kerangka kerja sistematis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko kesehatan yang terkait dengan pajanan bahan kimia berbahaya, sehingga dapat dengan

mudah dipahami dan diterapkan oleh perusahaan. Pendekatan ini tidak hanya memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang risiko, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk melindungi kesehatan pekerja dan mematuhi regulasi yang berlaku.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional* dengan pendekatan deskriptif analitik. Metode kajian risiko kesehatan bahan kimia yang akan digunakan adalah *Chemical Health Risk Assessment* (CHRA) yang dipublikasikan oleh *Department of Occupational Safety and Health*, Malaysia tahun 2018. Unit analisis dari penelitian ini adalah data hasil pengukuran pajanan bahan kimia di tiga kilang minyak PT. X. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah data hasil pengukuran pajanan personal bahan kimia menggunakan *active sampler* dan studi literatur. Tingkat risiko yang didapat dari hasil kali antara tingkat bahaya dan tingkat pajanan. Untuk mendapatkan tingkat pajanan, data pajanan personal harus dianalisis terlebih dulu menggunakan perangkat lunak *Industrial Hygiene Statistical* (IHstat) untuk mendapatkan nilai *Upper Confidence Limit* (UCL) 95. Apabila hasil laboratorium berada pada konsentrasi di bawah limit deteksi alat atau *Limit of Detection* (LoD), maka proses analisis data dapat menggunakan persamaan $\frac{LoD}{\sqrt{2}}$.

Hasil

Pada Tabel 3, nilai UCL 95 tertinggi berada pada unit CDU RU B dengan angka sebesar 5,32 ppm dengan nilai ER = 5. Selain

Tabel 1. Pembagian Unit Sub-Equipment Group (SEG)

Unit	Akronim	Aktivitas
Heavy Oil Complex	HOC	Operator pada proses pengolahan <i>long residue</i>
Hydro Cracker Complex	HCC	Operator pada proses <i>treating</i> dan <i>cracking</i>
Crude Distillation Unit	CDU	Operator pada proses distilasi
Distillation Treating Unit	DTU	Operator pada proses distilasi dan <i>treating</i>
Naphtha Processing Unit	NPU	Operator pada proses pengolahan nafta dan proses <i>reforming</i>
Atmosphere Residue Hydro Demetalizer Unit	AHU	Operator pada proses penghilangan kandungan logam dari <i>atmospheric residue</i>
Hydro Treating Unit	HTU	Operator pada proses <i>treating</i>
Residue Catalic Cracking	RCC	Operator pada proses <i>cracking</i> pada residu
Oil Movement	OM	Penerimaan, penampungan, penyaluran atau <i>loading</i> , <i>unloading</i> dan <i>transfer</i> minyak mentah dan produk lain.
Analisis Lab	AL	Melakukan analisis dari minyak mentah dan produk hasil pengolahan
Tester Lab	TL	Melakukan uji minyak mentah dan produk hasil pengolahan
Housekeeping	HK	Melakukan pemeliharaan, pembersihan dan tata graha fasilitas

Tabel 2. Tingkat Bahaya Benzene, Toluene, Xylene (BTX) Jalur Inhalasi

Bahan Kimia	Klasifikasi Bahaya Kesehatan	Kode H	Hazard Rating (HR)*
Benzene	Karsinogenik kategori 1A	H350	5
	Toksitas target organ spesifik – pajanan berulang kategori 1	H372	4
	Mutagenesitas kategori 1B	H340	4
Toluene	Target organ spesifik – pajanan berulang kategori 2	H373	3
	Toksitas pada reproduksi kategori 2	H361	3
	Toksitas organ spesifik – pajanan tunggal kategori 3	H336	2
Xylene	Toksitas organ target spesifik – pajanan berulang kategori 2	H373	3
	Toksitas target organ spesifik – pajanan berulang kategori 3 (iritasi saluran pernapasan)	H335	3
	Toksitas akut kategori 4 (inhalasi)	H332	2

Catatan: *HR = Tingkat Risiko Kesehatan berdasarkan paparan bahan kimia; semakin tinggi nilai HR, semakin besar risikonya.

Tabel 3. Tingkat Pajanan Benzene
Benzene

RU	(NAB = 0.5 ppm)									
	Unit	n	Min	Max	AM	SD	GM	GSD	UCL95	ER
RU A	CDU	9	0,02	0,83	0,12	0,27	0,04	3,50	0,49	4
	HOC	9	0,02	0,24	0,05	0,07	0,03	2,29	0,09	2
	HCC	6	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02	1
	OM	10	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02	1
	AL	11	0,02	0,19	0,04	0,05	0,03	1,96	0,07	2
RU B	CDU	6	0,02	8,65	2,65	3,24	0,98	7,75	5,32	5
	OM	7	0,02	0,15	0,04	0,05	0,03	2,01	0,07	2
	AL	4	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	1,52	0,05	2
	TL	3	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02	1
RU C	DTU	3	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02	1
	NPU	4	0,02	0,10	0,04	0,04	0,03	2,09	0,09	2
	AHU	4	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02	1
	HTU	4	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	2,87	0,03	1
	RCC	8	0,00	0,02	0,02	0,01	0,02	2,11	0,03	1
	OM	4	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	2,87	0,03	1
	AL	4	0,02	0,24	0,16	0,10	0,12	3,00	0,27	3

itu, analis lab RU C memiliki nilai UCL 95 = 0,27 ppm, yang menunjukkan nilai *Exposure Rating* (ER) = 3. Unit HOC RU A, *oil movement* RU B, dan unit NPU RU C memiliki ER = 2. Nilai UCL 95 dari ketiga unit tersebut berjumlah 0,09 ppm, 0,07 ppm dan 0,09 ppm. Selain itu, unit analis lab di RU A dan B memiliki nilai ER = 2. Nilai UCL 95 dari kedua unit analis lab ini berjumlah 0,07 ppm dan 0,05 ppm.

Pada Tabel 6, karena *toluene* dan *xylene* memiliki sifat aditif, maka tingkat pajanan kedua bahan kimia tersebut akan ditentukan dengan *combine exposure index* (CEI). Rumus dari CEI adalah sebagai berikut.

$$CEI = \frac{TWA_{Toluene}}{NAB_{Toluene}} + \frac{TWA_{Xylene}}{NAB_{Xylene}}$$

Pada bagian *Time-Weighted Average* (TWA) akan menggunakan nilai *Upper*

Confidence Limit (UCL) yang didapat dari analisis. Berikut perhitungan menggunakan *Chemical Exposure Index* (CEI) pada pajanan *toluene* dan *xylene* untuk menentukan nilai *Exposure Rating* (ER).

Diskusi

RU B memiliki pajanan BTX yang lebih tinggi dibandingkan RU lain. Ada kemungkinan hal ini disebabkan oleh nilai *Numerical Complexity Index* (NCI) yang rendah. RU B memiliki nilai NCI sebesar 3, yang menunjukkan RU B masih sederhana dan belum terlalu canggih. Kapasitas yang dihasilkan RU B juga lebih sedikit daripada RU lain, yaitu hanya 120 *Million Barrels Per Operating Day* (MBPOD).

Berdasarkan Tabel 2, *benzene* memiliki nilai HR = 5, yang menunjukkan

Tabel 4. Tingkat Pajanan *Toluene* dan *Xylene*

RU	<i>Toluene</i> (NAB = 20 ppm)								
	Unit	n	Min	Max	AM	SD	GM	GSD	UCL95
RU A	CDU	9	0,02	0,27	0,05	0,08	0,03	2,42	0,10
	HOC	9	0,02	0,18	0,04	0,05	0,03	2,20	0,08
	HCC	6	0,02	2,13	0,37	0,86	0,04	6,73	1,08
	OM	10	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02
	AL	11	0,02	0,42	0,11	0,13	0,07	2,81	0,18
RU B	CDU	6	0,02	10,76	2,93	4,04	0,92	8,69	6,25
	OM	7	0,02	0,08	0,03	0,02	0,03	1,77	0,05
	AL	4	0,02	0,73	0,29	0,31	0,16	4,52	0,65
	TL	3	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02
	DTU	3	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02
RU C	NPU	4	0,02	0,33	0,10	0,15	0,04	4,04	0,28
	AHU	4	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	1,00	0,02
	HTU	4	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	1,54	0,02
	RCC	8	0,01	0,02	0,02	0,00	0,02	1,36	0,02
	OM	4	0,01	0,21	0,11	0,08	0,07	4,14	0,20
	AL	4	0,02	0,96	0,45	0,39	0,24	5,48	0,91
<i>Xylene</i>									
RU	(NAB = 100 ppm)								
	Unit	n	Min	Max	AM	SD	GM	GSD	UCL95
RU A	CDU	9	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	HOC	9	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	HCC	6	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	OM	10	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	AL	11	0,01	0,21	0,03	0,06	0,02	2,25	0,06
RU B	CDU	6	0,12	39,48	7,14	15,90	1,09	6,80	20,23
	OM	7	0,05	0,15	0,08	0,03	0,08	1,44	0,11
	AL	4	0,01	0,39	0,16	0,16	0,10	4,03	0,35
	TL	3	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	DTU	3	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
RU C	NPU	4	0,01	0,06	0,03	0,02	0,02	2,04	0,05
	AHU	4	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,00	0,01
	HTU	4	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,49	0,02
	RCC	8	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	1,33	0,02
	OM	4	0,01	0,83	0,30	0,39	0,07	10,84	0,75
	AL	4	0,01	0,69	0,35	0,33	0,17	6,02	0,74

