



NJOHS

**NATIONAL JOURNAL OF
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY**

Vol. 4, No. 1, Agustus 2023

<http://journal.fkm.ui.ac.id/ohs>

Editor:

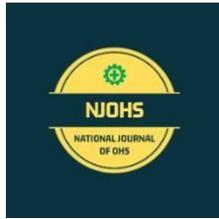
Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, PhD



Department of Occupational Health and Safety
Faculty of Public Health, Universitas Indonesia

Daftar Isi

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Analisis Faktor-faktor Kerentanan K3 yang Berhubungan Terhadap Keselamatan di Tempat Kerja Pada PT X Semasa Pandemi COVID-19 | 3 |
| Analisis Faktor Risiko Kelelahan Kerja pada Kurir PT Tiki Jalur Ekakurir (JNE) di Wilayah Kecamatan Pondok Gede Kota Bekasi tahun 2022..... | 15 |
| Analisis Keluhan Non-Auditory pada Pekerja Bagian Operasi yang Terpajan Kebisingan di Unit 5-7 Perusahaan Pembangkit Listrik PT X Tahun 2022 | 27 |
| Analisis Hubungan Faktor Fisik dan Individu Terhadap Prevalensi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSDs) pada Pekerja CV Bengkel Otomotif Tahun 2022..... | 39 |
| Analisis Kasus Kecelakaan Pemboran pada Industri Migas di PT.X Berdasarkan Faktor Manusia Tahun 2022 | 57 |
| Gambaran Kejadian <i>Computer Vision Syndrome</i> dan Faktor Risikonya pada Mahasiswa FKM UI di Masa Pandemi Covid-19 Tahun 2022 | 69 |



Analisis Faktor-faktor Kerentanan K3 yang Berhubungan Terhadap Keselamatan di Tempat Kerja Pada PT X Semasa Pandemi COVID-19

Muhammad Faqih Hartono, Fatma Lestari

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

Corresponding author: Fatma@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 3 Juni 2023
Direvisi: 25 Juli 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus 2023

Kata Kunci:
Kerentanan K3
COVID-19
Industri Manufaktur
Keselamatan di Tempat Kerja
PLS-SEM

Abstrak

PT X Unit Citeureup merupakan pabrik industri manufaktur semen terbesar di dunia. Proses industri di dalamnya melibatkan berbagai proses, bahan, serta pekerjaan berbahaya. Sehingga dengan demikian proses kerja di dalamnya banyak menyebabkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja. Selain itu, pada saat ini PT X Unit Citeureup juga menghadapi tantangan pandemi COVID-19 sama seperti industri lainnya. Hal ini dapat berdampak negatif baik kepada pekerja ataupun manajemen PT X Unit Citeureup. Berdasarkan hal tersebut, terbentuknya keselamatan di tempat kerja merupakan hal yang harus diupayakan dan lebih dimaksimalkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang membentuk keselamatan di tempat kerja dengan upaya pencegahan COVID-19 dan dimensi-dimensi kerentanan K3. Dimensi-dimensi tersebut dapat digunakan sebagai dasar studi elemen psikologi organisasi dan iklim keselamatan yang mampu memprediksi keselamatan di tempat kerja. Penelitian dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan desain studi *cross-sectional*. Pengumpulan data dilakukan secara daring melalui *google form* untuk mengetahui bagaimana persepsi pekerja terkait variabel-variabel yang diteliti. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Mei dengan besar sampel yang terkumpul adalah 126 responden dari 19 divisi. Data berikutnya dianalisis dengan PLS-SEM (*Partial Least Square Structural Equation Modeling*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa faktor-faktor kerentanan K3 seperti kesadaran K3 dan partisipasi K3, serta upaya pencegahan COVID-19 berhubungan secara signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi terhadap peningkatan kesadaran K3, partisipasi K3, dan upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja dapat meningkatkan keselamatan di tempat kerja pada masa pandemi COVID-19.

Analysis of OHS Vulnerability Factors Related to Workplace Safety at PT X During the COVID-19 Pandemic

Article Info

Article History
Received 3 June 2023
Revised 25 July 2023
Accepted 29 August 2023
Available Online 31 August 2023

Abstract

PT X Unit Citeureup is the largest cement manufacturing industrial plant in the world. The industrial processes in PT X Unit Citeureup involve a variety of processes, materials, and hazardous works. Thus, the work process in it causes a lot of occupational safety and health risks. In addition, at this time PT X Unit Citeureup is also facing the challenges of the COVID-19 pandemic just like other industries. This situation can have a negative impact on both employees and management of PT X Unit Citeureup. Based on this situation, the establishment of safety in the workplace is something that must be pursued and maximized. This

Keywords:
OHS Vulnerability
COVID-19
Manufacturing Industry
Workplace Safety
PLS-SEM

study attempts to evaluate the factors that shape workplace safety with COVID-19 prevention measures and the dimensions of occupational health and safety (OHS) vulnerability. These dimensions can be used as the basis for the study of elements of organizational psychology and safety climate that are able to predict safety in the workplace. This research was conducted through a quantitative approach with a cross-sectional study design. Data collection is done online via google form to find out how workers perceive related to the variables studied. Data collection was carried out in May with a large sample of 126 respondents from 19 divisions. The next data were analyzed by PLS-SEM (Partial Least Square Structural Equation Modeling). The results of this study indicate that OHS vulnerability factors such as OHS awareness and OHS participation as well as COVID-19 prevention measures are significantly related to safety in the workplace. These results indicate that interventions to increase OHS awareness, OHS participation, and COVID-19 prevention measures in the workplace can improve workplace safety during the COVID-19 pandemic.

Pendahuluan

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor industri terbesar dan terpenting dalam perekonomian dunia. Walau pada saat ini terdampak oleh pandemi COVID-19, catatan produksi industri manufaktur pada kuartal ketiga tahun 2021 diketahui telah meningkat 6,7%. Hal tersebut meningkat jika dibandingkan dengan catatan pada kuartal yang sama di tahun sebelumnya (United Nations Industrial Development Organization 2021). Pada salah satu negara industri besar seperti Amerika Serikat, industri manufaktur tercatat sebagai salah satu penyumbang utama PDB (Pendapatan Domestik Bruto) dengan besar 2,27 Triliun U.S. Dollar atau sekitar 10,8% dari total PDB pada tahun 2020 (National Institute of Standards and Technology 2021). Selain daripada itu, industri manufaktur juga berperan dalam pengembangan berbagai sektor industri lain melalui penyediaan berbagai kebutuhan pelayanan (Scott 2015).

Selain berperan dalam ekonomi global, industri manufaktur juga berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional Indonesia melalui peningkatan nilai investasi dan ekspor (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia 2019). Sektor manufaktur

merupakan industri penggerak utama atau pencipta lapangan pekerjaan bagi masyarakat kelas menengah di Indonesia (Steenbergen and Wihardja 2021). Berdasarkan laporan BPS di tahun 2020, industri manufaktur diketahui telah menyumbang 13,61% serapan tenaga kerja nasional atau sebesar 18,64 juta tenaga kerja (Badan Pusat Statistik 2021).

Berlangsungnya industri manufaktur juga sejalan dengan cukup tingginya tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada industri tersebut. Menurut data Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) pada tahun 2014, diketahui bahwa industri manufaktur bersama dengan konstruksi mendominasi angka kecelakaan kerja nasional dengan porsi 32%, diikuti oleh sektor transportasi (9%), kehutanan (3,8%), dan pertambangan (2,6%). Sebagai perbandingan, industri manufaktur di negara maju juga berkontribusi dalam angka kejadian kecelakaan dan penyakit terkait kerja nasional. Berdasarkan laporan NSC tahun 2020 di Amerika Serikat, industri manufaktur telah mencatatkan angka *nonfatal injury* dan *illness* sebesar 113,3 kejadian per 10.000 pekerja dengan angka total 135.900 kasus (National Safety Council 2021). Kemudian data lain yang dipublikasi oleh HSE UK menunjukkan bahwa sektor industri manufaktur

di Britania Raya menyumbang 88.000 kasus penyakit terkait kerja dan 57.000 kasus *non-fatal injury* setiap tahunnya selama periode 2018/2019 s.d. 2020/2021, serta 20 kasus cedera fatal pada 2020/2021 (Health and Safety Executive, 2021). Berdasarkan catatan sejarah, terdapat beberapa kecelakaan besar yang telah terjadi pada sektor industri manufaktur. Beberapa diantaranya adalah tragedi Rana Plaza, ledakan Falk Corporation, tragedi Istanbul *fireworks*, serta tragedi Qinghe Special Steel Corporation di Cina.

Selain risiko industri manufaktur yang cukup tinggi, industri manufaktur juga dihadapi dengan tantangan pandemi COVID-19. Pandemi dapat berpengaruh terhadap industri manufaktur baik secara *endogenous* ataupun *exogenous*. Dampak secara *endogenous* adalah gangguan dari proses dan sistem produksi manufaktur seperti ketidakpastian dalam sistem kerja ataupun penyebaran kasus COVID-19 pada pekerja, sedangkan gangguan *exogenous* adalah perubahan permintaan dan pasokan bahan yang disebabkan adanya gangguan rantai pasokan industri (Okorie et al. 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Ontario (Kanada) dan Pulau Rhode (USA), industri manufaktur merupakan sektor industri yang paling rentan untuk mengalami penyebaran kasus COVID-19 (Karpowicz et al., 2021; Murti et al., 2021). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa penularan COVID-19 dan risiko K3 pada pekerja industri manufaktur merupakan sebuah tantangan yang harus dijadikan perhatian serius.

Risiko K3 dan tantangan penularan COVID-19 menjadi beberapa faktor yang dapat menempatkan pekerja industri manufaktur berada pada kondisi kerentanan K3. Hal tersebut bisa terjadi jika tempat kerja juga

tidak mengoptimalkan aspek-aspek dalam dimensi kerentanan K3 seperti kebijakan K3, pemberdayaan pekerja, serta peningkatan kesadaran pekerja akan K3 (Yanar, Kosny and Smith, 2018). Kondisi tersebut akan mengakibatkan pekerja berada dalam kondisi rentan dan berisiko untuk cedera atau mengalami penyakit akibat kerja (PAK). Menurut Neal *et al.* (2000) dan Clarke (2006), selain dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi kerentanan K3, dimensi dari faktor kerentanan K3 juga dapat digunakan sebagai dasar studi elemen psikologi organisasi dan langkah-langkah iklim keselamatan yang mampu memprediksi terbentuknya keselamatan di tempat kerja. Hal ini dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dalam melihat terbentuknya keselamatan di tempat kerja. Selain dengan dimensi kerentanan K3, upaya pencegahan COVID-19 pada masa pandemi juga dinilai memiliki pengaruh dalam memprediksi keselamatan di tempat kerja. Menurut Al-Bsheish *et al* (2021), upaya pencegahan COVID-19 dinilai sebagai perilaku kepatuhan yang dapat bermanfaat dalam mencapai keselamatan di tempat kerja. Dengan begitu maka intervensi terhadap dimensi-dimensi kerentanan K3 dan upaya pencegahan COVID-19 dapat dilakukan sebagai usaha dalam membentuk keselamatan di tempat kerja yang memadai.

PT X Unit Citeureup merupakan salah satu pabrik industri manufaktur semen terbesar di dunia. Proses kerja di dalamnya banyak melibatkan potensi bahaya dan risiko K3. Beberapa contoh bahaya yang sering ditemukan adalah kondisi panas ekstrem serta pajanan debu dari proses industri di dalamnya. Proses kerja di dalamnya juga melibatkan proses industri yang kompleks, mulai dari

proses penambahan bahan baku hingga pengolahan menjadi semen jadi. Proses kerja yang kompleks tersebut berisiko untuk dapat menimbulkan celah dalam sistem yang mungkin berperan dalam kejadian kecelakaan. Ditambah lagi pada saat penelitian ini dilakukan, PT X Unit Citeureup juga menghadapi tantangan pandemi COVID-19 yang merupakan permasalahan industri global. Berdasarkan hal tersebut, keselamatan di tempat kerja menjadi nilai yang penting untuk diterapkan secara optimal oleh PT X Unit Citeureup. Keselamatan di tempat kerja akan mengakomodir kebutuhan perusahaan agar tetap produktif dan melindungi hak asasi pekerja di tengah munculnya tantangan risiko K3 dan pandemi COVID-19. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis upaya-upaya yang mampu membentuk keselamatan di tempat kerja pada PT X Unit Citeureup. Yaitu dengan menganalisis dimensi-dimensi kerentanan K3 serta upaya pencegahan COVID-19.

Metode

Model dari penelitian ini dibentuk dengan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Guzman *et al.* (2022). Penelitian tersebut berupaya untuk mengevaluasi keselamatan di tempat kerja dengan dimensi-dimensi kerentanan K3 dan upaya pencegahan COVID-19. Penelitian tersebut didukung oleh pernyataan Clarke (2006) dan Neal *et al.* (2000) yang berpendapat bahwa komponen-komponen tersebut dapat digunakan sebagai dasar studi elemen psikologi organisasi dan langkah-langkah iklim keselamatan yang mampu memprediksi terbentuknya keselamatan di tempat kerja. Selain itu, permodelan ini juga didukung oleh permodelan perilaku selamat *Integrated Safety*

Model yang dikembangkan oleh Beus *et al.* (2016).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan desain studi *cross-sectional* atau potong lintang. Penelitian ini dilakukan melalui proses telaah data sekunder dan data primer. Data sekunder dapat berupa informasi terkait perusahaan seperti gambaran akan perusahaan atau tinjauan literatur. Sedangkan untuk data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung, seperti wawancara tidak terstruktur dan pengisian kuesioner secara mandiri oleh pekerja. Pengisian kuesioner tersebut akan mengidentifikasi variabel-variabel terkait penelitian, yaitu faktor-faktor kerentanan K3, upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja, dan keselamatan di tempat kerja. Referensi yang dipakai adalah *Institute for Work & Health* (2016), Guzman *et al* (2022), dan Çakıt *et al* (2020). Publikasi *Institute for Work & Health* (2016) dan Guzman *et al.* (2022) digunakan sebagai acuan dalam membentuk kuesioner terkait aspek *OSH Vulnerability Measurement* dan upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja, sedangkan Çakıt *et al.* (2020) digunakan sebagai acuan keselamatan di tempat kerja (*safety at work*). Kuesioner tersebut berikutnya dikembangkan lagi untuk meningkatkan validitas dan reliabilitasnya, serta diuji kembali pada populasi dengan karakteristik serupa pada populasi penelitian ini. Pertanyaan pada kuesioner penelitian terbagi menjadi 3 bagian utama, yaitu *informed consent*, karakteristik responden, dan pernyataan terkait penelitian. Berikutnya data dianalisis menggunakan aplikasi SmartPLS yang mampu menunjang proses analisis data dengan metode PLS-SEM. Selain SmartPLS,

aplikasi lain yang juga digunakan pada penelitian adalah *Microsoft Excel* dan *IBM SPSS Statistic*.

Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh pegawai yang bekerja pada pabrik manufaktur semen PT X Unit Citeureup. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *probability sampling*. Teknik ini memberikan peluang kepada seluruh populasi untuk dapat dipilih sebagai sampel. Sampel diambil secara acak tanpa memperhatikan strata yang terdapat pada populasi (*simple random sampling*). Penentuan besar sampel dilakukan berdasarkan rekomendasi analisis PLS-SEM. Pertama adalah besar sampel merupakan 10 kali lipat dari jumlah indikator terbanyak dalam sebuah variabel laten/konstruktif. Pada penelitian ini, indikator terbanyak terdapat pada variabel pajanan bahaya di tempat kerja dengan jumlah 16, sehingga dengan demikian opsi pertama besar sampel yang digunakan adalah 160 responden. Kemudian opsi yang kedua adalah besar sampel merupakan 10 kali lipat dari jumlah jalur struktural terbanyak yang merujuk pada salah satu variabel/variabel laten/konstruktif. Pada penelitian ini terdapat 5 jalur struktural yang mengarah pada konstruktif keselamatan di tempat kerja, dengan begitu maka opsi jumlah responden kedua adalah 50 responden. Dengan demikian, batas jumlah sampel minimal yang harus dicapai pada penelitian ini adalah 50 orang.

Data dari penelitian dikumpulkan dengan metode survei secara daring menggunakan *Google Formulir*. Survei disebarluaskan semenjak 19 Mei 2022 hingga 5 Juni 2022 (18 hari). Total jumlah responden yang terkumpul adalah 126 pekerja dari 19 divisi di PT X Unit Citeureup. Mayoritas dari responden merupakan laki-laki dengan proporsi 94% dari

keseluruhan responden. Sebagian besar responden berusia 40-49 tahun (36%). Mayoritas responden memiliki riwayat tingkat pendidikan akhir SMA/SMK dengan persentase 49%, kemudian diikuti oleh sarjana (41%), diploma (6%), pascasarjana (3%), dan SMP (1%). Diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki riwayat masa kerja selama lebih dari 5 tahun di PT X.

Hasil

Tahapan *Measurement Model/Outer Model* dilakukan dengan tujuan untuk menguji reliabilitas dan validitas instrumen/indikator penelitian. Hasil uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui kekonsistenan hasil pengukuran yang digunakan pada penelitian. Uji reliabilitas dapat dilihat melalui penilaian *Composite Reliability (CR)*. Batas rekomendasi nilai yang ditetapkan pada *Composite Reliability* adalah $> 0,70$. Terkait validitas, evaluasi pertama yang dapat dilakukan pada proses analisis PLS-SEM adalah dengan melihat penilaian *Outer Loading* dan *Average Variance Extracted (AVE) (Convergent Validity)*. Batas nilai *Outer Loading* dan AVE yang digunakan pada penelitian ini adalah $> 0,70$ dan $> 0,5$ (Hair *et al.*, 2014).

Berdasarkan **tabel 1**, diketahui bahwa reliabilitas atau keandalan dari seluruh variabel sudah bernilai andal. Sedangkan untuk penilaian validitas diketahui masih terdapat beberapa indikator pada variabel yang tidak bernilai valid karena memiliki *Outer Loading* yang lebih rendah daripada 0,7. Dengan demikian indikator tersebut harus dihapus untuk meningkatkan validitas dari pernyataan dan juga AVE.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

| Variabel | Indikator | Outer Loading | AVE | Composite Reliability | Evaluasi |
|-------------------------------------------|-----------|---------------|-------|-----------------------|----------|
| Pajanan Bahaya di Tempat Kerja | PB9 | 0.858 | 0.757 | 0.898 | Valid |
| | PB10 | 0.898 | | | Valid |
| | PB12 | 0.855 | | | Valid |
| | KP1 | 0.747 | | | Valid |
| | KP3 | 0.849 | | | Valid |
| Kebijakan dan Prosedur K3 | KP4 | 0.765 | 0.687 | 0.951 | Valid |
| | KP5 | 0.816 | | | Valid |
| | KP6 | 0.855 | | | Valid |
| | KP7 | 0.926 | | | Valid |
| | KP8 | 0.904 | | | Valid |
| | KP9 | 0.854 | | | Valid |
| | KP10 | 0.720 | | | Valid |
| | KK1 | 0.861 | | | Valid |
| | KK2 | 0.916 | | | Valid |
| | KK3 | 0.868 | | | Valid |
| Kesadaran K3 | KK4 | 0.912 | 0.719 | 0.953 | Valid |
| | KK5 | 0.816 | | | Valid |
| | KK6 | 0.794 | | | Valid |
| | KK7 | 0.744 | | | Valid |
| | KK8 | 0.859 | | | Valid |
| Partisipasi K3 | PP2 | 0.874 | 0.633 | 0.865 | Valid |
| | PP5 | 0.890 | | | Valid |
| | PC1 | 0.729 | | | Valid |
| | PC3 | 0.836 | | | Valid |
| Upaya Pencegahan COVID-19 di Tempat Kerja | PC4 | 0.816 | 0.619 | 0.938 | Valid |
| | PC5 | 0.767 | | | Valid |
| | PC7 | 0.818 | | | Valid |
| | PC8 | 0.780 | | | Valid |
| | PC9 | 0.713 | | | Valid |
| | PC10 | 0.850 | | | Valid |
| | PC12 | 0.763 | | | Valid |
| Keselamatan di Tempat Kerja | KTK1 | 0.866 | 0.715 | 0.923 | Valid |
| | KTK2 | 0.860 | | | Valid |
| | KTK3 | 0.850 | | | Valid |
| | KTK4 | 0.874 | | | Valid |
| | KTK6 | 0.776 | | | Valid |
| | KTK7 | 0.843 | | | Valid |

Setelah proses penilaian *Convergent Validity* selesai, proses berikutnya adalah melakukan penilaian *Discriminant Validity*. Uji *Discriminant Validity* dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari variabel secara empiris. Uji *Discriminant Validity* dapat dilakukan dengan evaluasi melalui kriteria Fornell dan Larcker. Hasil uji *Discriminant Validity* dapat dinyatakan valid ketika nilai korelasi akar kuadrat AVE pada setiap variabel lebih tinggi terhadap variabelnya sendiri jika dibandingkan dengan variabel lain.

Berdasarkan **tabel 2**, diketahui bahwa seluruh variabel telah memiliki nilai korelasi yang lebih besar terhadap variabelnya sendiri jika dibandingkan dengan variabel lain. Perbandingan dapat dilihat dengan cara membandingkan nilai pada kolom atas dengan nilai pada kolom di bawahnya dan/atau sebelah kirinya. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa seluruh variabel sudah memiliki nilai korelasi yang lebih besar terhadap variabelnya sendiri jika dibandingkan dengan variabel lain. Hal

tersebut menunjukkan bahwa setiap variabel telah terbukti berbeda sedara empiris.

Tabel 2. Hasil Uji *Discriminant Validity*: Kriteria Fornell dan Larcker

| | PB | KP | KK | PP | PC | KTK |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PB | 0.870 | | | | | |
| KP | 0.311 | 0.829 | | | | |
| KK | 0.333 | 0.776 | 0.848 | | | |
| PP | 0.343 | 0.711 | 0.766 | 0.882 | | |
| PC | 0.377 | 0.650 | 0.732 | 0.659 | 0.787 | |
| KTK | 0.292 | 0.784 | 0.845 | 0.845 | 0.768 | 0.846 |

Tahapan *Structural Model/Inner Model* merupakan tahapan terakhir dalam analisis PLS-SEM yang bertujuan untuk mengevaluasi hubungan dari variabel independen terhadap variabel dependen yang telah dihipotesiskan

sebelumnya. Proses evaluasi tersebut terdiri dari tiga kriteria penilaian, yaitu *Coefficient of Determination* (R^2), *Cross-Validated Redundancy* (Q^2), dan *Path Coefficient*.

Tabel 3. Hasil Penilaian *Structural Model Assessment*

| | <i>Original Sample</i> | <i>Sample Mean</i> | <i>Standard Deviation</i> | <i>T-Statistics</i> | <i>P-Values</i> | <i>Keterangan</i> | <i>Model R²</i> | <i>Q²</i> |
|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|----------------------|
| PB → KTK | -0.060 | -0.060 | 0.037 | 1.620 | 0.105 | Tidak Signifikan | | |
| KP → KTK | 0.168 | 0.200 | 0.134 | 1.256 | 0.209 | Tidak Signifikan | | |
| KK → KTK | 0.273 | 0.248 | 0.105 | 2.608 | 0.009 | Signifikan | 0.846 | 0.574 |
| PP → KTK | 0.390 | 0.390 | 0.076 | 5.163 | 0.000 | Signifikan | | |
| PC → KTK | 0.222 | 0.214 | 0.068 | 3.250 | 0.001 | Signifikan | | |

Berdasarkan hasil pengujian *Coefficient of Determination*, diketahui bahwa model penelitian memiliki nilai R^2 sebesar 0,846. Hal ini menunjukkan bahwa nilai R^2 memiliki keakuratan dan pengaruh yang sangat kuat karena memiliki nilai yang lebih besar dibanding 0,75 sebagai standar nilai kuat dalam R^2 . Dengan begitu dapat diketahui

bahwa besar keakuratan dan pengaruh variabel-variabel independen dalam menjelaskan terbentuknya keselamatan di tempat kerja adalah 84,6%. Nilai Q^2 yang didapatkan dari penilaian yang telah dilakukan adalah 0,574. Hal ini memiliki arti bahwa nilai relevansi dari model telah melebihi batas nilai yang ditetapkan. Dengan begitu maka

diketahui bahwa relevansi dan akurasi prediksi dari model penelitian sudah dapat diterima. Terakhir adalah uji *Path Coefficient*. Berdasarkan **tabel 3**, diketahui bahwa terdapat tiga variabel yang memiliki hubungan signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja. Variabel-variabel tersebut adalah kesadaran K3 (KK), partisipasi K3 (PP), dan upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja (PC). Hasil ini dapat dilihat dari nilai hubungan variabel tersebut yang menghasilkan nilai *T-Statistics* lebih dari 1.96 dan *P-Values* kurang dari 0,05.

Pembahasan

Kesadaran K3 diketahui secara empiris memiliki hubungan yang signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja. Pada penelitian yang dilakukan oleh Guzman *et al.* (2022) di industri minyak dan gas (Migas), kesadaran K3 yang digambarkan sebagai persepsi terhadap kultur keselamatan di tempat kerja diketahui memiliki hubungan yang signifikan dengan keselamatan di tempat kerja. Hasil ini juga selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Çakıt *et al.* (2020) pada industri manufaktur di Polandia.

Hasil dari penelitian tersebut juga sejalan dengan *Integrated Safety Model* yang dibentuk oleh Beus *et al.* (2016). Berdasarkan permodelan yang disusun dengan berlandaskan *Job Performance Theory*, kesadaran K3 dapat dilihat sebagai gambaran tingkat pengetahuan, keahlian, dan motivasi bagi seseorang untuk berperilaku kerja secara selamat. Model ini menunjukkan bahwa meskipun pekerja menghadapi ancaman bahaya, pekerja telah menyadari cara dan tanggung jawab yang diemban dalam mengupayakan keselamatan. Hal ini

menunjukkan bahwa kesadaran K3 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja. Dengan begitu, peningkatan kesadaran K3 pada karyawan sangat penting untuk dikembangkan.

Berdasarkan permodelan *Integrated Safety Model* aspek *Job Performance Theory*, salah satu faktor yang berperan signifikan terhadap kesadaran K3 adalah pelatihan. Secara tidak langsung pelatihan mampu meningkatkan keselamatan di tempat kerja melalui peningkatan kesadaran K3 pada pekerja. Pada penelitian yang dilakukan oleh Konijn *et al.* (2018), diketahui bahwa pelatihan memberikan dampak yang signifikan terhadap kesadaran K3, baik itu pelatihan yang bersifat aktif dan pasif. Kemudian berdasarkan penelitian eksperimental yang dilakukan oleh Burke *et al.* (2011), ditemukan juga bahwa pelatihan keselamatan meningkatkan pengetahuan keselamatan yang selaras dengan meningkatnya perilaku selamat. Hal ini termasuk ketika pekerja menghadapi kondisi kerja yang lebih berbahaya. Hal tersebut disebabkan karena pekerja lebih memaknai arti penting keselamatan bagi dirinya sendiri. Dengan begitu pelatihan memberikan dampak secara tidak langsung dalam mengupayakan keselamatan di tempat kerja.

Hal ini sejalan dengan pemenuhan tingkat pelatihan yang disediakan oleh PT X Unit Citeureup. Berdasarkan hasil wawancara tidak terstruktur diketahui bahwa perusahaan telah menyediakan pelatihan K3 secara intens selama satu bulan pertama bagi karyawan baru, ditambah lagi PT X Unit Citeureup memiliki pusat pelatihan dengan fasilitas yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa PT X Unit Citeureup memiliki komitmen yang tinggi dalam pemenuhan pelatihan. Hal ini

dapat secara tidak langsung meningkatkan keselamatan di tempat kerja dengan upaya peningkatan kesadaran K3.

Partisipasi K3 diketahui memiliki hubungan yang signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja pada PT X Unit Citeureup. Hubungan ini didukung oleh pernyataan Brown (1996) dan Beus *et al.* (2016). Menurut analisis faktor-faktor yang mendukung keselamatan di tempat kerja oleh Brown (1996) dan komponen *Organizational Climate Theory* pada *Integrated Safety Model* (ISM) dari Beus *et al.* (2016), arah prioritas perilaku selamat pada pekerja dapat dibentuk oleh aspek organisasi melalui partisipasi. Melalui partisipasi K3, organisasi atau manajemen dapat mengarahkan prioritas keselamatan pada pekerja baik secara individu ataupun kelompok. Pada aspek ini, serikat pekerja ataupun pekerja juga dapat berperan dalam mengkomunikasikan bahaya atau K3. Aspek ini dapat meningkatkan perilaku terkait keselamatan pada pekerja melalui ekspektasi harapan perilaku sebagai pedoman berperilaku. Pendapat tersebut juga didukung oleh hasil wawancara tidak terstruktur.