benzene sangat berbahaya untuk kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 50 Tahun 2018, NAB dari pajanan *benzene* adalah 0,5 ppm (Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI, 2018). Tingkat risiko dari *benzene* dapat menjadi tinggi karena tingkat HR *benzene* sudah mencapai tingkat tertinggi yaitu 5 (Wang, Song, Sun, Lin, SUN, et al., 2021). Pada Tabel 3, disebutkan bahwa tingkat pajanan *benzene* berada pada rentang satu hingga lima. Pajanan *benzene* tertinggi berada pada unit CDU di RU B yang memiliki nilai UCL 95 = 5,32 ppm, di mana angka tersebut sudah melebihi 74,6% NAB dari *benzene*. Unit ini menyentuh nilai ER = 5, yang merupakan tingkat pajanan tertinggi. Unit CDU RU A juga memiliki risiko tinggi dengan nilai RR = 20 karena nilai UCL 95 dari unit ini menyentuh angka 0,49 ppm dan hampir menyentuh nilai NAB dari *benzene*. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Jalilian et al. (2022) yang melakukan kaji risiko paparan pekerjaan pada pekerja di kilang minyak dan ditemukan bahwa unit distilasi memiliki tingkat risiko *benzene* yang sangat tinggi. Salah satu hal yang menyebabkan tingginya pajanan *benzene* pada unit CDU RU B adalah uap *benzene* saat melakukan *sampling*.

Unit analis lab pada RU C memiliki nilai pajanan pada tingkat ER = 3. Hal ini menjadikan analis lab memiliki tingkat risiko tinggi dengan nilai RR = 15. Nilai UCL 95 dari analis lab RU C sebesar 0,27 ppm dan hampir menyentuh 10% NAB dari *benzene*. Pekerja terpapar *benzene* saat melakukan analisa pada minyak mentah dan produk lainnya. Hal ini sejalan dengan studi yang menunjukkan pekerja di laboratorium dapat terpapar oleh *benzene* saat melakukan proses *quality control*

dan tes pencampuran bensin (Capleton dan Levy, 2005).

Unit HOC RU A, *oil movement* RU B, dan unit NPU RU C memiliki risiko moderat dengan RR = 10. Nilai UCL 95 dari ketiga unit tersebut berjumlah 0,09 ppm, 0,07 ppm dan 0,09 ppm. Selain itu, seluruh unit analis lab di RU A dan B memiliki risiko moderat dengan RR = 10. Nilai UCL 95 dari ketiga unit analis lab ini berjumlah 0,07 ppm dan 0,05 ppm. Seluruh nilai UCL 95 dari pajanan *benzene* pada unit tersebut sudah hampir menyentuh 10% NAB dari *benzene*.

Berdasarkan Tabel 2, *toluene* memiliki nilai HR = 3. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 50 Tahun 2018, NAB dari pajanan *toluene* adalah 20 ppm (Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI, 2018). Nilai ER dari *toluene* dan *xylene* memiliki nilai yang sama karena keduanya menggunakan *combine exposure index* (CEI). Kedua bahan kimia memiliki sifat aditif. Pada Tabel 4, disebutkan bahwa tingkat pajanan *toluene* berada pada tingkat satu dan tiga. Nilai UCL 95 yang dimiliki tiap unit beragam, mulai dari 0,02 ppm hingga 6,25 ppm. Unit CDU RU B memiliki nilai UCL 95 tertinggi yang menyentuh angka 6,25 ppm dan nilai ER = 3. Unit CDU RU B memiliki pajanan *toluene* yang cukup tinggi karena aktivitas distilasi.

Pada Tabel 6, disebutkan bahwa tingkat risiko *toluene* pada unit lain berada pada rentang yang sama, yaitu nilai RR = 3, yang menunjukkan *toluene* di seluruh unit memiliki risiko yang rendah. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang dilakukan bahwa *toluene* memiliki tingkat risiko yang rendah pada pekerja di kilang minyak (Wang, Song, Sun, Lin, Su, et al., 2021; Ghavamabadi et al., 2022; Jalilian et al., 2022). Walaupun

tingkat pajanan dari *toluene* masih berada di bawah NAB, pengukuran rutin masih perlu dilakukan untuk tetap memastikan keselamatan pekerja, seperti yang disarankan pada studi sebelumnya pada pekerja di kilang minyak (Ghavamabadi *et al.*, 2022).

Xylene memiliki nilai HR = 3. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 50 Tahun 2018, NAB dari pajanan *xylene* adalah 100 ppm. Pada Tabel 6, disebutkan bahwa tingkat pajanan *xylene* berada pada tingkat satu dan tiga. Nilai UCL 95 yang dimiliki tiap unit beragam, mulai dari 0,01 ppm hingga 20,23 ppm. Unit CDU RU B memiliki nilai UCL 95

tertinggi yang menyentuh angka 20,23 ppm. Unit CDU pada RU B memiliki pajanan *toluene* yang tinggi karena aktivitas distilasi. Nilai RR dari unit CDU RU B didapat menggunakan CEI dan menunjukkan nilai RR = 9.

Pada Tabel 6, disebutkan bahwa tingkat pajanan *xylene* pada unit selain CDU RU B berada pada rentang yang sama, yaitu nilai RR = 3, yang menunjukkan *xylene* pada unit-unit tersebut memiliki risiko yang rendah. Pajanan *xylene* pada unit tersebut masih pada batas aman karena masih jauh di bawah NAB

Tabel 5. Perhitungan CEI untuk *Toluene* dan *Xylene*

RU	Unit	Perhitungan CEI	CEI	ER
RU A	CDU	$\frac{0,1}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,005	1
	HOC	$\frac{0,08}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,004	1
	HCC	$\frac{1,08}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,054	1
	OM	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,001	1
	AL	$\frac{0,18}{20} + \frac{0,06}{100}$	0,01	1
RU B	CDU	$\frac{6,25}{20} + \frac{20,23}{100}$	0,515	3
	OM	$\frac{0,05}{20} + \frac{0,11}{100}$	0,004	1
	AL	$\frac{0,65}{20} + \frac{0,35}{100}$	0,036	1
	TL	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,001	1
RU C	DTU	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,001	1
	NPU	$\frac{0,28}{20} + \frac{0,05}{100}$	0,014	1
	AHU	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,01}{100}$	0,001	1
	HTU	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,02}{100}$	0,001	1
	RCC	$\frac{0,02}{20} + \frac{0,02}{100}$	0,001	1
	OM	$\frac{0,20}{20} + \frac{0,75}{100}$	0,018	1
	AL	$\frac{0,91}{20} + \frac{0,74}{100}$	0,053	1

Tabel 6. Tingkat Risiko BTX

RU	Unit	Benzene			Toluene			Xylene		
		HR	ER	RR	HR	ER	RR	HR	ER	RR
RU A	CDU	5	4	20	3	1	3	3	1	3
	HOC	5	2	10	3	1	3	3	1	3
	HCC	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	OM	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	AL	5	2	10	3	1	3	3	1	3
RU B	CDU	5	5	25	3	3	9	3	3	9
	OM	5	2	10	3	1	3	3	1	3
	AL	5	2	10	3	1	3	3	1	3
	TL	5	1	5	3	1	3	3	1	3
RU C	DTU	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	NPU	5	2	10	3	1	3	3	1	3
	AHU	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	HTU	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	RCC	5	1	5	3	1	3	3	1	3
RU C	OM	5	1	5	3	1	3	3	1	3
	AL	5	3	15	3	1	3	3	1	3

Keterangan:

RR 1 – 4 = low risk

HR = Hazard Rating

RR 5 – 12 = moderate risk

ER = Exposure Rating

RR 15 – 25 = high risk

RR = Risk Rating

xylene. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang dilakukan bahwa xylene memiliki tingkat risiko yang rendah pada pekerja di kilang minyak (Wang, Song, Sun, Lin, Su, *et al.*, 2021; Ghavamabadi *et al.*, 2022; Jalilian *et al.*, 2022).

Kesimpulan

Dari hasil yang telah dibahas sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kelompok pekerja yang berisiko terpajan BTX di PT. X terbagi menjadi beberapa unit, yaitu unit HOC (*Heavy Oil Complex*), HCC (*Hydro Cracker Complex*), CDU (*Crude Distillation Unit*), DTU (*Distillation Treating Unit*), NPU (*Naphtha Processing Unit*), AHU (*Atmosphere Residue Hydro Demetalizer Unit*), HTU

(*Hydro Treating Unit*), RCC (*Residue Catalytic Cracking*), OM (*Oil Movement*), serta analis dan tester laboratorium. Tingkat bahaya (*Hazard Rating*) dari benzene berada pada rentang lima dan empat, yang menunjukkan bahwa benzene memiliki HR = 5. Tingkat bahaya dari toluene berada pada rentang tiga dan dua, menunjukkan bahwa toluene memiliki HR = 3. Sedangkan tingkat bahaya dari xylene juga berada pada rentang tiga dan dua, dengan HR = 3. Pajanan tertinggi dari benzene terdapat pada unit distilasi di RU B, dengan nilai UCL 95 sebesar 5,32 ppm dan ER = 5, yang menunjukkan bahwa pajanan sudah melebihi 100% NAB. Sementara itu, analis laboratorium di RU C memiliki nilai UCL 95 = 0,27 ppm dan ER = 3. Unit HOC

RU A, *oil movement* RU B, dan unit NPU RU C memiliki ER = 2, dengan nilai UCL 95 masing-masing sebesar 0,09 ppm, 0,07 ppm, dan 0,09 ppm. Selain itu, unit analis laboratorium di RU A dan B memiliki ER = 2, dengan nilai UCL 95 sebesar 0,07 ppm dan 0,05 ppm. Tingkat risiko (*Risk Rating*) *benzene* tertinggi berada pada unit CDU RU B dengan RR = 25, yang menunjukkan bahwa tingkat risiko *benzene* tinggi dan pajanan sudah melebihi NAB. Unit CDU di RU A juga memiliki risiko tinggi dengan RR = 20, yang menunjukkan bahwa pajanan mendekati NAB. Unit HOC dan analis laboratorium RU A, OM dan analis laboratorium RU B, serta NPU dan analis laboratorium RU C memiliki risiko moderat dengan RR = 10. Unit lainnya memiliki risiko *benzene* moderat dengan RR = 5. Untuk *toluene* dan *xylene*, unit CDU di RU B memiliki risiko moderat dengan RR = 9, sedangkan seluruh unit lainnya menunjukkan tingkat risiko rendah dengan nilai RR = 3. Adapun rekomendasi yang dapat diberikan terhadap PT X seperti memasang sistem ventilasi dengan *local exhaust ventilation* yang mengarah keluar serta membuat *closed sampling system* untuk pengambilan sampel hidrokarbon. Selain itu, PT X dapat melakukan *respiratory protection program* (RPP), memasang label area paparan bahan kimia mengikuti format *Globally Harmonized System* (GHS), dan melakukan pengukuran bahaya kimia rutin baik secara personal maupun pajanan area.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pekerja kilang minyak PT. X atas bantuan dan kontribusi yang telah diberikan dalam mendukung kelancaran penelitian ini.

Referensi

- ACGIH (2021a) Benzene. Available at: <https://www.acgih.org/benzene-notice-of-intended-change/>.
- ACGIH (2021b) Toluene. Available at: <https://www.acgih.org/toluene/>.
- ACGIH (2021c) Xylene All Isomers. Available at: <https://www.acgih.org/xylene-all-isomers/>.
- AIHA (2022) IHStat AIHA. Available at: <https://www.aiha.org/public-resources/consumer-resources/apps-and-tools-resource-center/aiha-risk-assessment-tools#:~:IHSTATTM%20is%20an%20Excel,intended%20to%20accompany%20this%20tool>
- AOIH (2014) Occupational Hygiene Monitoring & Compliance Strategies. Available at: <https://www.aioh.org.au/product/monitoring-pdf/>
- Aitani, A.M. (2004) ‘Oil Refining and Products’, Encyclopedia of Energy, pp. 714–729.
- ATSDR (2002) Toxicological Profile for Benzene, ATSDR’s Toxicological Profiles. doi:10.1201/9781420061888_ch38.
- ATSDR (2013) Toxicological Profile for Xylene. Available at: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/286524>.
- ATSDR (2016) Toxicology Profile for Toluene. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Available at: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp56-c10.pdf>

- ATSDR (2021) Xylenes, Agency for Toxic Substance and Disease Registry. Available at: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp124.pdf>
- Banaszkiewicz, K., Marcinkowski, T. and Pasiecznik, I. (2022) 'Fly Ash as an Ingredient in the Contaminated Soil Stabilization Process', Energies, 15(2).
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (2020) Hazard and Risk - General. Available at: https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard/hazard_risk.html.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (2023) How Workplace Chemical Enter the Body. Available at: https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/how_chem.html.
- Capleton, A.C. and Levy, L.S. (2005) 'An overview of occupational benzene exposures and occupational exposure limits in Europe and North America', 154, pp. 43–53. doi:10.1016/j.cbi.2005.03.007.
- CDC (2023) Hierarchy of Controls. The National Institute for Occupational Safety and Health. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html#:~=Engineering%20controls%20reduce%20or%20prevent,barriers%2C%20ventilation%2C%20and%20more>
- Chaiklieng, S. (2021) 'Risk assessment of workers exposure to BTEX and hazardous area classification at gasoline stations', PLoS ONE, 16(4), pp. 1–11. doi:10.1371/journal.pone.0249913.
- Clark, C.R. et al. (2013) 'A GHS-consistent approach to health hazard classification of petroleum substances, a class of UVCB substances', Regulatory Toxicology and Pharmacology, 67(3), pp. 409–420. doi: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2013.08.020>.
- Department of Health New York State (2013) What You Know Can Help You - An Introduction to Toxic Substances. Available at: https://www.health.ny.gov/environmental/chemicals/toxic_substances.htm.
- DOSH (2018) A Manual of Recommended Practice on Assessment of The Health Risks Arising from The Use of Chemicals Hazardous to Health at The Workplace. 3rd edn. Department of Occupational Safety and Health Malaysia.
- Eaton, D.L. and Gilbert, S.G. (2013) 'Principles of Toxicology', in Toxicology The Basic Science of Poisons.
- Federal Subsidiary Legislation (2000) Occupational Safety and Health (Use and Standards of Exposure of Chemicals Hazardous to Health) Regulations 2000. Available at: <http://www.dosh.gov.my>
- Gallo, M.A. (2013) 'History and Scope of Toxicology', in Toxicology The Basic Science of Poisons.
- Ghavamabadi, L.I. et al. (2022) 'Assessing the effect of BTEX on blood and spirometry parameters staff in a petroleum refinery', Front Public Health, 10.

- Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) 10th Edition (2023).
- De Graaff, R. et al. (2012) REACH - Analytical characterisation of petroleum UVCB substances, CONCAWE Reports.
- Hansson, S.O. (2004) 'Philosophical Perspectives on Risk', Techné: Research in Philosophy & Technology, 8(1), pp. 10–35.
- Hasbemi, F. et al. (2021) 'BTEX exposure of pregnant women and associations with pro-inflammatory cytokines (IL-6 and TNF- α)', Air Qual Atmos Health, 15, pp. 707–719.
- Health Safety Executive UK (2017) COSHH essentials: Controlling exposure to chemicals - a simple control banding approach.
- Heibati, B. et al. (2017) 'BTEX exposure assessment and quantitative risk assessment among petroleum product distributors', Ecotoxicology and Environmental Safety, 144, pp. 445–449.
doi:10.1016/j.ecoenv.2017.06.055.
- Hoseini, L.K. and Yengejeh, R.J. (2022) 'Health Risk Assessment of Volatile Organic Compounds (VOCs) in a Refinery in The Southwest of Iran Using SQRA Method', Front Public Health [Preprint].
- Hosseini, S.A. et al. (2023) 'Assessment of health risk and burden of disease induced by exposure to benzene, toluene, ethylbenzene, and xylene in the outdoor air in Tehran, Iran', 30, pp. 75989–76001. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27889-z>.
- IARC (2018) Benzene. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Available at: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/2-Benzen.pdf>
- ILO (2004) What is Toxicology. Geneva: International Labour Organization. Available at: https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_107632/lang--en/index.htm
- Imawati, P.F. (2021) Kajian Risiko Kesehatan Terkait Pajanan Bahaya Kimia Benzene, Toluene, dan Xylene di Dua Unit Pengolahan Minyak dan Gas Tahun 2017-2020. Universitas Indonesia.
- International Labour Organization (2019) Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. Available at: <https://www.ilo.org>
- Jalilian, S. et al. (2022) Health Risk Assessment of Occupational Exposure of Refinery Unit Site Workers to BTEX in an Oil Refinery Company, J Health Sci Surveillance Sys.
- Kementerian ESDM (2023) 'Statistik Pertambangan Minyak dan Gas Bumi', 34.
- Kementerian ESDM (2024) Siaran Pers Kementerian ESDM No. 28.Pers/04/SJI/2024 tentang Konsumsi Listrik masyarakat Meningkat, Tahun 2023 Capai 1.285 kWh/Kapita.
- Kesmodel, U.S. (2018) 'Cross-sectional studies – what are they good for?', Acta Obstetricia et Gynecologica