Berdasarkan hasil wawancara tidak terstruktur, diketahui bahwa perusahaan telah membangun program serta komunikasi dan umpan balik dalam pengarahannya prioritas keselamatan di tempat kerja. Program utama dapat dilihat dari adanya pelaksanaan prosedur “STOP CARD”, program ini mengarahkan pekerja untuk selalu memperhatikan perilaku terkait keselamatan antara sesama. Terkait komunikasi dan umpan balik, perusahaan telah melakukan dua upaya pendekatan utama seperti perundingan rutin tahunan dan juga P2K3 (Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Perundingan tahunan

dilakukan dengan tujuan untuk mengkomunikasikan kebutuhan yang diperlukan untuk disepakati, sedangkan P2K3 secara lebih spesifik membahas dalam aspek K3. Keanggotaan P2K3 terdiri dari 50% proporsi pekerja dan 50% pihak manajemen. Keanggotaan dari P2K3 juga dibentuk hingga Sub-P2K3. Hal ini dilakukan untuk memfasilitasi komunikasi pada pekerja hingga unit terkecil pada perusahaan, termasuk dalam pengarahannya prioritas perilaku selamat pada pekerja. Dengan demikian umpan balik dari pengarahannya keselamatan sebagai fokus utama dari organisasi dapat berperan secara optimal. Berdasarkan kedua hal tersebut, diketahui perusahaan telah memberikan upaya ekspektasi harapan perilaku melalui pedoman perilaku pada pekerja. Hasil wawancara ini mendukung analisis dari Brown (1996) dan juga Beus *et al.* (2016) yang menjelaskan proses terbentuknya perilaku selamat berdasarkan partisipasi K3.

Upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja yang digambarkan sebagai perilaku dan persepsi terkait upaya pencegahan penyebaran COVID-19 di tempat kerja diketahui memiliki hubungan yang signifikan dengan keselamatan di tempat kerja. Hasil dari penelitian ini didukung oleh Curtis dan Reddy (2020) yang berpendapat bahwa pandemi telah membentuk pola pikir dalam budaya kerja terkait prioritas perilaku selamat. Prioritas perilaku selamat dalam hal ini dilihat sebagai persepsi seseorang terhadap upaya pencegahan COVID-19. Hal tersebut sejalan dengan konsep *Organizational Climate Theory* pada *Integrated Safety Model*. Pandemi mengakibatkan perubahan terhadap pola fokus organisasi dan memberikan ekspektasi perilaku khususnya terkait upaya pencegahan

COVID-19. Pada PT X Unit Citeureup, hal ini digambarkan dengan dibentuknya sebuah prosedur gaya hidup baru dalam menghadapi pandemi COVID-19 yang bernama Prosedur AKB (Adaptasi Kebiasaan Baru). Prosedur terkait pencegahan COVID-19 tersebut telah menjadi pedoman baru yang mengarahkan perilaku pekerja. Upaya pencegahan COVID-19 itu sendiri juga dianggap sebagai sebuah perilaku kepatuhan yang dapat bermanfaat dalam mencapai keselamatan di tempat kerja (Al-Bsheish, Jarrar and Scarbrough, 2021). Hal ini memiliki arti bahwa COVID-19 telah memberikan kesadaran bagi para pekerja untuk berperilaku lebih sehat yang mengimplikasikan perilaku kerja selamat dalam proses kerja. Dengan begitu, maka intervensi pada perilaku dan persepsi pekerja terhadap pencegahan COVID-19 juga dapat meningkatkan perilaku terkait selamat pada pekerja.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permodelan hubungan dimensi-dimensi kerentanan K3 dan upaya pencegahan COVID-19 terhadap keselamatan di tempat kerja pada PT X Unit Citeureup telah bernilai relevan serta memiliki nilai keakuratan dan pengaruh sebesar 84,6%. Berdasarkan evaluasi permodelan tersebut, terdapat tiga variabel yang menunjukkan hubungan signifikan terhadap keselamatan di tempat kerja, yaitu kesadaran K3, partisipasi K3, dan upaya pencegahan COVID-19 di tempat kerja. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi terhadap ketiga variabel tersebut dapat meningkatkan keselamatan di tempat kerja pada PT X Unit Citeureup. Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa penilaian terhadap

dimensi kerentanan K3 dapat dipakai dalam memprediksi keselamatan di tempat kerja. Akan tetapi, penelitian dapat dikembangkan dengan menganalisis hubungan pada variabel yang menjadi mediasi variabel keselamatan di tempat kerja berdasarkan *Integrated Safety Model*. Hal tersebut akan dapat lebih mengembangkan proses terbentuknya keselamatan di tempat kerja dari sudut pandang yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat meningkatkan jumlah responden serta melakukan wawancara secara terstruktur kepada pihak manajemen dan juga pekerja. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data pendukung yang lebih menyeluruh dalam menggambarkan setiap variabel.

Ucapan Terima Kasih

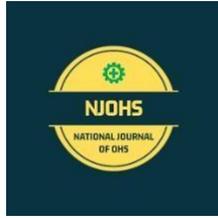
Terima kasih kepada tim peneliti yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.

Referensi

- Al-Bsheish, M., Jarrar, M. and Scarbrough, A. (2021) 'A Public Safety Compliance Model of Safety Behaviors in the Age of the COVID-19 Pandemic', *Inquiry (United States)*, 58. doi: 10.1177/00469580211031382.
- Andersson, R. and Menckel, E. (1995) 'On the prevention of accidents and injuries. A comparative analysis of conceptual frameworks', *Accident Analysis and Prevention*, 27(6), pp. 757–68. doi: 10.1016/0001-4575(95)00031-3.
- Beus, J. M., McCord, M. A. and Zohar, D. (2016) 'Workplace safety: A review and research synthesis', *Organizational Psychology Review*, 6(4), pp. 352–381. doi: 10.1177/2041386615626243.

- Burke, M. J. *et al.* (2011) 'The Dread Factor: How Hazards and Safety Training Influence Learning and Performance', *Journal of Applied Psychology*, 96(1), pp. 46–70. doi: 10.1037/a0021838.
- Çakıt, E. *et al.* (2020) 'Assessing safety at work using an adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) approach aided by partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76(December 2019), p. 102925. doi: 10.1016/j.ergon.2020.102925.
- Christian, M. S. *et al.* (2009) 'Workplace Safety: A Meta-Analysis of the Roles of Person and Situation Factors', *Journal of Applied Psychology*, 94(5), pp. 1103–1127. doi: 10.1037/a0016172.
- Clarke, S. (2006) 'The relationship between safety climate and safety performance: A meta-analytic review.', *Journal of Occupational Health Psychology*, 11(4), pp. 315–327. doi: <https://doi.org/10.1037/1076-8998.11.4.315>.
- Curtis, P. and Reddy, K. J. (2020) 'COVID-19: A Study on Organisational Behavioural Safety Relevance on COVID Care'.
- Griffin, M. A. and Neal, A. (2000) 'Perceptions of safety at work: A framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation', *Journal of Occupational Health Psychology*, (5), pp. 347–358. doi: 10.1037/1076-8998.5.3.347.
- Guzman, J. *et al.* (2022) 'Evaluating workplace safety in the oil and gas industry during the COVID-19 pandemic using occupational health and safety Vulnerability Measure and partial least square Structural Equation Modelling', *Cleaner Engineering and Technology*, 6, p. 100378. doi: 10.1016/j.clet.2021.100378.
- Hair, J. . *et al.* (2014) 'Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research', *European Business Review*, 26(2), pp. 106–121. doi: <https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>.
- Hastono, S. P. (2006) *Analisa Data Bidang Kesehatan*.
- Health and Safety Executive (2021) *Manufacturing statistics in Great Britain, 2020*. Available at: <https://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing.pdf>.
- Institute for Work & Health (2016) *OHS Vulnerability Measure*. Available at: <https://www.iwh.on.ca/tools-and-guides/ohs-vulnerability-measure> (Accessed: 25 February 2022).
- Karpowicz, J. *et al.* (2021) 'Characteristics of COVID-19 Workplace Clusters in Rhode Island.', *Rhode Island medical journal (2013)*, 104(10), pp. 42–45. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34846382>.
- Keyserling, W. M. and Smith, G. S. (2007) 'Using process control concepts to model conditions required for sudden-onset occupational injuries', *Journal Occupational Environmental Hygiene*, 4(7), pp. 467–75. doi: 10.1080/15459620701386269.
- Kniffin, K. M. *et al.* (2021) 'COVID-19 and the workplace: Implications, issues, and insights for future research and action', *Am Psychol*, 76(1), pp. 63–77. doi: 10.1037/amp0000716.
- Konijn, A. M. *et al.* (2018) 'The effect of

- active and passive occupational health and safety (OHS) training on OHS awareness and empowerment to participate in injury prevention among workers in Ontario and British Columbia (Canada)', *Safety Science*, 108(October), pp. 286–291. doi: 10.1016/j.ssci.2017.12.026.
- Laflamme, L. (1990) 'A better understanding of occupational accident genesis to improve safety in the workplace', *Journal Occupational Accident*, 12(1–3), pp. 155–165.
- Murti, M. *et al.* (2021) 'COVID-19 Workplace Outbreaks by Industry Sector and Their Associated Household Transmission, Ontario, Canada, January to June, 2020', *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 63(7), pp. 574–580. doi: 10.1097/JOM.0000000000002201.
- Neal, A., Griffin, M. A. and Hart, P. . (2000) 'The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior', *Safety Science*, 34(1–3), pp. 99–109. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00008-4](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00008-4).
- Sigahi, T. F. A. C. *et al.* (2021) 'A systematic review on the impacts of Covid-19 on work: Contributions and a path forward from the perspectives of ergonomics and psychodynamics of work', *Human Factors and Ergonomic in Manufacturing*. doi: <https://doi.org/10.1002/hfm.20889>.
- Siregar, S. (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual dan SPSS*. 2nd edn. Edited by Kencana. Jakarta: PT. Fajar Interperatama Mandiri.
- Smith, P., Saunders, R. and Lamontagne, A. (2013) *Developing a Framework for Understanding and Measuring Occupational Health & Safety Vulnerability*.
- Sugiono (2009) *Metodologi Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wallace, J. . *et al.* (2012) 'Occupational Safety', *The Oxford handbook of personnel assessment and selection*. Oxford University Press.
- Weil, D. (2009) *Regulating Vulnerable Work : A Sector-Based Approach*, ILO. Boston University. Available at: <http://ilo.org/legacy/english/protection/travail/pdf/rdwpaper43b.pdf>.
- World Health Organization (2017) *Occupational Health*. Available at: <https://www.who.int/health-topics/occupational-health> (Accessed: 1 April 2022).
- Yanar, B., Kosny, A. and Smith, P. M. (2018) 'Occupational health and safety vulnerability of recent immigrants and refugees', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9). doi: 10.3390/ijerph15092004.
- Zohar, D. (1980) 'Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications', *Journal of Applied Psychology*, 65(1), pp. 96–102. doi: 10.1037/0021-9010.65.1.96.



**Analisis Faktor Risiko Kelelahan Kerja pada Kurir PT Tiki Jalur Ekakurir (JNE)
di Wilayah Kecamatan Pondok Gede Kota Bekasi tahun 2022**

Dinda Arsyah Febriana, Indri Hapsari Susilowati

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

Corresponding author: Indri@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 3 Juni 2023
Direvisi: 26 Juli 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus
2023

Kata Kunci:
Kelelahan
Kurir
Faktor Risiko Terkait
Pekerjaan
Faktor Risiko Non-
Pekerjaan
Faktor Individu

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat gambaran faktor risiko kelelahan yang dialami oleh kurir PT JNE di wilayah Kecamatan Pondok Gede Kota Bekasi tahun 2022. Penelitian dilakukan pada 31 orang kurir yang beroperasi di wilayah Pondok Gede dan sekitarnya pada Mei – Juni 2022. Penelitian ini menggunakan studi *cross-sectional* dengan metode kuantitatif. Variabel dependen penelitian ini adalah kelelahan kerja, dan variabel independen yaitu faktor risiko terkait pekerjaan (*shift* kerja, durasi kerja, waktu istirahat), faktor risiko non-pekerjaan (masa kerja, *commuting time*, dan kepuasan terhadap sistem insentif dan *reward*), dan faktor individu (usia, status gizi, kualitas tidur, kuantitas tidur, ketakutan pada akan Covid-19, dan kebiasaan sarapan). Hasil menunjukkan bahwa 51,6% (16 orang) mengalami kelelahan sedang, 35,5% (11 orang) kelelahan ringan, dan 12,9% (4 orang) tidak kelelahan. Kelelahan sedang cenderung dialami oleh durasi kerja berlebih (39,3%), beban kerja rendah (75%), istirahat cukup (45%), shift kerja siang (41,7%), masa kerja >5 tahun (47,1%), *commuting time* lama (57,1%), puas dengan sistem *reward* (45%), puas dengan sistem insentif (47,4%), usia ≤35 tahun (37,9%), tidur kurang dari 7 jam (53,8%), status gizi berlebih (40%), dan ketakutan terhadap covid-19 yang ringan (40%).

***Analysis of Work Fatigue Risk Factors at Courier PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir
(JNE) in the District of Pondok Gede, Bekasi City in 2022***

Article Info

Article History
Received 3 June 2023
Revised 26 July 2023
Accepted 29 August 2023
Available Online 31 August
2023

Abstract

This study aims to describe the fatigue risk factors experienced by PT JNE couriers in the Pondok Gede District, Bekasi City in 2022. The study was conducted on 31 couriers operating in the Pondok Gede area and its surroundings in May – June 2022. This study uses a study cross-sectional with quantitative methods. The dependent variable of this study is work fatigue, and the independent variable is work-related risk factors (work shift, work duration, rest time), non-work risk factors (service period, commuting time, and satisfaction with the incentive and reward system), and individual factors (age, nutritional status, sleep quality, sleep quantity, fear of Covid-19, and breakfast habits). The results showed that 51,6%

Keywords:

Fatigue

Courier

Work-Related Risk Factors

Non-Work Risk Factors

Individual Factors

(16 people) experienced moderate fatigue, 35,5% (11 people) experienced mild fatigue, and 12,9% (4 people) did not. Moderate fatigue tends to be experienced by excessive work duration (39,3%), low workload (75%), adequate rest (45%), day shift (41,7%), working period > 5 years (47,1%), long commuting time (57,1%), satisfied with the reward system (45%), satisfied with the incentive system (47,4%), age 35 years (37,9%), sleeping less than 7 hours (53,8%), excess nutritional status (40%), and mild fear of COVID-19 (40%).