- Scandinavica, 97(4), pp. 388–393.
doi:10.1111/aogs.13331.
- Kirkeleit, J. (2007) Benzene exposure and hematological effects among offshore workers exposed to crude oil.
- Kurniawidjaja, L.M. et al. (2021) Konsep Dasar Toksikologi Industri.
- Macdonald, W. (2005) ‘A hierarchy of risk control measures for prevention of work-related musculoskeletal disorders’, International Ergonomics Conference, pp. 48–57.
- National Center for Biotechnology Information (2024a) Pubchem Compound Summary for Benzene, Pubchem.
- National Center for Biotechnology Information (2024b) Pubchem Compound Summary for Toluene, Pubchem.
- National Center for Biotechnology Information (2024c) Pubchem Compound Summary for Xylene, Pubchem.
- NIOSH (2019a) ‘NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards Benzene’. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd049.html>.
- NIOSH (2019b) NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards Toluene. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0426.html>
- NIOSH (2019c) NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards Xylene. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0668.html>.
- NIOSH (2020) Chemical Hazard, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- Nurhasnah (2021) Studi Pustaka Naratif: Gambaran Metode Penilaian Risiko Kesehatan Terkait Pajanan Bahaya Kimia. Available at: <http://lib.fkm.ui.ac.id/detail?id=135007&lokasi=lokal#horizontalTab5>.
- Occupational Safety and Health Division (2005) A Semi-Quantitative Method to Assess Occupational Exposure to Harmful Chemical, Singapore: Ministry of Manpower. Ministry of Manpower Singapura.
- OSHA (2021a) Benzene. Available at: <https://www.osha.gov/chemicaldata/491>.
- OSHA (2021b) Xylene. Available at: <https://www.osha.gov/chemicaldata/228>.
- OSHA (2022) Toluene, Occupational Safety and Health Administration. Available at: <https://www.osha.gov/chemicaldata/89>.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2018) Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 50 Tahun 2018 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Bahan Kimia Berbahaya. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja. (2019).
- Permenaker (2018) Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018,

- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018.
- Plog, B. and Quinland, P. (2002) Fundamentals of Industrial Hygiene. 5th edn, Braunwald's Heart Disease, 10/e. 5th edn. Edited by P. Quinland. National Safety Council. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-1-4557-5134-1.00001-9>.
- Pryor, P. (2019) 'OHS Body of Knowledge'. Available at: <https://www.ohsbok.org.au>
- Ridderseth, H. et al. (2022) 'Occupational Benzene Exposure in the Norwegian Offshore Petroleum Industry , 2002 – 2018', XX(Xx), pp. 895–906.
- Robinson, L. (2019) 'Human Health Risk Assessment', in A Practical Guide to Toxicology and Human Health Risk Assessment. 1st edn.
- Spellman, F. (2017) Industrial Hygiene Simplified: A Guide to Anticipation, Recognition, Evaluation and Control of Workplace Hazard. 2nd edn. Maryland: Bernan Press.
- Susanto, A. et al. (2022) 'Komparasi Penilaian Risiko Kesehatan Bahan Kimia: Metode CHRA Dan SQRA', IAKMI Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, 3(1), pp. 1–12. doi:10.46366/ijkmi.3.1.1-12.
- Tian, F. et al. (2018) 'Qualitative and quantitative differences between common occupational health risk assessment models in typical industries', Journal of Occupational Health, 60(5), pp. 337–347. doi:10.1539/joh.2018-0039-OA.
- Tse, S.W. and Lai, G. (2002) 'A review of COSHH essentials', Process Safety and Environmental Protection: Transactions of the Institution of Chemical Engineers, Part B, 80(4), pp. 177–180. doi:10.1205/095758202320439128.
- U.S. Energy Information Administration (2023) What countries are the top producers and consumers of oil? Available at: <https://www.eia.gov/tools/faqs/>
- U.S. EPA (2012) Benzene. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency. Available at: <https://www.epa.gov>
- U.S. EPA (2023) Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality. Available at: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality>.
- Wang, S.M. et al. (2013) 'Developing a semi-quantitative occupational risk prediction model for chemical exposures and its application to a national chemical exposure databank', International Journal of Environmental Research and Public Health, 10(8), pp. 3157–3171. doi:10.3390/ijerph10083157.
- Wang, T.S., Song, B., Sun, Q.H., Lin, Y.X., SUN, Y., et al. (2021) 'Occupational Health Risk Assessment of Benzene, Toluene, and Xylene in Shanghai', Biomedical and Environmental Sciences, 34(4), pp. 290–298. doi:10.3967/bes2021.038.
- Wang, T.S., Song, B., Sun, Q.H., Lin, Y.X., Su, Y., et al. (2021) 'Occupational Health Risk Assessment of Benzene, Toluene, and Xylene in Shanghai',

- Biomedical and Environmental Sciences, 34(4), pp. 290–298.
doi:10.3967/bes2021.038.
- Weisel, C.P. (2010) ‘Benzene exposure: An overview of monitoring methods and their findings’, Chemico-Biological Interactions, 184(1–2), pp. 58–66.
doi:10.1016/j.cbi.2009.12.030.
- WHO (1985) Toluene, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization & WHO Task Group on Environmental Health Criteria for Toluene.
- WHO (2021) WHO human health risk assessment toolkit: chemical hazards. 2nd edn, IPCS harmonization project document. 2nd edn.

National Journal of Occupational Health and Safety

Volume 5 | Number 1

Article 15

10-31-2024

Gambaran Persepsi Pengawas terhadap Efektivitas Geotab dalam Mengendalikan Risiko Kecelakaan Kendaraan Ringan di Divisi X

Aisyah Yasmin Zafirah

Universitas Indonesia, zyaisyah24@gmail.com

Chandra Satrya

Universitas Indonesia, chandra@ui.ac.id

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs>



Part of the [Human Factors Psychology Commons](#), and the [Occupational Health and Industrial Hygiene Commons](#)

Recommended Citation

Zafirah, Aisyah Yasmin and Satrya, Chandra (2024) "Gambaran Persepsi Pengawas terhadap Efektivitas Geotab dalam Mengendalikan Risiko Kecelakaan Kendaraan Ringan di Divisi X," *National Journal of Occupational Health and Safety*: Vol. 5: No. 1, Article 15.

DOI: 10.7454/njohs.v5i1.1057

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/vol5/iss1/15>

This Original Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in National Journal of Occupational Health and Safety by an authorized editor of UI Scholars Hub.

Gambaran Persepsi Pengawas terhadap Efektivitas Geotab dalam Mengendalikan Risiko Kecelakaan Kendaraan Ringan di Divisi X

Aisyah Yasmin Zafirah, Chandra Satrya

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Kota Depok, 16424, Indonesia

Corresponding Author: chandra@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 4 Okt 2023
Direvisi: 18 Des 2023
Diterbitkan: 31 Okt 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pengawas terhadap efektivitas Geotab sebagai kontrol dalam mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Penelitian dilakukan di Divisi X PT. X, sebuah industri pertambangan, pada Februari hingga Juni 2023 dengan pendekatan deskriptif semi-kualitatif, menggunakan kuesioner efektivitas kontrol, wawancara, dan telaah dokumen. Variabel yang diteliti meliputi relevansi, cakupan, reliabilitas, reaktivitas, kompetensi sumber daya, dan sistem pengawasan Geotab. Hasil kuesioner menunjukkan skor persepsi pengawas: relevansi 3,09 (sesuai), cakupan 3,10 (sesuai), reliabilitas 3,06 (sesuai), reaktivitas 2,99 (cukup sesuai), kompetensi sumber daya 2,93, dan sistem pengawasan 2,95 (sesuai). Hasil wawancara mengidentifikasi kata kunci “sudah sesuai” pada relevansi, “skenario operasi kendaraan ringan” pada cakupan, “berfungsi dengan baik” dan “terdapat kesalahan sistem” pada reliabilitas, “belum mampu memberikan peringatan segera” pada reaktivitas, serta “pemahaman sudah cukup” pada kompetensi sumber daya, sementara sistem pengawasan menunjukkan pola evaluasi dari atas ke bawah. Telaah dokumen *Planned Job Observation* (PJO) pada Juni 2023 menunjukkan bahwa 33 PJO mengonfirmasi seluruh unit kendaraan ringan telah terpasang Geotab. Kesimpulannya, variabel relevansi, cakupan, kompetensi sumber daya, dan sistem pengawasan dianggap sesuai, sementara reliabilitas dan reaktivitas cukup sesuai.

Kata Kunci:
efektivitas kontrol;
geotab;
persepsi pengawas

Overview of Supervisory Perceptions on the Effectiveness of Geotab in Managing Light Vehicle Collision Risks in Division X

Article Info

Article History
Received: Oct 4, 2023
Revised: Dec 18, 2023
Published: Oct 31, 2024

Abstract

This study aims to understand supervisors' perceptions of the effectiveness of Geotab as a control measure for mitigating the risk of collisions involving light vehicles. Conducted in Division X of PT. X, a mining industry, from February to June 2023, this descriptive, semi-qualitative study collected data through control effectiveness questionnaires, interviews, and document review. The variables studied include the relevance, coverage, reliability, reactivity, resource competence, and supervision system of Geotab. Questionnaire results showed supervisor perception scores of 3.09 for relevance (appropriate), 3.10 for coverage (appropriate), 3.06 for reliability (appropriate), 2.99 for reactivity (appropriate), 2.93 for resource competence, and 2.95 for the supervision system (appropriate). Interview results highlighted keywords such as "already appropriate" for relevance, "light vehicle operation scenario" for coverage, "operates well" and "system errors" for reliability, "unable to provide immediate alerts" for reactivity, and "sufficient understanding" for resource competence, while supervision revealed a top-down evaluation approach. A review of Planned Job Observation (PJO) documents in June 2023 confirmed that all light vehicles observed in 33 PJOs were equipped with Geotab. In conclusion, relevance, coverage, resource competence, and supervision system variables were deemed appropriate, while reliability and reactivity were moderately appropriate.

Keywords:
control effectiveness;
geotab;
supervisor's perception

Pendahuluan

Industri pertambangan merupakan sektor strategis yang berperan dalam pertumbuhan perekonomian Indonesia (Indonesian Mining Institute, 2018). Namun, industri pertambangan dinilai memiliki bahaya dan risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang tinggi dan dinamis. Hal ini disebabkan tingginya frekuensi dari pekerjaan yang berisiko fatal dalam proses bisnis di industri ini. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2021) mencatat terjadi sebanyak 104 kecelakaan di industri pertambangan, yang terdiri dari 36 kecelakaan ringan, 57 kecelakaan berat, dan 11 fatalitas. Untuk itu, sebagai upaya memastikan pekerjaan yang selamat, maka perlu dilakukan manajemen risiko yang berkualitas (McGowan, Wojahn, & Nicolini, 2023).

Perusahaan tambang PT. X yang menjadi lokasi penelitian ini masih ditemukan adanya tingkat kecelakaan yang signifikan. Menurut ICMM (2022) dalam laporan tahunan terkait performa K3, terjadi 2 fatalitas dan 455 kecelakaan sepanjang 2021 di PT. X. Fatalitas yang terjadi di PT. X diketahui disebabkan oleh pengoperasian kendaraan. Divisi X PT. X yang menjadi lokasi penelitian ini mencatat *Total Recordable Incident Rate* (TRIR) untuk 5 tahun terakhir berada pada angka 0.35. Tercatat pada tahun 2018 – 2023, kecelakaan yang disebabkan oleh risiko tertabrak/menabrak menimbulkan kerusakan pada 70 kendaraan ringan.

Berbagai teori dan fakta menyatakan bahwa salah satu penyebab utama dari kecelakaan adalah terkait isu kontrol. Salah satu kontrol untuk mencegah kecelakaan akibat risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan yang diterapkan Divisi X PT. X adalah

dengan implementasi Geotab yang mampu mengawasi kecepatan setiap unit kendaraan. Meskipun Geotab telah diimplementasikan, data PJO menunjukkan bahwa 20% dari seluruh temuan negatif pada pengoperasian kendaraan ringan adalah terkait pelanggaran batas kecepatan.

Selain itu, tidak diketahui penjelasan lebih lanjut terkait hubungan dari temuan tersebut dengan efektivitas penerapan Geotab. Oleh sebab itu, perlu dilakukan identifikasi untuk mengetahui gambaran efektivitas penerapan Geotab berdasarkan 6 indikator efektivitas kontrol melalui deskripsi persepsi pengawas yang bertanggung jawab atas pengoperasian kendaraan ringan yang ada di Divisi X PT. X sebagai bentuk pencegahan kecelakaan dan fatalitas, serta pencapaian upaya pengawasan yang lebih baik.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan permodelan semi-kualitatif yang menggunakan data primer dan data sekunder yang dikumpulkan di Divisi X PT. X. Data primer dalam penelitian ini diambil melalui kuesioner tentang efektivitas kontrol dan wawancara mendalam kepada pengawas yang bertanggung jawab atas pengoperasian kendaraan ringan. Data sekunder dalam penelitian ini diambil dari hasil PJO yang berkaitan dengan pengoperasian kendaraan ringan.

Analisis statistik deskriptif merupakan proses analisis data mentah menjadi bentuk yang lebih mudah untuk dipahami. Pada penelitian ini analisis statistik deskriptif dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Statistical Program for Social Science* (SPSS) versi 22. Hasil analisis statistik deskriptif akan

dikelompokkan menjadi 2, yaitu hasil analisis statistik yang menyajikan karakteristik responden dan hasil analisis statistik yang menyajikan gambaran efektivitas Geotab berdasarkan kuesioner. Karakteristik responden disajikan dalam analisis frekuensi. Sementara, gambaran efektivitas Geotab disajikan berdasarkan nilai rata-rata dari kecenderungan penilaian responden terhadap pernyataan yang diberikan. Untuk mempermudah penelitian ini, dilakukan perhitungan skala interval dan pembagian kelas analisis deskriptif sebagai berikut.

Rentang skala interval

$$= \frac{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}}{\text{Nilai tertinggi}}$$

$$\text{Rentang skala interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Kategori analisis deskriptif dalam penelitian ini dibagi menjadi empat tingkatan berdasarkan rentang nilai rata-rata sebagai berikut: Skor rata-rata antara 1,00 hingga 1,75 menunjukkan kategori Sangat Tidak Sesuai. Nilai antara 1,75 hingga 2,5 dikategorikan sebagai Tidak Sesuai, sedangkan rentang 2,5 hingga 3,25 termasuk dalam kategori Sesuai. Terakhir, skor rata-rata antara 3,25 hingga 4,00 diinterpretasikan sebagai Sangat Sesuai.

Untuk mengolah data hasil wawancara pada penelitian ini dilakukan analisis konten. Terdapat 2 tahapan analisis konten yang digunakan pada penelitian ini, yaitu analisis intra-informan dan analisis inter-informan. Analisis intra-informan dilakukan dengan mengolah data dan mengambil inti sari dari wawancara yang dilakukan untuk setiap informan. Sementara, analisis inter-informan dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara antar informan dan menentukan kata kunci, berupa persamaan ataupun

perbedaan yang ditemukan dari masing-masing informan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengawas yang bertanggung jawab atas pengoperasian kendaraan ringan di 10 departemen yang mengimplementasi Geotab di Divisi X PT. X. Berdasarkan data *Person in Charge* (PIC) dari pengoperasian kendaraan ringan di Divisi X PT. X, diketahui bahwa terdapat 100 orang pengawas yang bertanggung jawab untuk aktivitas kritis pengoperasian kendaraan ringan.

Adapun perhitungan jumlah sampel minimum yang diperlukan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Taro Yamane (1967), sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N.d^2 + 1}$$

Keterangan:

n = Besar sampel

N = Jumlah populasi

d = Presisi mutlak

Berdasarkan perhitungan dari rumus di atas dengan populasi sebesar 100 orang pengawas yang bertanggung jawab atas aktivitas kritis pengoperasian kendaraan ringan dan presisi sebesar 20% maka diperoleh sampel sebanyak 20 responden. Maka kuesioner efektivitas kontrol yang digunakan pada penelitian ini akan disebarluaskan kepada 20 responden berdasarkan *probability sampling* dengan teknik *simple random sampling*.

Hasil

Berdasarkan kuesioner yang disebarluaskan kepada populasi, diperoleh 24 responden dari minimal sampel 20 orang. Dari 24 responden diketahui rata-rata usianya adalah 48,9 tahun dengan rentang usia responden termuda 31 tahun dan tertua 54 tahun. Sebagian besar responden memiliki

tingkat pendidikan terakhir SMA/SMK yakni sebanyak 17 responden (70,8%). Dari 24 responden, sebagian besarnya memiliki area kerja yang hanya meliputi tambang bawah tanah, yaitu sebanyak 17 responden (70,8%). Sebagian besarnya, yaitu 15 responden (62,5%) telah menjabat sebagai pengawas selama >5 tahun.

Persepsi Pengawas terhadap Efektivitas Geotab

Hasil uji deskriptif mengenai persepsi pengawas terhadap efektivitas sistem Geotab dalam mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan menunjukkan tren yang positif. Penjelasan hasil uji deskriptif ini terbagi menjadi beberapa kategori, yaitu: Relevansi Kontrol, Cakupan Kontrol, Reliabilitas Kontrol, Reaktivitas Kontrol, Kompetensi Sumber Daya, dan Sistem Pengawasan Kontrol.

Kategori Relevansi Kontrol

Pada kategori ini, hasil dari kuesioner menunjukkan bahwa kuesioner 1 memperoleh tanggapan positif, di mana dari 24 responden, terdapat 17 responden (70,8%) yang berpendapat bahwa desain kontrol Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Sementara itu, 7 responden lainnya (29,2%) menyatakan bahwa desain tersebut sudah sangat sesuai. Kuesioner 2 menampilkan hasil yang serupa, dengan 21 responden (87,5%) menyatakan bahwa kontrol Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan bahaya perilaku dari risiko yang sama, sedangkan 3 responden (12,5%) menyatakan sangat sesuai. Dalam kuesioner 3, dari total 24 responden, 22 responden (91,67%) menganggap kontrol

Geotab sudah sesuai dalam mengendalikan bahaya lingkungan/tempat kerja, sedangkan 2 responden (8,33%) menyatakan bahwa desain sudah sangat sesuai.