Pendahuluan

Saat ini semakin banyak perusahaan-perusahaan rintisan menciptakan *platform* perdagangan secara daring dari jual-beli barang hingga jasa. Untuk memenuhi kebutuhannya, masyarakat saat ini seperti sudah terbiasa membeli maupun menjual barang dan kebutuhannya melalui *e-commerce*. Sebagian besar masyarakat merasa jual-beli secara daring ini lebih efisien karena menghemat waktu hingga biaya transportasi. Ditambah adanya pandemi, membuat pemerintah memberlakukan peraturan di mana masyarakat dibatasi untuk melakukan aktivitas di luar rumah. Sehingga masyarakat pun beralih berbelanja secara daring dibandingkan secara langsung untuk memenuhi kebutuhannya, sebagai salah satu cara menghindari penularan virus. Hal ini tentu berdampak pada jasa pengiriman barang yang menjadi kebutuhan penting dalam jual-beli barang secara daring. Menurut data yang dilansir dari media berita Bisnis.com (2021) tercatat pada PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) yang merupakan salah satu perusahaan jasa pengiriman barang, jumlah pengiriman meningkat hingga 30% selama adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Selain itu, menurut Asosiasi Logistik dan Forwarder Indonesia (ALFI), yang dilansir pada media daring Investor.id (2021), tercatat bahwa tren belanja secara daring meningkat 37% selama pandemi Covid-19.

Hal ini dapat mempengaruhi kinerja para kurir di setiap perusahaan jasa pengiriman barang. Banyaknya barang yang perlu diantar dan target yang perlu dipenuhi menjadi suatu tantangan yang pasti bagi sebagai kurir. Kelelahan kerja menjadi suatu hal yang tidak dapat dihindari oleh para pekerja, terutama pada bidang ini yaitu kurir. Menurut penelitian yang dilakukan pada kurir pengantar barang di wilayah Tangerang Selatan di mana 46,7% diantaranya mengalami kelelahan berat (Ihsania & Iriani, 2020). Dalam sehari, rata-rata kurir harus mengantar paket sebanyak 88-115 buah tergantung banyaknya stok barang yang ada menggunakan sepeda motor. Hasil survei pada 11 orang kurir, hasilnya 9 orang tidak mengonsumsi sarapan dan terdapat banyak kurir yang mengantuk, kurang bersemangat dan kurang fokus, selain itu badan pegal, sakit kepala, tidak berkonsentrasi dan mata merah (Akbar *et al.*, 2015). Dari fenomena tersebut kebutuhan akan jasa pengiriman semakin tinggi, kurir-kurir tiap perusahaan jasa pengiriman barang dituntut untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan target yang ditetapkan. Sehingga kurir jasa pengiriman barang menjadi salah satu populasi yang berisiko mengalami kelelahan (*fatigue*). Tujuan penelitian ini secara umum untuk mengetahui faktor risiko kelelahan kerja yang dialami oleh kurir PT. JNE di wilayah Kecamatan Pondok Gede Kota Bekasi tahun 2022. Tujuan lainnya yaitu untuk melihat gambaran tingkat kelelahan kerja, gambaran

faktor-faktor risiko kelelahan, dan kelelahan kerja berdasarkan faktor-faktor risikonya. Harapannya hasil dari penelitian ini bermanfaat untuk institusi dengan mendapat gambaran keluhan dan faktor risiko kelelahan kerja pada kurir yang bekerja di tempat kerjanya serta dapat meningkatkan pemahaman terkait kelelahan kerja untuk pemberi kerja dan pekerja, serta sebagai bahan evaluasi, saran, dan masukan bagi perusahaan.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dan menggunakan desain penelitian *cross-sectional*. Penyajian hasil penelitian secara deskriptif analitik yang bertujuan untuk mengetahui gambaran tingkat kelelahan dan faktor-faktor risiko berdasarkan tingkat kelelahan yang diukur secara bersamaan pada kurir pengantar barang PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir. Besar sampel penelitian ini menggunakan *total sampling*, sehingga sebanyak jumlah populasi yaitu 31 orang. Responden yang mengisi merupakan kurir yang beroperasi di area Kecamatan pondok Gede, Kota Bekasi.

Responden diminta untuk mengisi kuesioner untuk mendukung pengumpulan data dan mengukur variabel yang diteliti secara subjektif. Terdapat empat jenis kuesioner yang digunakan yaitu *Subjective Self Rating Test* (SSRT) untuk melihat tingkat kelelahan kurir, kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) untuk melihat kualitas tidur, kuesioner NASA-TLX untuk melihat beban kerja, dan kuesioner *Fear of Covid-19* untuk melihat tingkat ketakutan terhadap pandemi Covid-19. Penelitian ini juga

disertai wawancara pada beberapa responden untuk mendukung pernyataannya. Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis univariat untuk melihat gambaran distribusi proporsi tiap variabel.

Hasil

Penelitian untuk melihat tingkat kelelahan kerja pada kurir ini menggunakan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT). Dari hasil pengisian kuesioner tersebut, didapatkan tingkat kelelahan yang dialami oleh para responden sebagai berikut.

Tabel 1 Tingkat Kelelahan Responden

| Tingkat Kelelahan | Frekuensi (n) | Presentase (%) |
|-------------------|---------------|----------------|
| Tidak Kelelahan | 4 | 12,9% |
| Kelelahan Ringan | 16 | 51,6% |
| Kelelahan Sedang | 11 | 35,5% |
| Kelelahan Berat | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |

Pada **tabel 1** menggambarkan tingkat kelelahan pada 31 orang responden, di mana sebagian besar responden mengalami kelelahan dengan rincian 0% mengalami kelelahan berat, 35,5% mengalami kelelahan sedang, dan 51,6% mengalami kelelahan ringan, dan 12,9% tidak mengalami kelelahan. Gejala yang paling banyak dialami responden yaitu merasa kantuk, sulit berkonsentrasi, dan merasa haus.

Faktor risiko terkait pekerjaan yang diteliti pada penelitian ini yaitu durasi kerja, beban kerja, waktu istirahat, dan *shift* kerja. Hasil penelitian menunjukkan distribusi faktor risiko terkait pekerjaan yaitu sebagian besar responden memiliki durasi kerja lebih dari 8 jam, beban kerja yang berat, waktu istirahat yang cukup

yaitu lebih dari 30 menit, dan bekerja pada *shift* kerja pagi.

Faktor risiko non-pekerjaan yang diteliti pada penelitian ini yaitu masa kerja, *commuting time*, sistem *reward*, dan sistem insentif. Hasil penelitian menunjukkan distribusi faktor risiko non-pekerjaan yaitu sebagian besar responden memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun, *commuting time* kurang dari 60 menit, serta puas dengan sistem *reward* dan insentif.

Faktor individu yang diteliti pada penelitian ini yaitu usia, kualitas tidur, kuantitas tidur, status gizi, kebiasaan sarapan, ketakutan terhadap Covid-19. Hasil penelitian menunjukkan distribusi faktor individu yaitu sebagian besar responden pada usia muda atau kurang dari 35 tahun, memiliki kuantitas tidur cukup, kualitas tidur buruk, status gizi normal, dan ketakutan terhadap Covid-19 yang berat.

Tabel 2 merupakan tabel distribusi silang antara tingkat kelelahan yang dialami responden dengan masing-masing faktor risiko yang diteliti. Tingkat kelelahan berdasarkan durasi kerja menunjukkan bahwa kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan durasi kerja berlebih yaitu 39,3% (11 orang). Pada beban kerja, kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan beban kerja ringan yaitu 75% (3 orang). Kelelahan sedang dialami oleh responden dengan waktu istirahat waktu istirahat yang cukup sebesar 45% (9 orang). Selain itu juga kelelahan sedang dialami oleh responden yang bekerja pada *shift* kerja siang 41,7% (5 orang).

Selanjutnya pada faktor risiko non-pekerjaan, dimana sebagian besar responden dengan kelelahan sedang cenderung dialami oleh

pekerja dengan masa kerja lama yaitu lebih dari 5 tahun sebanyak 40% (8 orang). Pada *commuting time*, kelelahan sedang dialami responden dengan *commuting time* lama (≥ 60 menit) sebanyak 57,1%. Kelelahan sedang juga cenderung dialami oleh responden yang puas dengan sistem *reward* sebanyak 45% (9 orang) dan sistem insentif sebanyak 47,4% (9 orang).

Terakhir pada faktor individu, di mana sebagian besar responden yang mengalami kelelahan sedang yaitu yang berusia muda atau kurang dari 35 tahun sebanyak 37,9% (11 orang). Kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan kuantitas tidur kurang dari 7 jam yaitu sebanyak 53,8% (7 orang) dan kualitas tidur yang buruk sebanyak 52,9% (9 orang). Pada faktor lainnya yaitu status gizi, kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan status gizi berlebih sebanyak 40% (2 orang). Kelelahan sedang juga dialami oleh responden yang tidak memiliki kebiasaan sarapan sebanyak 36,7% (11 orang) dan ketakutan terhadap covid-19 yang ringan sebanyak 40% (6 orang).

Pembahasan

Kelelahan dapat dilihat melalui gejala yang ada, gejala yang muncul dibagi menjadi tiga yaitu secara fisik, mental, dan emosional (BetterHealth Channel Victoria, 2021). Untuk melihat gambaran kelelahan yang dialami para kurir di PT X menggunakan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT). Berdasarkan hasil analisis univariat, dari 31 orang responden menunjukkan bahwa sebagian besar kurir mengalami kelelahan ringan yaitu sebanyak 51,6% atau 16 orang, kelelahan sedang sebanyak 35,5% atau 11 orang, tidak lelah

sebanyak 12,9% atau 4 orang dan tidak ada responden yang mengalami Kelelahan Berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ihsania and Iriani (2020) di mana

kurir di Tangerang Selatan sebanyak 53,3% kurir mengalami kelelahan ringan dan 46,7% kurir mengalami kelelahan berat.

Tabel 2. Tabel Rekap hasil Distribusi kelelahan Berdasarkan Faktor Risiko

| Faktor Risiko Kelelahan | Kelelahan Kerja | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Tidak | | Ringan | | Sedang | |
| | n | % | n | % | n | % |
| Durasi Kerja | | | | | | |
| Normal | 1 | 33,3 | 2 | 66,7 | 0 | 0 |
| Berlebih | 3 | 10,7 | 14 | 50 | 11 | 39,3 |
| Beban Kerja | | | | | | |
| Rendah | 0 | 0 | 1 | 25 | 3 | 75 |
| Sedang | 0 | 0 | 3 | 60 | 2 | 40 |
| Berat | 4 | 18,2 | 12 | 54,5 | 6 | 27,3 |
| Waktu Istirahat | | | | | | |
| Kurang | 1 | 9,1 | 8 | 72,7 | 2 | 18,2 |
| Cukup | 3 | 15 | 8 | 40 | 9 | 45 |
| Shift Kerja | | | | | | |
| Pagi | 4 | 21,1 | 9 | 47,4 | 6 | 31,6 |
| Siang | 0 | 0 | 7 | 58,3 | 5 | 41,7 |
| Masa Kerja | | | | | | |
| Baru | 3 | 27,3 | 5 | 45,5 | 3 | 27,3 |
| Lama | 1 | 5 | 11 | 55 | 8 | 40 |
| Commuting Time | | | | | | |
| Normal | 3 | 12,5 | 14 | 58,3 | 7 | 29,2 |
| Lama | 1 | 14,3 | 2 | 28,6 | 4 | 57,1 |
| Sistem Reward | | | | | | |
| Puas | 3 | 15 | 8 | 40 | 9 | 45 |
| Tidak Puas | 1 | 9,1 | 8 | 72,7 | 2 | 18,2 |
| Sistem Insentif | | | | | | |
| Puas | 2 | 10,5 | 8 | 42,1 | 9 | 47,4 |
| Tidak Puas | 2 | 16,7 | 8 | 66,7 | 2 | 16,7 |
| Usia | | | | | | |
| ≤35 tahun | 4 | 13,8 | 14 | 48,3 | 11 | 37,9 |
| >35 tahun | 0 | 0 | 2 | 100 | 0 | 0 |
| Kuantitas Tidur | | | | | | |
| <7 jam | 2 | 15,4 | 4 | 30,8 | 7 | 53,8 |
| ≥7 jam | 2 | 11,1 | 12 | 66,7 | 4 | 22,2 |
| Kualitas Tidur | | | | | | |
| Baik (<5) | 2 | 11,8 | 6 | 35,6 | 9 | 52,9 |
| Buruk (≥5) | 2 | 14,3 | 10 | 71,4 | 2 | 14,3 |
| Status Gizi (IMT) | | | | | | |
| Kurang | 1 | 16,7 | 3 | 50 | 2 | 33,3 |
| Normal | 2 | 10 | 11 | 55 | 7 | 35 |
| Berlebih | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 |
| Sarapan | | | | | | |
| Sarapan | 4 | 13,3 | 1 | 50 | 11 | 36,7 |
| Tidak Sarapan | 0 | 0 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| Ketakutan terhadap Covid-19 | | | | | | |
| Ringan | 3 | 20 | 6 | 40 | 6 | 40 |
| Berat | 1 | 6,3 | 10 | 62,5 | 5 | 31,3 |
| Total | 4 | 12,9 | 16 | 51,6 | 11 | 35,5 |

Pada penelitian ini diukur setiap komponen penilaian yaitu pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, dan kelelahan fisik. Ditemukan bahwa pada komponen pelemahan kegiatan ditemukan gejala yang sering dirasakan oleh responden adalah mengantuk sebanyak 29% atau 9 orang. Rasa kantuk menjadi salah satu gejala kelelahan ini diduga karena durasi waktu kerja yang panjang akibat banyaknya barang yang harus diantar dan kondisi cuaca sehingga waktu istirahat pun berkurang. Pada komponen pelemahan motivasi ditemukan gejala yang paling sering dan banyak dirasakan oleh responden adalah sulit berkonsentrasi yang dirasakan sebanyak 12,9% responden. Sedangkan pada komponen kelelahan fisik, gejala yang paling banyak dan sering dirasakan oleh responden adalah merasa haus yaitu dialami sebanyak 45,2% atau 14 orang.