Kategori Cakupan Kontrol

Hasil dari kuesioner 4 menunjukkan bahwa 20 responden (83,3%) meyakini bahwa kontrol Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan pada level rendah hingga medium, dengan 4 responden (16,7%) menganggapnya sangat sesuai. Selanjutnya, kuesioner 5 menunjukkan bahwa dari 24 responden, 19 responden (79,2%) merasa bahwa kontrol Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko pada level yang sama, sementara 3 responden (12,5%) menyatakan sangat sesuai, dan 2 responden (8,3%) menyatakan tidak sesuai.

Kategori Reliabilitas Kontrol

Dalam kategori ini, kuesioner 6 mengungkapkan bahwa 23 responden (95,8%) merasa bahwa ketersediaan kontrol Geotab sudah sesuai pada seluruh unit kendaraan ringan yang diobservasi, sementara 1 responden (4,2%) menyatakan sangat sesuai. Dari kuesioner 7, diperoleh hasil bahwa 22 responden (91,7%) meyakini bahwa kemampuan kontrol Geotab berfungsi dengan baik, dengan 2 responden (8,3%) menyatakan sangat sesuai.

Kategori Reaktivitas Kontrol

Pada kategori reaktivitas, kuesioner 8 menunjukkan bahwa 23 responden (95,8%) percaya bahwa kontrol Geotab mampu mencegah risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan selama pengoperasian,

dengan 1 responden (4,2%) menyatakan tidak sesuai. Kuesioner 9 juga menunjukkan hasil yang serupa, di mana 23 responden (95,8%) menganggap bahwa kontrol Geotab sesuai untuk memitigasi konsekuensi risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan dengan segera, sedangkan 1 responden (4,2%) menyatakan sangat sesuai.

Kategori Kompetensi Sumber Daya

Pada kategori kompetensi sumber daya, kuesioner 10 menunjukkan bahwa 20 responden (83,3%) meyakini bahwa ketersediaan informasi terkait kontrol Geotab sudah sesuai untuk diakses oleh pengemudi kendaraan ringan. Namun, terdapat 2 responden (8,3%) yang menyatakan tidak sesuai, 1 responden (4,2%) menyatakan sangat tidak sesuai, dan 1 responden (4,2%) menyatakan sangat sesuai. Dalam kuesioner 11, semua 24 responden menyatakan bahwa

pemahaman pengemudi terkait penggunaan Geotab pada kendaraan ringan sudah sesuai.

Kategori Sistem Pengawasan Kontrol

Dalam kategori sistem pengawasan, hasil kuesioner 12 menunjukkan bahwa 23 responden (95,8%) merasa bahwa pengawasan manajemen untuk implementasi Geotab secara berkala sudah sesuai, sementara 1 responden (4,2%) menyatakan tidak sesuai. Kuesioner 13 menunjukkan hasil serupa, di mana 23 responden (95,8%) meyakini bahwa protokol pengawasan untuk implementasi Geotab sudah sesuai, dengan 1 responden (4,2%) menyatakan tidak sesuai. Terakhir, dalam kuesioner 14, 21 responden (87,5%) menganggap bahwa pelaksanaan evaluasi berkala untuk implementasi Geotab sudah sesuai, dengan 2 responden (7,4%) menyatakan tidak sesuai.

Tabel 1. Analisis Inter-Informan Relevansi Geotab

Informan	Aspek 1	Persepsi	
		Aspek 1	Aspek 2
M	Desain Geotab sudah sesuai sebagai kontrol rekayasa teknik terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	Sumber bahaya perilaku dapat dikendalikan oleh Geotab dengan cara meningkatkan kepatuhan personel terhadap batas 85 Universitas Indonesia kecepatan melalui pengawasan sepanjang waktu.	
T	Desain Geotab sudah sesuai sebagai kontrol yang positif terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	Sumber bahaya perilaku dapat dikendalikan secara langsung oleh Geotab, namun sumber bahaya lingkungan/tempat kerja tidak dapat dikendalikan langsung.	
A	Desain Geotab sudah sesuai sebagai bentuk terobosan baru dari kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	Geotab tidak dapat menghilangkan sumber bahaya dari risiko tertabrak/menabrak, namun mampu membentuk budaya kepatuhan terhadap batas kecepatan yang membuat sumber bahaya perilaku menjadi terkendali.	
I	Desain Geotab sudah sesuai sebagai kontrol sistematis terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	Geotab mampu mengendalikan sumber bahaya perilaku untuk risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	
F	Desain Geotab sudah sesuai sebagai kontrol sistematis terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	Geotab mampu mengendalikan sumber bahaya perilaku untuk risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Efektivitas Geotab

Analisis ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi inter-informan mengenai efektivitas sistem Geotab dalam mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Melalui pemahaman yang mendalam tentang persepsi ini, diharapkan dapat diidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan implementasi Geotab.

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Relevansi Kontrol

Pada Tabel 1 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator relevansi kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat 2 aspek utama. Aspek pertama melihat kesesuaian desain desain kontrol Geotab dengan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Sedangkan aspek kedua melihat kemampuan kontrol Geotab untuk mengendalikan seluruh sumber bahaya pada risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Cakupan Kontrol

Pada Tabel 2 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator cakupan kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat satu aspek utama, yaitu melihat kemampuan kontrol Geotab untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada berbagai skenario pada setiap tahapan pengoperasian kendaraan ringan.

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Reliabilitas Kontrol

Pada Tabel 3 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator cakupan kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat dua aspek utama. Aspek pertama melihat ketersediaan Geotab pada seluruh unit kendaraan ringan yang diobservasi. Selanjutnya, aspek kedua melihat kemampuan Geotab untuk berfungsi sebagaimana mestinya

Tabel 2. Analisis Inter-Informan Cakupan Geotab

Informan	Persepsi Aspek 1
M	Geotab mampu mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada berbagai skenario pada tahapan pengecekan praoperasi, pengoperasian, maupun pasca-operasi.
T	Geotab hanya mampu mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada skenario yang terjadi di tahapan pengoperasian kendaraan ringan.
A	Geotab hanya mampu mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada skenario yang terjadi di tahapan pengoperasian kendaraan ringan.
I	Geotab hanya mampu mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada skenario yang terjadi di tahapan pengoperasian kendaraan ringan.
F	Geotab tidak berpengaruh signifikan untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak pada skenario pra-operasi dan pasca-operasi kendaraan ringan, namun berpengaruh signifikan pada skenario operasi.

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Reaktivitas Kontrol

Pada Tabel 4 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator cakupan kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat 1 aspek utama, yaitu melihat kemampuan Geotab untuk memberikan peringatan atau perlindungan sebagai bentuk pencegahan segera dari risiko tertabrak/menabrak.

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Kompetensi Sumber Daya

Pada Tabel 5 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator cakupan kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat dua aspek utama. Aspek pertama melihat ketersediaan informasi terkait Geotab dari manajemen yang dapat diakses oleh personel. Selanjutnya, aspek kedua melihat pemahaman pekerja terkait fungsi dan guna Geotab.

Tabel 3. Analisis Inter-Informan Reliabilitas Geotab

Informan	Persepsi	
	Aspek 1	Aspek 2
M	Seluruh unit kendaraan ringan sudah terinstalasi Geotab.	Geotab berfungsi dengan baik, terbukti dengan laporan pelanggaran yang didapatkan.
T	Seluruh unit kendaraan ringan sudah terinstalasi Geotab.	Tidak terdapat indikator yang mengindikasikan keaktifan Geotab, sehingga pengguna hanya mengasumsikan bahwa Geotab bekerja dengan baik.
A	Seluruh unit kendaraan ringan sudah terinstalasi Geotab.	Terdapat kasus di mana terjadi kesalahan sistem Geotab yang menyebabkan munculnya laporan pelanggaran batas kecepatan pada unit kendaraan ringan yang tidak beroperasi.
I	Seluruh unit kendaraan ringan sudah terinstalasi Geotab.	Geotab berfungsi dengan baik, terbukti dengan laporan pelanggaran yang didapatkan.
F	Seluruh unit kendaraan ringan sudah terinstalasi Geotab.	Tidak terdapat indikator yang mengindikasikan keaktifan Geotab, sehingga pengguna hanya mengasumsikan bahwa Geotab bekerja dengan baik.