Durasi kerja menjadi salah satu variabel yang diteliti pada penelitian ini sebagai faktor risiko terkait pekerjaan. Sesuai dengan peraturan dalam Undang-Undang nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan yang saat ini diperbarui oleh UU Ciptaker, di mana dalam satu minggu kerja, pekerja bekerja selama 8 jam sehari dalam skema 5 hari kerja dalam seminggu, dan 7 jam sehari dalam skema 6 hari kerja dalam seminggu atau sama dengan 40 jam seminggu (Presiden Republik Indonesia, 2020). Hasil tabulasi silang menunjukkan bahwa kelelahan sedang paling banyak dialami oleh responden dengan durasi kerja berlebih yaitu sebanyak 11 orang. Durasi kerja yang berlebih ini membuat waktu istirahat dan pemulihan berkurang, jika terjadi terus menerus dapat memungkinkan kelelahan yang parah (Tucker &

Folkard, 2012). Berdasarkan hasil wawancara responden, di mana durasi kerja yang melebihi 8 jam sehari ini dikarenakan adanya waktu kedatangan barang yang akan diantar tidak efisien/tidak tepat waktu sehingga membuat waktu pengantaran ikut mundur.

Beban kerja suatu besar volume pekerjaan yang diberikan kepada pekerja sebagai tanggung jawabnya baik secara fisik dan mental (Mahawati *et al.*, 2021). Berdasarkan tabulasi silang antara beban kerja dan kelelahan yang dialami para responden, didapatkan kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan beban kerja yang ringan sebanyak 75% (3 dari 4 orang). Hal ini tidak sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Dimkatni, Sumampouw and Manampiring (2020), namun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ihsania and Iriani, (2020). Hasil dari ketidaksesuaian dengan teori diduga karena sedikitnya responden dan juga responden dengan beban kerja yang berat sudah terbiasa dengan pekerjaannya sehingga terlatih untuk mengatur pekerjaannya dari mulai menyortir, menyusun barang, dan mengatur alur pengiriman.

Waktu istirahat merupakan waktu yang digunakan untuk para pekerja berhenti melakukan aktivitas kerjanya dan melakukan kegiatan lain untuk mengisi kembali energinya. Tingkat kelelahan kerja pada tingkat sedang paling banyak dialami oleh responden dengan waktu istirahat cukup yaitu sebanyak 9 orang (45%). Hasil ini diduga karena waktu istirahat yang dimiliki oleh para kurir itu dapat disesuaikan dengan kebutuhan para kurir (fleksibel). Kurir dapat melakukan istirahat

setelah mengantarkan dalam jumlah tertentu, dengan tetap menyesuaikan jumlah barang dan target pengantaran setiap harinya.

Shift kerja merupakan metode pengaturan waktu kerja yaitu pekerja saling menggantikan posisi kerja di tempat kerja agar operasi terus berjalan (ILO, 2004). *Shift* kerja diberlakukan sebagai bentuk penjadwalan kerja untuk para pekerja agar produktivitas optimal. Berdasarkan tabulasi silang antara *shift* kerja dan kelelahan kerja, didapatkan bahwa responden yang cenderung mengalami kelelahan sedang paling banyak dialami oleh *shift* siang sebanyak 5 dari 12 orang (41,7%). Temuan ini sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh Sutantio dan Widanarko (2017) dimana tingkat kelelahan kerja pada *shift* siang lebih tinggi dari *shift* pagi.

Pada penelitian ini masa kerja dibagi menjadi dua kategori yaitu baru (<5 tahun) dan lama (≥ 5 tahun). Berdasarkan hasil tabulasi silang, sebagian besar responden yang mengalami kelelahan sedang dialami oleh pekerja lama yaitu sebanyak 40% atau 8 orang. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Prakoso, Setyaningsih and Kurniawan (2018), Semakin bertambah masa kerjanya pekerja mungkin dapat mengalami kebiasaan yang dimiliki yang bersifat monoton, serta seiring berjalannya waktu juga mempengaruhi tubuh pekerja yang dapat menimbulkan kelelahan (Soeprpto *et al.*, 2021).

Commuting time merupakan waktu yang ditempuh oleh pekerja untuk sampai ketempat kerjanya. Pada penelitian ini *commuting time* dikategorikan menjadi dua, normal (<60 menit) dan berlebih (≥ 60 menit). Hasil tabulasi silang antara *commuting time* dan kelelahan

menunjukkan bahwa kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan *commuting time* lama (≥ 60 menit) mengalami kelelahan sedang sebanyak 4 dari 7 orang (57,1%). Lamanya durasi yang dibutuhkan pekerja ke tempat kerja memiliki hubungan positif dengan kelelahan dan stress, dimana durasi yang lebih lama dapat menyebabkan tingkat kelelahan lebih tinggi (Gimenez-Nadal & Molina, 2019).

Insentif merupakan sesuatu yang dirancang untuk mengesktrak perilaku yang diinginkan pada karyawan dengan menawarkan hadiah sebelumnya. Kepuasan insentif dikelompokan menjadi puas dan tidak puas sesuai apa yang dirasakan oleh responden. Hasil tabulasi silang antara kepuasan insentif dan kelelahan yang dirasakan menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan sedang menjawab puas terhadap sistem insentif yang diberikan yaitu sebanyak 9 orang (47,4%). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Brown and Bray (2016), ini diduga karena sedikitnya jumlah responden, juga insentif yang diberikan sesuai dengan jumlah barang yang dikirim, semakin banyak barang semakin banyak insentif yang didapatkan.

Reward merupakan sesuatu yang diberikan kepada pekerja sebagai tanda “selamat” atau “terima kasih” atas hasil kerjanya, selain itu diberikan pada pekerja setelah dia membuktikan perilaku dan prestasi positifnya. Tabulasi silang antara kepuasan sistem *reward* dan kelelahan yang dialami responden, hasil menunjukkan bahwa kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan jawaban puas dengan sistem *reward* sebanyak 9 orang (45%). Hasil ini tidak

sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa salah satu penyebab kelelahan/*burnout* adalah sistem penghargaan yang tidak memadai/sesuai (Irene Simanjuntak *et al.*, 2020). Hasil ini diduga karena sedikitnya jumlah responden, selain itu menurut seorang responden mengatakan bahwa *reward* yang diberikan perusahaan memang sudah cukup seperti adanya bonus, penghargaan bagi kurir dengan barang antaran terbanyak serta cuti tahunan dan lainnya. Usia menjadi salah satu faktor individu yang diteliti, di mana pada penelitian ini usia dikelompokkan menjadi dua, yaitu pekerja awal (≤ 35 tahun) dan pekerja baya (> 35 tahun). Hasil tabulasi silang antara usia dan kelelahan kerja didapatkan bahwa kelelahan sedang paling banyak dialami oleh pekerja awal yang berusia ≤ 35 tahun sebanyak 11 orang (37,9%), sedangkan pada pekerja baya semua responden yang berusia > 35 tahun mengalami kelelahan ringan sebanyak 2 orang. Hal ini kemungkinan karena distribusi usia responden tidak merata di mana responden yang berusia diatas 35 tahun hanya terdapat 2 orang. Berdasarkan hasil wawancara responden yang masuk dalam kategori pekerja baya, mengatakan bahwa usia tidak menjadi halangan karena responden tersebut sangat menikmati pekerjaannya. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2018) durasi waktu tidur yang cukup setidaknya 7 sampai 8 jam sehari. Pada penelitian ini kuantitas tidur dikelompokkan menjadi dua, yaitu tidur cukup (≥ 7 jam) dan tidur kurang (< 7 jam). Berdasarkan tabulasi silang antar kuantitas tidur dan kelelahan, sebagian besar responden yang mengalami kelelahan sedang adalah yang memiliki kuantitas tidur yang kurang (< 7 jam)

sebanyak 7 orang (53,8%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sunarno *et al.* (2017), menurut BetterHealth Channel Victoria (2014), individu yang tidurnya tidak tercukupi dapat mengalami lambatnya bereaksi, berkurangnya kewaspadaan, berkurangnya kepekaan dan kemampuan membuat keputusan, berkurangnya konsentrasi, dll.

Kualitas tidur diukur menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* di mana hasil skor dikategorikan menjadi dua yaitu baik (≤ 5) dan buruk (> 5). Hasil tabulasi silang antara kualitas tidur dan kelelahan menunjukkan tingkat kelelahan dengan kategori sedang paling banyak dialami oleh responden dengan kualitas tidur buruk yaitu sebanyak 9 dari 14 orang (52,9%). Kualitas tidur yang buruk memiliki hubungan dengan kelelahan yang lebih besar serta kesehatan fungsional yang rendah (Kotterba *et al.*, 2018). Hal ini juga didukung menurut seorang responden yang mengalami kelelahan sedang, mengatakan bahwa pada saat tidur di malam hari merasakan gangguan tidur salah satunya adalah nyeri tubuh.

Status gizi responden dinilai melalui perhitungan rumus Indeks Massa Tubuh menggunakan berat badan dan tinggi badan responden. Status gizi ini kemudian dikategorikan menjadi tiga, yaitu kurang, normal, dan berlebih berdasarkan nilai IMT. Didapatkan bahwa pada tingkat kelelahan sedang paling banyak dialami oleh responden dengan status gizi berlebih sebanyak 40% dari responden gizi berlebih.

Sarapan di pagi hari bermanfaat untuk memberikan energi sebelum melakukan aktivitas harian. Berdasarkan tabulasi silang antara

kebiasaan sarapan dan kelelahan menunjukkan bahwa responden yang cenderung mengalami kelelahan sedang adalah responden yang memiliki kebiasaan sarapan sebanyak sebanyak 11 dari 30 orang (36,7%). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada kurir ekspedisi PT Pos Indonesia di Semarang bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sarapan dengan kelelahan kerja (Nasution *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini ketakutan terhadap Covid-19 diukur menggunakan kuesioner *Fear of Covid-19* di mana semakin besar skor yang dihasilkan semakin berat ketakutannya dan dikelompokan menjadi dua yaitu ringan (<mean) dan berat (\geq mean). Berdasarkan hasil tabulasi silang dengan kelelahan kerja, didapatkan bahwa responden yang masuk ke dalam kategori kelelahan sedang cenderung mengalami ketakutan terhadap Covid-19 ringan yaitu sebanyak sebanyak 6 orang (40%). Hasil ini diduga karena baik kurir dengan ketakutan pada Covid-19 rendah dan berat tetap menjalankan tugas dan kewajibannya untuk mengantarkan barang karena tingginya kebutuhan jasa pengiriman barang terlebih selama masa pandemi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kelelahan kerja pada 31 orang responden, didapatkan sebanyak 51,6% (16 orang) mengalami kelelahan ringan, 35,5% (11 orang) kelelahan sedang, 0% kelelahan berat, dan 12,9% tidak mengalami kelelahan. Gejala yang cenderung dialami oleh responden yaitu mengantuk, sulit berkonsentrasi, dan merasa haus. Berdasarkan

faktor risiko terkait pekerjaan, kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan durasi kerja berlebih, beban kerja rendah, waktu istirahat cukup, dan bekerja pada shift kerja siang. Berdasarkan faktor risiko non-pekerjaan, kelelahan sedang cenderung dialami oleh responden dengan masa kerja lama, *commuting time* lama, serta puas dengan sistem insentif dan *reward*. Berdasarkan faktor individu, kelelahan sedang dialami oleh responden dengan usia kurang dari 35 tahun, kuantitas tidur kurang, kualitas tidur buruk, stats gizi berlebih, memiliki kebiasaan sarapan, dan ketakutan terhadap Covid-19 ringan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia serta kepada kurir PT Tiki Jalur Ekakurir (JNE) yang telah banyak membantu penelitian ini.

Referensi

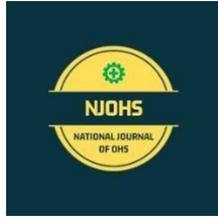
- Akbar, M. B., Kalsum, & Mahyuni, E. L. (2015). Perbedaan Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Kebiasaan Sarapan Pada Pekerja Kurir Pengiriman Barang JNE Di Kota Medan Tahun 2015. *Gender & Behaviour*, 17(2), 2019, 13007-13015, 17(1), 1–19.
- BetterHealth Channel Victoria. (2014). *Sleep Deprivation*. <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/conditionsandtreatments/sleep-deprivation>
- BetterHealth Channel Victoria. (2021).

- Fatigue*. Victoria Stat Government.
<https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/conditionsandtreatments/fatigue>
- Brown, D., & Bray, S. (2016). Show me the money! Incentives attenuate effects of cognitive control exertion (mental fatigue) on physical endurance performance. *Journal of Exercise, Movement, and Sport (JEMS)*, 48.
<https://www.scapps.org/jems/index.php/1/article/view/1401>
- Buckworth, J., Dishman, R. K., O'Connor, J., P., & Tomporowski D., P. (2013). *Exercise Psychology* (2nd ed.). Human Kinetics.
- CCOHS. (2021). *Fatigue*. CCOHS.
<https://www.ccohs.ca/oshanswers/psychosocial/fatigue.html>
- Desfika, T. S. (2021). *Selama Pandemi, ALFI: Belanja Online Naik 37%*. Investor.Id.
<https://investor.id/business/276132/selama-pandemi-alfi-belanja-online-naik-37>
- Dimkatni, N. W., Sumampouw, O. J., & Manampiring, A. E. (2020). APAKAH BEBAN KERJA, STRES KERJA DAN KUALITAS TIDUR MEMPENGARUHI KELELAHAN KERJA PADA PERAWAT DI RUMAH SAKIT? *Sam Ratulangi Journal of Public Health*, 1(March), 9–14.
- Frone, M. R., & Tidwell, M.-C. O. (2015). The Meaning and Measurement of Work Fatigue: Development and Evaluation of the Three-Dimensional Work Fatigue Inventory (3D-WFI) Michael. *Physiology & Behavior*, 176(1), 1570–1573.
<https://doi.org/10.1037/a0038700>
- Gabriel, J., Peretemode, Otaroghene, & Dinges, D. (2018). Industrial Fatigue: A Workman's Great Enemy. *Journal of Business and Management*, 20(10), 9–14.
<https://doi.org/10.9790/487X-2010020914>
- Gimenez-Nadal, J. I., & Molina, J. A. (2019). Daily feelings of US workers and commuting time. *Journal of Transport and Health*, 12, 21–33.
<https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.001>
- Ihsania, E., & Iriani, D. U. (2020). Analisis Faktor Risiko Kelelahan Kerja Subjektif Pada Kurir Pengantar Barang Di Wilayah Tangerang Selatan Tahun 2020. *Prosiding Forum Ilmiah Tahunan IAKMI (Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia)*, E-ISSN : 2774-3217 1., 25–26.
- ILO. (2004). Overtime, Shift Work Conditions of Work and Employment Programme. *Fact Sheet, No.WT-8*(May).
- Irene Simanjuntak, P., Sadalia, I., & Author, C. (2020). The Effect of Emotional Exhaustion and Job Satisfaction on Employee Performance at Telkomsel RTPO Work Unit in Sumatera Area. *International Journal of Research and Review (Ijrrjournal.Com)*, 7(1), 1.
- Jepsen, J. R., Zhao, Z., & van Leeuwen, W. M. A. (2015). Seafarer fatigue: a review of risk factors, consequences for seafarers' health and safety and options for mitigation. *International Maritime Health*, 66(2), 106–117.
<https://doi.org/10.5603/IMH.2015.0024>
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Kebutuhan Tidur Sesuai Usia*. P2PTM Kemenkes RI.
<http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic->

- p2ptm/obesitas/kebutuhan-tidur-sesuai-usia
- Kotterba, S., Neusser, T., Norenberg, C., Bussfeld, P., Glaser, T., Dörner, M., & Schürks, M. (2018). Sleep quality, daytime sleepiness, fatigue, and quality of life in patients with multiple sclerosis treated with interferon beta-1b: Results from a prospective observational cohort study. *BMC Neurology*, *18*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12883-018-1113-5>
- Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. P., Fani, T., Sari, A. P., Setijaningsih, R. A., Fitriyatunur, Q., Sesilia, A. P., Mayasari, I., Dewi, I. K., & Bahri, S. (2021). *Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja* (1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Nasution, M. W., Widjasena, B., & Kurniawan, B. (2021). Hubungan Beban Kerja Fisik, Mental, dan Kebiasaan Sarapan terhadap Kelelahan Kerja pada Kurir Ekspedisi PT POS Indonesia Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, *9*(2715-5617 / e-ISSN: 2356-3346), 195–200.
- Prakoso, D. I., Setyaningsih, Y., & Kurniawan, B. (2018). Hubungan Karakteristik Individu, Beban Kerja, Dan Kualitas Tidur Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kependidikan Di Institusi Kependidikan X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, *6*(2), 88–93.
- Presiden Republik Indonesia. (2020). Undang Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja. *Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573, 052692*, 1–1187.
- Soeprapto, E. F., Cahyadi, D., & Nizaora, D. (2021). *Pengantar Budaya K3*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Sunarno, S. D., Ramdhan, D. H., Efendi, H., Amalaili, P., & Rizky, Z. P. (2017). Study of Shift Work, Quantity and Quality of Sleep with the Occurrence of Fatigue at Universitas Indonesia Security, 2017. *ICOHS 2017*. <https://doi.org/10.18502/kl.v4i5.2601>
- Sutantio, E., & Widanarko, B. (2017). The Association between Work Shift and Fatigue. *ICOHS 2017*, 218–229. [https://icohs.ui.ac.id/wp-content/uploads/ICOHS Proceeding Book ISBN .pdf](https://icohs.ui.ac.id/wp-content/uploads/ICOHS_Proceeding_Book_ISBN.pdf)
- Torres-harding, S., & Jason, L. A. (2018). What Is Fatigue? History and Epidemiology. *Fatigue as a Window to the Brain*, January 2003. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2967.003.0004>
- Tucker, P., & Folkard, S. (2012). Working Time, Health and Safety: a Research Synthesis Paper. In *ZAMM - Journal of Applied Mathematics and Mechanics / Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik* (Vol. 48, Issue 6). ILO. <https://doi.org/10.1002/zamm.19680480604>
- WorkSafe Queensland. (2020). Preventing and managing fatigue-related risk in the workplace. *Government of Queensland*.
- Yati, R. (2021). *Selama PPKM, JNE Catat Pengiriman Naik hingga 30 Persen*. Bisnis.Com.

<https://ekonomi.bisnis.com/read/20210814/98/1429705/selama-ppkm-jne-catat->

[pengiriman-naik-hingga-30-persen](#)



Analisis Keluhan Non-Auditory pada Pekerja Bagian Operasi yang Terpapar Kebisingan di Unit 5-7 Perusahaan Pembangkit Listrik PT X

Aisyah Raini Azzahra Putri, Mila Tejamaya

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

Corresponding author: Mila@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 5 Juni 2023
Direvisi: 26 Juli 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus 2023

Kata Kunci:
Kebisingan
Keluhan Non-Auditory
Pekerja Operator
Faktor Karakteristik Individu
Faktor Perilaku Individu

Abstrak

Kebisingan merupakan semua suara yang tidak dikehendaki atau tidak diinginkan yang bersumber dari benda atau peralatan dari proses produksi yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan berupa gangguan pendengaran dan keluhan subjektif non pendengaran. Keluhan subjektif *non-auditory* merupakan efek yang ditimbulkan akibat paparan kebisingan, namun bukan pada organ pendengaran melainkan efek yang mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan pada seseorang seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, dan gangguan komunikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari tingkat paparan kebisingan, karakteristik pekerja, dan perilaku pekerja terhadap keluhan kesehatan *non-auditory* pada pekerja di area unit 5-7 pada perusahaan pembangkit listrik PT. X Tahun 2022. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Mei dengan melibatkan 58 pekerja yang merupakan pekerja bagian operasi pada area unit 5-7. Desain yang digunakan pada penelitian ini ialah *cross sectional* dan pengambilan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terkait keluhan *non-auditory*. Variabel independen pada penelitian ini diantaranya tingkat kebisingan berdasarkan SEG, usia, masa kerja, penggunaan APT, paparan kebisingan di luar aktivitas pekerjaan, dan pelatihan terkait bahaya bising. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 58 pekerja bagian operasi, terdapat hubungan antara tingkat kebisingan berdasarkan SEG dengan keluhan psikologis dan keluhan komunikasi.

Analysis of Non-Auditory Effects on Operations Workers Exposed to Noise in Unit 5-7 Power Generation Company PT X

Article Info

Article History
Received 5 June 2023
Revised 26 July 2023
Accepted 29 August
Available Online 31 August

Abstract

Noise is unwanted sound that comes from objects or equipment from the production process that can cause health problems in the form of hearing loss and non-hearing complaints. Non-auditory effects are symptoms caused by exposure to noise, but not on the hearing organ. This effects that affect health and well-being in a person such as physiological effects, psychological effects, and communication disturbance. The purpose of this study was to determine the effect of the level of noise exposure, worker characteristics, and worker behavior on

Keywords:
Noise
Non-Auditory Effects
Operator Workers
Individual Characteristics
Factors
Individual Behavior Factors

non-auditory among workers in the unit 5-7 area of power generation company PT. X on 2022. This research was conducted in March – May involving 58 workers who are operating division workers in units 5-7 area. The design used in this research is cross sectional and data collection is done by distributing questionnaires related to non-auditory. The independent variables in this study included noise intensity based on SEG, age, working period, use of Hearing Protection Devices (HPD), noise exposure outside of work activities, and training related to noise hazards. Based on research conducted on 58 operations workers, there is a relationship between noise intensity based on SEG and psychological complaints and communication complaints.

Pendahuluan

Bahaya merupakan sesuatu yang dapat ditemukan di mana saja, khususnya di tempat kerja. Bahaya yang terdapat di tempat kerja ditimbulkan oleh berbagai macam hal, salah satu diantaranya adalah penggunaan teknologi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia pada sebuah industri. Namun demikian, disisi lain kemajuan teknologi ini juga menyebabkan berbagai dampak pada manusia dan lingkungan kerja. Penggunaan mesin yang semakin intensif dapat menimbulkan efek samping yang dapat merugikan berupa faktor fisik seperti kebisingan, getaran, radiasi, penerangan, suhu, dan tekanan udara ekstrem. Salah satu bahaya di tempat kerja yang disebabkan oleh penggunaan teknologi tersebut adalah kebisingan. Kebisingan biasanya merupakan suara yang tidak dikehendaki dan intensitasnya bervariasi secara acak dalam waktu.

Kebisingan dapat mengganggu persepsi suara yang diinginkan dan dapat berbahaya secara fisiologis (Plog and Quinlan, 2012). Paparan kebisingan yang berlebihan dalam jangka waktu lama baik secara berulang maupun sekali dengan intensitas yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Kebisingan juga dapat menyebabkan peningkatan tingkat stres, gangguan komunikasi, dan konsentrasi terganggu. Paparan

tingkat kebisingan yang tinggi juga mempengaruhi kinerja pekerjaan dan meningkatkan tingkat kecelakaan (Spellman, 2006). Kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu tidur, menyebabkan efek kardiovaskular dan psikofisiologis, mengurangi kinerja dan memicu respons gangguan dan perubahan perilaku sosial (WHO, 2015). *United States Department of Labour* memperkirakan terdapat 500 ribu pekerja terpapar kebisingan di atas 100 dB dan lebih dari 800 ribu pekerja terpapar kebisingan di atas 95–100 dB hanya pada industri manufaktur (ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 2011). Komisi dari Eropa juga memperkirakan bahwa hampir 80 juta orang di seluruh Eropa menderita akibat tingkat kebisingan yang dianggap oleh para ilmuwan dan pakar kesehatan tidak dapat diterima, di mana kebanyakan orang mengalami gangguan tidur dan mengalami efek kesehatan lainnya (Institute for Environment and Health, 1997). Menurut hasil dari beberapa penelitian, bising di tempat kerja juga dapat menyebabkan gangguan atau keluhan subjektif *non-auditory* yang dapat dialami oleh manusia yang dapat menjadi pemicu timbulnya penyakit seperti hipertensi dan penyakit jantung, atau juga sebagai keluhan kesehatan bukan penyakit seperti keluhan fisiologis, psikologis, dan gangguan tidur (Basner *et al.*, 2014).

Dunia industri merupakan salah satu penyumbang kebisingan terbesar jika dibandingkan dengan beberapa sumber kebisingan lainnya. Hal ini mengakibatkan banyaknya kasus gangguan kesehatan akibat bising di kawasan perindustrian. PT X merupakan salah satu industri yang memproduksi listrik bagi masyarakat. Sebagian besar kebisingan yang terdapat di perusahaan ini bersumber pada area produksi. Dalam proses kerja di pembangkit listrik PT X tentunya melibatkan para pekerja dengan berbagai alat dan mesin yang digunakan. Terjadinya interaksi antara pekerja dan mesin-mesin ini akan menimbulkan risiko, baik risiko keselamatan atau pun kesehatan pada pekerja. Adanya sumber kebisingan yang tinggi di area Unit 5-7 PT. X dapat menimbulkan risiko kesehatan pada pekerjanya. Akan tetapi, PT. X belum melakukan monitoring keluhan kesehatan *non-auditory* pada pekerja bagian operasi akibat paparan kebisingan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh risiko kesehatan, yaitu gangguan *non-auditory* pada pekerja bagian operasi di area yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi di lingkungan kerja industri tersebut.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan desain studi yang digunakan adalah *Cross Sectional*. Desain studi *cross sectional* merupakan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan seluruh variabel dalam penelitian ini yang diukur satu kali pada saat yang bersamaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui gambaran tingkat kebisingan,

karakteristik pekerja, dan pengaruh kebisingan terhadap keluhan *non-auditory*, yaitu berupa gangguan fisiologis, psikologis dan gangguan komunikasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret - Mei di area unit 5-7 pada pekerja bagian operasi perusahaan pembangkit listrik PT X yang berlokasi di Kelurahan Suralaya, Kecamatan Pulo Merak, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Bagian operasi terdiri dari dua, yaitu area *control room* dan area lokal. Populasi pada penelitian merupakan seluruh pekerja (*manpower*) dari area unit 5-7 yang bekerja pada bagian operasi. Area unit 5-7 dipilih karena merupakan area yang memiliki kebisingan paling tinggi dan pekerja bagian operasi dipilih karena pekerja di area tersebut merupakan pekerja yang paling sering dan dekat dengan sumber kebisingan yang terdapat pada mesin di area kerja. Bagian operasi terbagi menjadi dua area kerja, yaitu area lokal dan area *control room*. Jumlah total pekerja bagian operasi yang bekerja di area lokal dan *control room* serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi adalah sebanyak 58 orang, sehingga penelitian dilakukan dengan menggunakan *total sampling* dimana jumlah responden yang akan dijadikan sampel adalah seluruh populasi sebanyak 58 orang. Pengambilan sampel akan dilakukan secara acak (*simple random sampling*) yaitu dengan mengambil sampel pekerja bagian operasi secara acak pada area lokal dan *control room* di PT X dan seluruh pekerja memiliki kesempatan yang sama ketika menjadi responden.

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang berisi pertanyaan untuk memperoleh data terkait

informasi individu pekerja, karakteristik dan perilaku pekerja, dan keluhan gangguan *non-auditory* yang dirasakan oleh pekerja. Data sekunder pada penelitian ini merupakan hasil pengukuran pajanan kebisingan pada PT X yang diperoleh dengan mengirimkan surat sebagai permohonan terkait pengambilan data hasil pengukuran kebisingan pada area unit 5-7 PT X pada tahun 2021. Penelitian ini menggunakan analisis univariat yang bertujuan untuk untuk mendapat gambaran frekuensi dari masing-masing variabel kebisingan yang diantaranya paparan kebisingan berdasarkan SEG, karakteristik pekerja, dan perilaku pekerja yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran keluhan gangguan kesehatan *non-auditory* pada pekerja bagian operasi di unit 5-7 PT X, yaitu gangguan fisiologis, psikologis, dan komunikasi. Analisis bivariat juga dilakukan untuk melihat adanya hubungan antara variabel independen yang diamati yaitu pengaruh tingkat pajanan kebisingan dengan keluhan gangguan kesehatan *non-auditory* pada pekerja. Uji statistik yang digunakan yaitu uji *Chi-Square*, menggunakan nilai CI (*confident interval*) = 95% dan nilai $\alpha = 0,05$.