Tabel 4. Analisis Inter-Informan Reaktivitas Geotab

Informan	Persepsi	
	Aspek 1	Aspek 2
M	Geotab belum mampu memberikan peringatan segera sebagai bentuk pencegahan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	
T	Geotab belum mampu memberikan peringatan segera sebagai bentuk pencegahan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	
A	Geotab belum mampu memberikan peringatan segera sebagai bentuk pencegahan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.	
I	Geotab dapat memantau dalam waktu nyata, namun peringatan dan pelaporan belum mampu diberikan dengan segera.	
F	Geotab dapat memantau dalam waktu nyata, namun peringatan dan pelaporan belum mampu diberikan dengan segera.	

Tabel 5. Analisis Inter-Informan Kompetensi Sumber Daya untuk Geotab

Informan	Persepsi	
	Aspek 1	Aspek 2
M	Terdapat sosialisasi di masa awal implementasi Geotab.	Personel sudah cukup memahami, namun masih perlu diingatkan terkait batas kecepatan di area tertentu.
T	Terdapat sosialisasi yang dilakukan secara verbal di masa awal implementasi Geotab.	Pemahaman personel dalam penggunaan Geotab dinilai bukanlah suatu kendala.
A	Terdapat sosialisasi di masa awal implementasi Geotab.	Pemahaman personel dalam penggunaan Geotab dinilai bukanlah suatu kendala.
I	Terdapat sosialisasi di masa awal implementasi Geotab.	Personel sudah memahami fungsi dan guna Geotab.
F	Terdapat sosialisasi di masa awal implementasi Geotab.	Personel sudah memahami fungsi dan guna Geotab.

Tabel 6. Analisis Inter-Informan Reaktivitas Geotab

Informan	Persepsi	
	Aspek 1	Aspek 2
M	Pengawasan dan evaluasi dilakukan melalui inspeksi kendaraan ringan, pengecekan PM, peninjauan hasil PJO, safety meeting, dan steering committee.	
T	Pengawasan dan evaluasi dilakukan secara langsung oleh user kepada personel yang merupakan tanggung jawabnya, serta melalui peninjauan pelanggaran batas kecepatan.	
A	Pengawasan dan evaluasi dilakukan melalui peninjauan pelanggaran batas kecepatan berdasarkan laporan Geotab, serta dilakukan langsung oleh Divisi Keselamatan Tambang.	
I	Pengawasan dan evaluasi dilakukan dari atas ke bawah 92 Universitas Indonesia melibatkan pengawas yang bertanggung jawab atas pengoperasian kendaraan ringan, kepala departemen, Komite Kendaraan Ringan, hingga Divisi Keselamatan Tambang.	
F	Pengawasan dan evaluasi dilakukan langsung oleh pengawas yang bertanggung jawab atas pengoperasian kendaraan ringan, serta pemberlakuan tindakan disiplin untuk pelanggaran lebih dari satu kali.	

Analisis Persepsi Inter-Informan terhadap Sistem Pengawasan

Pada Tabel 6 telah disusun poin-poin yang memuat persepsi informan terkait aspek dari setiap indikator cakupan kontrol. Adapun untuk indikator relevansi kontrol, terdapat satu aspek utama, yaitu melihat pelaksanaan sistem pengawasan dan evaluasi untuk implementasi Geotab.

Hasil Telaah Dokumen Data Hasil *Planned Job Observation (PJO)* pada Pengoperasian Kendaraan Ringan

Pada penelitian ini dilakukan telaah dokumen terhadap data hasil PJO pada pengoperasian kendaraan ringan yang dilakukan oleh para pengawas Divisi X sepanjang bulan Juni 2023. Telaah dokumen ini dilakukan sebagai upaya triangulasi sumber untuk mendapatkan informasi mengenai

gambaran efektivitas implementasi Geotab. Berdasarkan hasil telaah dokumen, diketahui bahwa dari seluruh departemen yang ada di Divisi X, pada bulan Juni 94 Universitas Indonesia 2023 telah dilakukan sebanyak 32 PJO oleh 10 departemen. Departemen B yang memiliki area kerja di tambang terbuka dan tambang bawah tanah melakukan PJO terhadap pengoperasian kendaraan ringan dengan frekuensi terbanyak. Selain itu, diketahui pula bahwa 32 PJO (100%) menunjukkan bahwa Geotab sudah tersedia di unit kendaraan ringan yang diobservasi.

Diskusi

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk relevansi Geotab adalah 3,09 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi bahwa relevansi Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Di sisi lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "sudah sesuai" dan "bahaya perilaku terkendali". Hal ini menunjukkan persepsi positif dari pengawas bahwa desain Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan, khususnya pada sumber bahaya perilaku. Sementara, untuk bahaya lingkungan/tempat kerja, beberapa informan menjelaskan bahwa dikendalikan oleh sistem kontrol lainnya yang bukan merupakan Geotab.

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk cakupan Geotab adalah 3,10 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi bahwa cakupan Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Di sisi

lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "skenario operasi kendaraan ringan". Hal ini menunjukkan persepsi positif dari pengawas bahwa Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan, khususnya pada skenario tahapan operasi kendaraan ringan yang memiliki risiko tinggi hingga ekstrem. Sementara, untuk tahapan pra-operasi dan pasca-operasi, pengawas menyatakan Geotab belum mampu mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Hal ini karena desainnya yang hanya memantau pergerakan kendaraan ringan sebagai pencegahan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan yang terjadi ketika kendaraan bergerak cepat. Namun, bukan ketika kendaraan bergerak perlahan.

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk relevansi Geotab adalah 3,06 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi bahwa reliabilitas Geotab sudah sesuai untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Di sisi lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "seluruh unit tersedia", "berfungsi dengan baik", "tidak terdapat indikator", dan "terdapat kesalahan sistem". Hal ini menunjukkan bahwa secara umum pengawas memiliki persepsi positif terhadap ketersediaan dan kemampuan Geotab untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Selain pernyataan pada wawancara, hasil telaah dokumen data PJO juga menunjukkan bahwa dari 33 PJO yang dilaksanakan, seluruhnya menghasilkan informasi bahwa Geotab sudah tersedia di unit kendaraan. Namun, para pengawas mengaku bahwa tidak terdapat indikator yang dapat

diobservasi untuk mengetahui performa Geotab. Sehingga, pengawas hanya mengasumsikan bahwa Geotab bekerja dengan baik selama tidak ada peringatan kerusakan yang diterima. Salah satu pengawas melaporkan bahwa terdapat satu kejadian di mana diterima pelaporan pelanggaran untuk kendaraan ringan yang tidak dioperasikan. Hal ini membuat reliabilitas Geotab belum dapat dinilai sepenuhnya sesuai.

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk relevansi Geotab adalah 2,99 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi positif terhadap reaktivitas Geotab untuk mengendalikan risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan. Di sisi lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "belum mampu memberikan peringatan segera". Hal ini menunjukkan kontradiksi antara hasil kuesioner dan wawancara. Saat digali lebih dalam dalam wawancara, para pengawas menjelaskan bahwa Geotab mempu memantau aktivitas kendaraan ringan dalam waktu nyata. Hanya saja, untuk pemberian peringatan dalam waktu nyata masih belum dapat dilakukan. Oleh sebab itu, peneliti menyimpulkan bahwa reaktivitas Geotab belum dapat dinilai sepenuhnya sesuai.

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk relevansi Geotab adalah 2,93 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi positif terhadap kompetensi sumber daya untuk Geotab. Di sisi lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "sosialisasi di awal implementasi", "pemahaman bukanlah kendala" dan "sudah memahami". Hal ini menunjukkan bahwa informasi terkait Geotab

tersedia dalam bentuk sosialisasi yang dilaksanakan pada awal implementasinya. Namun, berdasarkan wawancara, pengawas menyatakan saat ini tidak ada lagi sosialisasi terkait Geotab. Para pengawas juga tidak mengidentifikasi adanya dokumen berisi informasi Geotab yang dapat diakses. Sementara, terkait dengan pemahaman personel, pengawas menyatakan bahwa personel sudah memahami fungsi Geotab, sehingga pemahamannya bukanlah kendala saat memanfaatkan Geotab sebagai kontrol dari risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan.

Berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa skor yang diperoleh untuk relevansi Geotab adalah 2,95 atau masuk ke dalam kategori Sesuai. Artinya, para pengawas memiliki persepsi positif terhadap sistem pengawasan untuk Geotab. Di sisi lain, berdasarkan wawancara diperoleh kata kunci "pengawasan dan evaluasi dilakukan dari atas ke bawah". Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengawasan untuk Geotab di Divisi X sudah dilakukan mulai dari level tertinggi hingga level terendah berdasarkan struktur organisasi. Diketahui bahwa personel pada tingkat terendah saling mengingatkan dan mengawasi rekannya agar mengoperasikan kendaraan ringan yang terinstalasi Geotab. Pada level pengawas, juga dilakukan hal yang sama, bahkan diberikan tindakan disiplin apabila melanggar lebih dari 1 kali. Pada level divisi, seluruh kepala departemen dan komite kendaraan ringan ikut berperan. Sementara, pada level perusahaan terdapat Divisi Keselamatan Tambang yang bertanggung jawab mengawasi dan mengevaluasi implementasi Geotab.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan beberapa hal yang dirumuskan sebagai berikut. Pengawas memiliki persepsi bahwa relevansi Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah sesuai. Pengawas memiliki persepsi bahwa cakupan Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah sesuai. Pengawas memiliki persepsi bahwa reliabilitas Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah cukup sesuai. Pengawas memiliki persepsi bahwa reaktivitas Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah cukup sesuai. Pengawas memiliki persepsi bahwa kompetensi sumber daya untuk Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah sesuai. Pengawas memiliki persepsi bahwa sistem pengawasan untuk Geotab sebagai kontrol terhadap risiko tertabrak/menabrak kendaraan ringan sudah sesuai.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pekerja di Divisi X PT. X yang sudah bersedia menjadi narasumber dan meluangkan waktu untuk penelitian ini.