Hasil

Pengukuran kebisingan pada bulan April tahun 2022 oleh pihak PT X dilakukan di beberapa area unit, seperti area *control room* unit 5-7, *boiler*, *mill* 5-7, *generator*, *condensor*, dan turbin 5-7. Terdapat area yang memiliki rata-rata kebisingan paling tinggi, yaitu pada area seluruh area *mill* dengan kebisingan paling tinggi 98,47 dB(A), generator sebesar 90 dB(A), *condensor* sebesar 88,6 dB(A), boiler sebesar 88,10 dBA,

dan turbin sebesar 95,6 dB(A). Kebisingan paling rendah terdapat pada area *control room* dengan kebisingan sebesar 55, 63 dB(A). Berdasarkan area kerja atau kelompok kerja (SEG), terdapat area lokal dengan 5 sumber kebisingan yang memiliki tingkat kebisingan di atas rata-rata (>80 dBA) dengan rata-rata kebisingan dari 5 area kerja paling tinggi 92,6 dB(A). Sedangkan area *control room* memiliki tingkat kebisingan di bawah rata-rata (≤ 80 dBA) dengan kebisingan 55,6 dB(A). Terdapat 28 pekerja (48,3%) yang terpajan kebisingan ≤ 80 dBA dan 30 pekerja (51,7%) terpajan kebisingan >80 dBA. Maka dari itu, kategori pekerja tersebut terbagi menjadi dua, yaitu SEG *Control Room* (pekerja yang terpajan kebisingan lingkungan ≤ 80 dBA) dan SEG Lokal (pekerja yang terpajan kebisingan lingkungan >80 dBA). Dari 58 pekerja, rentang usia pekerja pada penelitian ini antara 24 tahun sampai 52 tahun, dengan rata-rata usia 32 tahun. Terdapat 4 pekerja (6,9%) berusia ≤ 24 tahun, dan 54 pekerja (93,1%) berusia > 24 tahun. Masa kerja dikategorikan menjadi 3, yaitu pekerja dengan masa kerja ≤ 2 tahun, 2-10 tahun, dan > 10 tahun. Tidak ada pekerja dengan masa kerja ≤ 2 tahun, namun terdapat pekerja dengan masa kerja 2-10 tahun sebanyak 41 pekerja (70,7%), dan pekerja dengan masa kerja >10 tahun sebanyak 17 pekerja (29,3%). Perilaku pekerja dalam penggunaan APT dinilai masing-masing oleh responden sendiri dengan menunjukkan bahwa 33 pekerja (56,9%) menggunakan APT saat sedang bekerja. Kebiasaan pekerja dalam terpajan kebisingan diluar aktivitas pekerjaan juga diteliti dalam penelitian dengan hasil data sebanyak 27 pekerja (46,6%) memiliki

kebiasaan tersebut dan 31 pekerja (53%) menjawab tidak. Sekitar 23 pekerja (39%) menjawab sudah pernah mengikuti pelatihan terkait bahaya bising dan 35 (61%) pekerja belum pernah mengikuti pelatihan terkait bahaya bising.

Dari 58 pekerja yang diteliti, terdapat 31 pekerja (53,4%) yang mengalami keluhan fisiologis dengan masing-masing area *control room* sebanyak 11 pekerja dan area lokal sebanyak 20 pekerja, sedangkan terdapat 27 pekerja (46,6%) lainnya tidak mengalami keluhan fisiologis dengan masing-masing area *control room* sebanyak 14 pekerja dan area lokal sebanyak 13 pekerja. Terdapat 43 pekerja (74,1%) yang mengalami keluhan psikologis dengan masing-masing area *control room* sebanyak 13 pekerja dan area lokal sebanyak 30 pekerja, sedangkan terdapat 15 pekerja (25,9%) lainnya tidak mengalami keluhan psikologis dengan masing-masing area *control room* sebanyak 12 pekerja dan area lokal sebanyak 3 pekerja. Untuk keluhan komunikasi, terdapat 43 pekerja (74.1%) yang mengalami keluhan komunikasi dengan masing-masing area *control room* sebanyak 14 pekerja dan area lokal sebanyak 29 pekerja, sedangkan terdapat 25 pekerja (25.9%) lainnya tidak mengalami keluhan komunikasi dengan masing-masing area *control room* sebanyak 11 pekerja dan area lokal sebanyak 4 pekerja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan berdasarkan SEG dengan keluhan fisiologis pada pekerja ($p\text{-value}=0,161$). Nilai OR menunjukkan pekerja yang terpajan kebisingan >80 dBA memiliki risiko sebesar 1,9

kali lebih besar mengalami keluhan fisiologis dibandingkan pekerja yang terpajan kebisingan ≤ 80 dBA.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan berdasarkan SEG dengan keluhan psikologis pada pekerja ($p\text{-value}=0,001$). Nilai OR menunjukkan pekerja yang terpajan kebisingan >80 dBA memiliki risiko sebesar 9 kali lebih besar mengalami keluhan psikologis dibandingkan pekerja yang terpajan kebisingan ≤ 80 dBA.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan berdasarkan SEG dengan keluhan komunikasi pada pekerja ($p\text{-value}=0,007$). Nilai OR menunjukkan pekerja yang terpajan kebisingan >80 dBA memiliki risiko sebesar 5 kali lebih besar mengalami keluhan komunikasi dibandingkan pekerja yang terpajan kebisingan ≤ 80 dBA.

Berdasarkan hasil analisis pada variabel usia dengan keluhan fisiologis, psikologis, dan komunikasi pada pekerja bagian operasi di PT X secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan masing-masing nilai $p\text{-value}$ pada keluhan fisiologis sebesar 0,255, keluhan psikologis sebesar 0,727, dan keluhan komunikasi sebesar 0,727.

Berdasarkan hasil analisis pada variabel masa kerja dengan keluhan fisiologis, psikologis, dan komunikasi pada pekerja bagian operasi di PT X secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan masing-masing nilai $p\text{-value}$ pada keluhan fisiologis sebesar 0,207, keluhan psikologis sebesar 0,231, dan keluhan komunikasi sebesar 0,826.

Hasil analisis bivariat pada variabel perilaku pekerja dalam penggunaan APT dengan keluhan *non-auditory* pada pekerja bagian operasi di PT X tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan masing-masing nilai *p-value* untuk keluhan fisiologis sebesar 0,529, keluhan psikologis sebesar 0,265, dan keluhan komunikasi sebesar 0,265.

Hasil analisis bivariat pada variabel perilaku pekerja dalam kebiasaan terpajan kebisingan diluar aktivitas kerja dengan keluhan fisiologis, psikologis, dan komunikasi pada pekerja bagian operasi di PT X secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan hasil masing-masing *p-value* untuk keluhan fisiologis sebesar 0,500, keluhan psikologis sebesar 0,500, dan keluhan komunikasi sebesar 0,275.

Hasil analisis bivariat pada variabel perilaku pekerja dalam mengikuti pelatihan terkait bahaya bising dengan keluhan fisiologis dan komunikasi pada pekerja bagian operasi di PT X secara statistik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan hasil nilai *p-value* masing-masing keluhan fisiologis sebesar 0,126, keluhan psikologis sebesar, keluhan komunikasi sebesar 0,230.

Pembahasan

Pada penelitian ini, analisis tingkat kebisingan berdasarkan SEG yang dihubungkan dengan keluhan *non-auditory* tidak menggunakan standar NAB, karena menurut beberapa penelitian dari CCOHS (2016), (Balazikova, Tomaskova and Dulebova, 2016), Lestari (2013), dan beberapa peneliti lainnya bahwa ketika seseorang terpapar kebisingan sebesar >

80 dB(A) saja sudah ada kemungkinan untuk mengalami keluhan *non-auditory*, sehingga pada penelitian ini menggunakan > 80 dB(A) sebagai batas kebisingan lingkungan untuk keluhan *non-auditory*. Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara SEG di unit 5-7 dengan keluhan fisiologis, atau dapat diinterpretasikan tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dengan keluhan fisiologis. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian oleh Brown (1975) yang dilakukan pada 22 pilot profesional yang terpajan kebisingan tinggi menyatakan bahwa tidak ada indikasi bahwa paparan kebisingan menghasilkan respons fisiologis non-pendengaran yang signifikan (Brown, Thompson and Folk, 1975). Berdasarkan hasil wawancara singkat yang telah dilakukan, pekerja PT X berada di area >80 dB(A) hanya 1-2 jam, yaitu ketika pekerja sedang melakukan *monitoring* mesin-mesin di area lokal, sehingga tidak terlalu lama terpapar kebisingan yang tinggi.

Hasil penelitian ini menyatakan terdapat hubungan dengan keluhan psikologis. Hal ini sejalan dengan penelitian dan teori oleh Shafira (2021) terkait gangguan psikologis yang dilakukan terhadap 42 pekerja, didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara kebisingan dengan keluhan psikologis dengan data pekerja yang mengalami gangguan psikologis sebanyak 31 karyawan (73,8%), dan yang tidak mengalami gangguan psikologis sebanyak 11 karyawan (26,2%) (Shafira and Handayani, 2021). Walaupun pekerja tidak berada pada kebisingan yang tinggi dalam waktu

yang lama, tetap terdapat potensi pekerja mengalami keluhan psikologis. Hal ini dikarenakan keluhan psikologis sifatnya subjektif, sehingga sangat tergantung pada pekerja yang bersangkutan dan setiap manusia akan memiliki pendapat yang berbeda-beda terhadap kondisi tubuhnya masing-masing, serta faktor lain yang dapat menyebabkan pekerja mengalami keluhan psikologis, seperti adanya beban kerja yang tinggi, konflik dengan rekan kerja, dan lain-lain (Rohman and Feidhal, 2007). Penelitian ini juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara SEG di unit 5-7 dengan keluhan komunikasi atau dapat diinterpretasikan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dengan keluhan komunikasi. Terdapat 38 pekerja (74,1%) yang mengalami keluhan komunikasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Kholik (2012) dimana keluhan komunikasi merupakan keluhan yang banyak dirasakan oleh pekerja dimana pekerja harus berteriak ketika berbicara di area kerjanya (Kholik and Krishna, 2012)

Berdasarkan hasil penelitian, rentang usia pada pekerja bagian operasi sekitar 23 – 54 tahun. Hasil dari analisis data menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan *non-auditory* yang masing-masing nilai *p-value* pada keluhan fisiologis sebesar 0,255, keluhan psikologis 0,727, dan keluhan komunikasi 0,727. Hal ini dapat disebabkan karena perbandingan total pekerja dengan usia <24 tahun pada area >80 dB(A) memiliki 4 pekerja, sedangkan total pekerja yang memiliki usia >24 tahun pada area >80 dB(A) sebanyak 29 pekerja. Maka dari itu, hal ini yang memicu hasil yang homogen pada

analisis terhadap *keluhan non-auditory*. Hasil dari penelitian yang dilakukan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Marchianti, Nurus Sakinah and Diniyah, 2017) menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan keluhan *non-auditory effect* pada tenaga kerja di area dengan hasil nilai *p-value* sebesar 0,655. Hasil analisis penelitian ini juga menunjukkan bahwa OR dari usia terhadap seluruh keluhan *non-auditory* sebesar 1,25, sehingga mengartikan bahwa pekerja yang memiliki usia >24 tahun memiliki risiko 1,25 kali lebih besar dibanding pekerja dengan usia <24 tahun.

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan *non-auditory* dengan nilai *p-value* pada masing-masing keluhan, yaitu keluhan fisiologis 0,207, keluhan psikologis 0,231, dan keluhan komunikasi 0,826. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra, *et al.* (2018) yang mengatakan bahwa semakin lama masa kerja seseorang maka akan semakin lama terpapar kebisingan yang pada akhirnya dapat menyebabkan semakin banyak yang akan mengalami keluhan fisiologis, keluhan psikologis dan keluhan komunikasi (Pasaribu, Novianus and Setyawan, 2020). Pekerja pada area unit 5-7 juga lebih banyak menghabiskan waktu untuk bekerja pada area yang memiliki bising <80 dB(A), sehingga walaupun pekerja memiliki masa kerja yang cukup lama, pekerja tidak terlalu terpajan kebisingan yang tinggi dalam waktu yang lama pada 8 jam kerja.

Hasil analisis yang dilakukan terhadap penggunaan APT, yaitu tidak terdapat hubungan

yang bermakna antara penggunaan APT dengan keluhan fisiologis dengan nilai *p-value* 0,529, keluhan psikologis dengan nilai *p-value* 0,265, dan keluhan komunikasi dengan nilai *p-value* 0,265. Hasil penelitian berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahputra (2018) dimana pekerja yang tidak menggunakan APT berisiko 20 kali lebih tinggi untuk mengalami keluhan fisiologis. Hasil penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulharmans (2014) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara penggunaan APT dengan keluhan psikologis. Hal ini dikarenakan terkadang tidak menggunakan APT diantaranya 55,9% menjawab tidak terlalu membutuhkan APT jika merasa area kerjanya tidak terlalu bising. Keterbatasan dari penelitian ini adalah peneliti belum mengukur seberapa lama pekerja menggunakan APT dan mengukur langsung peredam kebisingan pada APT, sehingga hasil data yang menyatakan pekerja yang mengalami keluhan fisiologis dan psikologis masih terbelang bias. Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jahanshir (2019) pada 60 pekerja pabrik batu yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan APT dengan keluhan psikologis, seperti depresi dan kecemasan pada pekerja (Jahanshir Tavakolizadeh, Mojtaba Kianmehr*, Jalaloddin Tamaddon-Yalmeh, 2019). Berdasarkan hasil analisis nilai OR, pekerja yang tidak menggunakan APT berisiko 2,7 kali mengalami keluhan fisiologis, 1 kali mengalami keluhan psikologis, dan 3,9 kali mengalami keluhan komunikasi.