Referensi

- Australian Institute of Health and Safety. (2019). *OHS Body of Knowledge*. Retrieved from Risk: <https://www.ohsbok.org.au/wp-content/uploads/2020/01/31-Risk.pdf>
- Australian Institute of Health and Safety. (2019). *OHS Body of Knowledge: Prevention and Intervention*. Victoria: Australian Institute of Health and Safety.
- CCOHS. (2023). *Hazard and Risk - Hierarchy of Controls*. Retrieved from Canadian Centre for Occupational Health and Safety: https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard/hierarchy_controls.html
- CCOHS. (2023). *Health and Safety Programs*. Retrieved from Canadian Centre for Occupational Health and Safety: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/basic.html>
- Civil Aviation Authority. (2023). *Control Effectiveness*. Retrieved from UK Civil Aviation Authority: <https://wwwcaa.co.uk/safety-initiatives-and-resources/working-with-industry/bowtie/safety-risk-priorities/control-effectiveness/>
- Comcare. (2023). *Ergonomic Hazards*. Retrieved from Australian Government Comcare: <https://www.comcare.gov.au/safe-healthy-work/prevent-harm/ergonomic-hazards>
- Creswell, W., & Creswell, D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. SAGE Publications.
- Cross, J. (2019). *Risk*. Retrieved from OHS Body of Knowledge.
- Division, M. S. (2023). *GDL-3.05-PTFI-001 Program Akuntabilitas Keselamatan Pertambangan PTFI untuk Pengawas*. Program Akuntabilitas Keselamatan Pertambangan PTFI untuk Pengawas.

- DOSH MOHR. (2020). *Guidelines on Occupational Safety and Health (OSH) Risk Management for Small and Medium Enterprises in ASEAN Member States.* Retrieved from ASEAN.
- Fieldman, R. (1999). *Understanding Psychology.* Singapore: McGraw Hill College.
- Finance, A. G. (2023). *Element 5: Control Effectiveness.* Retrieved from Australian Government Department of Finance:
<https://www.finance.gov.au/government/comcover/risk-services/management/risk-management-toolkit/element-5-control-effectiveness>
- Fu, G., Jia, Q., Xuecai, X., Zonghan, L., Ping, C., & Ying, G. (2020). The development history of accident causation models in the past 100 years: 24 Model, a more modern accident causation model. *Process Safety and Environmental Protection*, 47 - 82.
- Geotab. (2022). *Wiseway: Never idle when it comes to safety, savings and service.* Retrieved from Geotab:
<https://www.geotab.com/case-study/wiseway-supply/>
- Geotab. (2023). *About Geotab.* Retrieved from Geotab:
<https://www.geotab.com/about/>
- Holnagell, E. (2014). *The Past and Future of Safety Management.* Taylor & Francis Group.
- ICMM. (2022). *Safety Performance Report.* Retrieved from ICMM:
<https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/health-and-safety/2022/benchmarking-safety-data-2021.pdf?cb=12483>
- Indonesian Mining Institute. (2018). *Report on Indonesia Mining Sector Diagnostic.* Indonesian Mining Institute.
- International Council on Mining and Metals. (2015). *Health and Safety Critical Control Management Good Practice Guide.* Retrieved from ICMM:
https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/health-and-safety/2015/guidance_ccm-good-practice.pdf?cb=39952
- International Council on Mining and Metals. (2023). *Critical Control Management Implementation Guide.* Retrieved from International Council on Mining and Metals:
https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/health-and-safety/2015/guidance_ccm-implementation.pdf?cb=39953
- International Labour Organization. (2013). *Audit Matrix for the ILO Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001).* Retrieved from ILO:
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_214128.pdf
- International Labour Organization. (2023). *Occupational Injuries.* Retrieved from Occupational Safety and Health Statistics:
<https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/description-occupational-safety-and-health-statistics/#:~:text=An%20occupational%20accident%20is%20an%20unexpected>

- cted%20and%20unplanned,workers%20incurring%20a%20personal%20injury%2C%20disease%20or%20
- International Labour Organization. (2023). *Occupational Safety and Health Management Systems*. Retrieved from International Labour Organization: <https://www.ilo.org/safework/areasofwork/occupational-safety-and-health-management-systems/lang--en/index.htm>
- International Labour Organization. (2023). *World Statistic*. Retrieved from International Labour Organization: https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang--en/index.htm
- Irwanto. (2002). *Psikologi Umum*. Jakarta: PT Prehallindo.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2023). *Persepsi*. Retrieved from Kamus Besar Bahasa Indonesia: <https://www.kbbi.web.id/persepsi>
- Kreitner, R., & Kinicki, A. (1989). *Organizational Behavior*. Michigan: Irwin.
- Lees, F. (2012). *Lees' Loss Prevention in the Process Industries : Hazard Identification, Assessment and Control*. Proquest Ebook Central.
- Litwin, M. (1995). *How to Measure Survey Reliability and Validity*. SAGE Publications.
- McGowan, J., Wojahn, A., & Nicolini, J. (2023). Risk Management Event Evaluation and Responsibilities. *StatPearls*.
- Mining Safety Division. (2023). *GDL-3.05-PTFI-001 Program Akuntabilitas Keselamatan Pertambangan PTFI untuk Pengawas*.
- MSD EP&R. (2023). *Pemantauan dan Implementasi Unit Telematics Geotab oleh MSD*. Retrieved from PT Freeport Indonesia.
- Newman-Martin, G. (2021). *Biological Hazards*. Retrieved from OHS Body of Knowledge: <https://www.ohsbok.org.au/wp-content/uploads/2021/04/18-Biological-hazards.pdf>
- OSHA. (2018). *Circle Chart*. Retrieved from Occupational Safety and Health Administration: https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-11/fy10_sh-20839-10_circle_chart.pdf
- Pryor, P. (2019). *Hazards as a Concept*. Retrieved from OHS Body of Knowledge: <https://www.ohsbok.org.au/wp-content/uploads/2019/07/15-Hazard-as-a-concept-9-7-19.pdf>
- Queensland Government. (2021). *Transport Operations (Road Use Management—Vehicle Standards and Safety) Regulation 2021*. Retrieved from Queensland Legislation: <https://www.legislation.qld.gov.au/view/whole/html/asmade/sl-2021-0114>
- Raouf, A. (2011). *Theory of Accident Causes*. Retrieved from ILO Encyclopedia of Occupational Health & Safety: <https://iloencyclopaedia.org/part-viii-12633/accident-prevention/item/894-theory-of-accident-causes>
- Robbins, S., & Judge, T. (2001). *Organizational Behavior 13th Edition*. USA: Pearson Prentice Hall.

- Ruschena, L. (2019). *Prevention and Intervention*. Retrieved from OHS Body of Knowledge.
- Safe Work Australia. (2023). *Psychosocial Hazards*. Retrieved from Safe Work Australia:
<https://www.safeworkaustralia.gov.au/safety-topic/managing-health-and-safety/mental-health/psychosocial-hazards>
- Sarwono. (1983). *Teori-Teori Psikologi Sosial*. Jakarta: CV Rajawali.
- Siagian, S. (1989). *Teori dan Praktek Kepemimpinan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Solso, R. (2007). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlangga.
- The Institute of Internal Auditors. (2023). *Control Assessment: A Framework*. Retrieved from The Institute of Internal Auditors Australia.
- The Institute of Internal Auditors. (2023). *Control Assessment: Framework*. Retrieved from IIA:
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=9b09cf4228c7b4bcJmltdHM9MTY4NjAwOTYwMCZpZ3VpZD0zODBjYzc4ZC1jNDM4LTYxOGQtMWU2MC1kNmU4YzAzODY3MTkmaW5zaWQ9NTE3Ng&ptn=3&hsh=3&fclid=380cc78d-c438-618d-1e60-d6e8c0386719&psq=ii+control+assessment+framework&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cua>
- Victorian Government's Insurer and Risk Adviser . (2021). *Control Effectiveness Guide*. Retrieved from VMIA:
<https://www.vmia.vic.gov.au/-/media/Internet/Content/Documents/Risk/Tools-guides-kits/Control-Effectiveness-Guide.ashx?rev=84aecf6460824ea5b30ab4c29f36592e>
- VMIA. (2021). *Control Effectiveness Guide*. Retrieved from Victorian Managed Insurance Authority.