Hasil analisis data menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara pajanan kebisingan dari aktivitas diluar pekerjaan dengan *non audiotry* dengan nilai *p-value* sebesar 0,500 terhadap keluhan fisiologis, 0,500 terhadap keluhan psikologis, dan 0,275 terhadap keluhan komunikasi. Hasil penelitian yang telah dilakukan berbeda dengan penelitian oleh Aisy (2020) yang menunjukkan bahwa hobi terkait bising memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan *non-auditory* (*p value*=0,021). Pekerja yang memiliki hobi terkait bising berisiko empat kali lebih besar untuk mengalami gangguan *non-auditory* dibanding pekerja yang tidak memiliki hobi terkait bising (Aisy, 2020). Kebiasaan yang berkaitan dengan kebisingan dapat menambah pajanan kebisingan, sehingga dapat meningkatkan risiko gangguan *non-auditory* (Sundari, 2015). Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara pelatihan terkait bahaya bising dengan keluhan fisiologis dengan nilai *p-value* 0,173, keluhan psikologis dengan nilai *p-value* 0,233, dan keluhan komunikasi dengan nilai *p-value* 0,542. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Hasna (2020) bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap keluhan fisiologis dengan nilai *p-value* 0,065, keluhan psikologis dengan nilai *p-value* 0,398, dan keluhan komunikasi dengan nilai *p-value* 0,522 secara statistik (Hasna, 2020). Sesuai dengan hasil OR dari masing-masing keluhan *non-auditory* yang menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja yang sudah mengikuti pelatihan terhadap bising memiliki risiko yang lebih sedikit dibanding yang belum mengikuti

pelatihan sesuai dengan nilai OR dari keluhan fisiologis, keluhan psikologis, dan keluhan komunikasi seluruhnya kurang dari 1. Pelatihan terkait bising menjelaskan terkait kebisingan, kerugian yang dapat terjadi, dan langkah-langkah yang harus diambil untuk mencegah kerusakan tersebut dari kebisingan di tempat kerja. Manfaat dari pelatihan terkait bising diantaranya pekerja akan memiliki rasa tanggung jawab atas kesehatan masing-masing pihak di tempat kerja, mengetahui bahwa kebisingan dapat mempengaruhi pendengaran dan gangguan kesehatan lainnya yang dapat memberikan efek merugikan terhadap kualitas hidup, baik di tempat kerja dan secara sosial, mengetahui cara pengendalian kebisingan, mengetahui cara memilih, memasang, memakai, memelihara, dan menyimpan alat pelindung pendengaran, dan lain-lain (Safe Work Australia, 2018).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil data kuesioner, observasi, dan wawancara singkat yang dilakukan pada pekerja bagian operasi yang terpajan kebisingan di unit 5-7 PT X, dapat disimpulkan bahwa tetap adanya pengaruh dari kebisingan pada keluhan *non-auditory*, sehingga diharapkan perusahaan memulai untuk lebih memperhatikan kesehatan pekerja, khususnya ketika pekerja memiliki keluhan fisiologis, psikologis, dan komunikasi. Perusahaan diharapkan untuk rutin melakukan pengukuran kebisingan dengan menggunakan *sound level meter* dan menambahkan dengan melakukan pengukuran dengan *noise dosimeter* untuk mengukur paparan kebisingan yang diterima pekerja secara personal, sehingga

terdapat data yang lebih akurat terkait kebisingan yang langsung dirasakan oleh pekerja. Perusahaan juga disarankan untuk mengadakan pelatihan atau sosialisasi terkait bahaya kebisingan di tempat kerja dan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Telinga (APD), mempertahankan untuk rutin *monitoring* kesehatan pekerja yang terpajan kebisingan dengan melakukan pengukuran *auditory* (audiometri) dan menambahkan pengukuran atau survei terkait keluhan *non-auditory*, serta menerapkan dan memantau ketaatan pekerja terkait penggunaan APT saat bekerja dan rutin untuk melakukan perawatan dan pembaharuan APT sesuai kebutuhan dari pekerja, serta memperhatikan faktor kenyamanan dalam penyediaan APT. Pekerja diharapkan melakukan pekerjaan sesuai dengan peraturan dari perusahaan terkait penggunaan APD saat bekerja di area kerja yang bising, serta melaporkan kepada perusahaan apabila APD tidak tersedia atau kurang layak pakai, serta mengikuti pelatihan atau sosialisasi terkait bahaya bising dan penggunaan APT, serta menerapkan pengetahuan tersebut ketika sedang bekerja di area bising.

Ucapan Terima Kasih

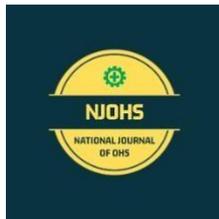
Terima kasih kepada seluruh personel Divisi K3 dan Divisi Humas PT X yang telah memberikan kesempatan saya untuk melakukan pengambilan data serta seluruh pekerja Bagian Operasi Unit 5-7 PT X yang telah membantu dan berpartisipasi sebagai responden dalam pengambilan data.

Referensi

- Aisy, N. R. (2020) *Analisis Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Non-Auditory Pada Pekerja di PT. X, Cikarang, Jawa Barat Tahun 2020*.
- Balazikova, M., Tomaskova, M. and Dulebova, M. (2016) 'Study of non-auditory effects of noise', *MMScience Journal*, 2016-June(1976), pp. 912–917. doi: 10.17973/MMSJ.2016_06_201609.
- Basner, M. *et al.* (2014) 'Auditory and non-auditory effects of noise on health', *Lancet (London, England)*. 2013/10/30, 383(9925), pp. 1325–1332. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61613-X.
- Brown, J. E., Thompson, R. N. and Folk, E. D. (1975) 'Certain non-auditory physiological responses to noises.', *American Industrial Hygiene Association journal*. United States, 36(4), pp. 285–291. doi: 10.1080/0002889758507249.
- CCOHS (2017) *Noise Control Measures*. Available at: https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise_control.html.
- CCOHS (2021) *Noise Auditory Effects*. Available at: https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise_auditory.html?=&wbdisable=true.
- CDC (2002) 'Revisiting the NIOSH Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure', *The Journal of the Acoustical Society of America*, 111(5), p. 2397. doi: 10.1121/1.4778162.
- DOSH (2019) *Industry Code Of Practice For Management Of Occupational Noise Exposure And Hearing Conservation*. Department of Occupational Safety and Health Malaysia.
- EPA Tasmania (2008) *Noise Measurement Procedures Manual, Measurement*.
- Fachri, M. W. (2008) Hubungan antara domain-domain yang ada pada Ciri Kepribadian Big Five Factor dengan Tiap Dimensi Kesiapan untuk Berubah. Universitas Indonesia.
- Foust, T. (2018) *Audiology 101: An Introduction to Audiology for Nonaudiologists*.
- Hahad, O. *et al.* (2019) 'Environmental Noise-Induced Effects on Stress Hormones, Oxidative Stress, and Vascular Dysfunction: Key Factors in the Relationship between Cerebrocardiovascular and Psychological Disorders', *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019. doi: 10.1155/2019/4623109.
- Hasna, N. (2020) 'Analisis Hubungan Tingkat Paparan Kebisingan Dengan Keluhan Subjektif (Non- Auditory) Pada Pekerja Pabrik Tepung di Area Unit Produksi PT.X Tahun 2019', *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*. Available at: <http://www.akrabjuara.com/index.php>

- /akrabjuara/article/view/919.
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety (2011) Noise, Part VI. General Hazards. Institute for Environment and Health (1997) 'THE NON-AUDITORY EFFECTS OF NOISE', p. 107. Jahanshir Tavakolizadeh, Mojtaba Kianmehr*, Jalaloddin Tamaddon-Yalmeh, B. B. (2019) 'Effect of Hearing Protection Devices on Anxiety and Depression of Stone Workers', Journal of Research in Medical and Dental Science, 7(3), pp. 21–25.
- Kholik, H. M. and Krishna, D. A. (2012) 'Analisis Tingkat Kebisingan Peralatan Produksi Terhadap Kinerja Karyawan', Jurnal Teknik Industri, 13(2), p. 194. doi: 10.22219/jtiumm.vol13.no2.194-200.
- Liu, J. et al. (2020) 'The effects of occupational noise exposure on the cardiovascular system: a review', Journal of Public Health and Emergency; Vol 4 (June 2020): Journal of Public Health and Emergency. Available at: <https://jphe.amegroups.com/article/view/5847>.
- Marchianti, A., Nurus Sakinah, E. and Diniyah, N. et al. (2017) Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dengan Keluhan Non Auditory Effect di Area Turbin dan Boiler.
- Pasaribu, R. R., Novianus, C. and Setyawan, A. (2020) 'Hubungan Kebisingan Dengan Keluhan Fisiologis, Keluhan Psikologis, Keluhan Komunikasi Pada Pekerja Bagian Produksi', Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS), 4(2), pp. 181–189. doi: 10.52643/jukmas.v4i2.1025.
- Permenkes (2016) 'Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri', pp. 14–16.
- Plog, B. A. and Quinlan, P. J. (2012) Fundamentals of Industrial Hygiene (6th Edition), National Safety Council.
- Rohman, M. and Feidhal (2007) 'Tingkat Kebisingan dan Pengaruhnya Terhadap Mhasiswa di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang', Jurnal Teknik Mesin, 4(1), p. 33.
- Safe Work Australia (2018) Managing Noise and Preventing Hearing Loss at Work, Safe Work Australia. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/Legislation/PublicComment/Documents/Model>.
- Sartika, A. (2017) 'Hubungan dosis pajanan bising harian dengan gangguan non-auditory pada pekerja area produksi PT. X tahun 2016= Relationship between daily noise exposure ...'. Available at: <http://lontar.ui.ac.id/detail?id=20444724&lokasi=lokal>.
- Shafira, B. and Handayani, P. (2021) 'Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Non Auditory Pada Karyawan Bidang Pemeliharaan Pltgu Di Pt . X Unit Pembangkit Gresik ,

- Jawa Timur Tahun 2020', JCA Health Science, 1(1), pp. 15–26.
- Spellman, F. R. (2006) *Industrial Hygiene Simplified: A Guide to Anticipation, Recognition, Evaluation, and Control of Workplace Hazards*.
- Stansfeld, S. A. and Matheson, M. P. (2003) 'Noise pollution: non-auditory effects on health', *British Medical Bulletin*, 68, pp. 243–257. doi: 10.1093/bmb/ldg033.
- Sudirman, M.Furqaan Naiem, A. (2014) 'Keluhan Kesehatan Pendengaran Akibat Kebisingan pada Pekerja Instalasi Gizi Rumah Sakit', *Jurnal Kesehatan Kerja FKM Unhas*, pp. 1–9.
- Sundell, J. and Berglund, B. (2020) 'Noise', *Lambda Nordica*. Stockholm: Foereningen Lambda Nordica, 25(1), pp. 105–111. doi: <http://dx.doi.org/10.34041/ln.v25.621>
- Sustriawan, B. et al. (2020) 'Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Non-Auditory pada Pekerja Unit Power Services di PT GMF Aeroasia Tahun 2017', *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Paper*, (23), pp. 218–226.
- WHO (2015) 'WHO environmental noise guidelines for the European Region', *Euronoise 2015*, pp.2589–2593.



Analisis Hubungan Faktor Fisik dan Individu Terhadap Prevalensi Keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada Pekerja CV Bengkel Otomotif

Hamzah Fansuri Fajri, Robiana Modjo

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

Corresponding author: [Bian@ui.ac.id](mailto:bian@ui.ac.id)

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 7 Juni 2023
Direvisi: 7 Agustus 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus
2023

Kata Kunci:
CV Bengkel Otomotif
Muculoskeletal Disorder
(MSDs)
Nordic Body Map (NBM)
Quick Exposure Check
(QEC)

Abstrak

Keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada umumnya dapat terjadi karena adanya kontraksi atau pembebanan yang berlebihan pada otot ataupun tulang. Salah satu contoh aktivitas yang dapat memicu kejadian keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) adalah pekerjaan *manual material handling*. Pekerjaan *manual material handling* masih banyak ditemukan pada pekerjaan yang dilakukan pada CV Bengkel Otomotif. Penelitian ini berfokus pada melihat hubungan antara variabel fisik dan individu dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja CV Bengkel Otomotif. Penelitian ini bersifat studi *cross-sectional* dengan instrumen *quick exposure check* dan *nordic body map*. Dari sebanyak 60 orang pekerja yang menjadi responden penelitian, didapati bahwa 38 orang pekerja (63.3%) mengalami keluhan. Bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan adalah pada bagian pinggang (25 pekerja). Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara variabel indeks massa tubuh (p value=0.004), dan kebiasaan olahraga (p value=0.004) dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs).

Analysis of the Relationship between Physical and Individual Factors on the Prevalence of Musculoskeletal Disorder (MSDs) Complaints in Automotive Workshop Workers

Article Info

Article History
Received 7 June 2023
Revised 7 August 2023
Accepted 29 August 2023
Available Online 31 August
2023

Keywords:
Automotive Workshop
Muculoskeletal Disorder
(MSDs)
Nordic Body Map (NBM)
Quick Exposure Check
(QEC)

Abstract

Complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) in general can occur due to contraction or excessive loading of muscles or bones. One example of an activity that can trigger the incidence of musculoskeletal disorders (MSDs) is manual material handling work. Manual material handling work is still commonly found in the work done at CV Bengkel Otomotif. This study focuses on looking at the relationship between physical and individual variables with complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) in CV Bengkel Otomotif workers. This research is a cross-sectional study with quick exposure check and nordic body map instruments. Of the 60 workers who became respondents to the study, it was found that 38 workers (63.3%) had complaints. The part of the body that experienced the most complaints was the waist (25 workers). The results showed that there was a relationship between the variable body mass index (p value = 0.004), and exercise habits (p value = 0.004) with complaints of musculoskeletal disorders (MSDs).

Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang menjadi hak bagi setiap

pekerja dan menjadi kewajiban bagi semua tempat kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk

menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2016). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) selanjutnya juga dapat disebut sebagai ilmu dan seni dalam pengelolaan bahaya (antisipasi, pengenalan, evaluasi dan pengendalian) di tempat kerja yang berpotensi menurunkan kesejahteraan dan tingkat kesehatan pekerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sendiri memiliki beberapa disiplin ilmu, diantaranya adalah keselamatan kerja, kesehatan kerja, *hygiene* industri, faktor manusia dan perilaku, serta ergonomi. Ergonomi merupakan studi yang mempelajari mengenai hubungan antara pekerjaan dan tubuh manusia (International Labour Organization 2013). Ketidaksesuaian antara pekerjaan dan tubuh manusia dapat memicu terjadinya permasalahan keselamatan ataupun permasalahan kesehatan pada pekerja. Data dari International Labour Organization tahun 2013 mencatat sekitar 1,2 juta pekerja di dunia meninggal disebabkan oleh penyakit akibat kerja (PAK) dan kecelakaan saat kerja. Selain itu, tercatat pada setiap tahunnya terjadi lebih dari 250 juta kasus kecelakaan ditempat kerja dan lebih dari 160 juta mengalami penyakit akibat kerja (PAK) (Saputra *et al.* 2020). Salah satu contoh penyakit akibat kerja (PAK) yang dapat timbul adalah keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja.

Musculoskeletal disorders (MSDs) adalah segala kerusakan atau gangguan pada otot, sendi, atau jaringan lain yang menimbulkan rasa sakit dan nyeri (Graveling, Smith, and Hanson 2021). Penyebab dari keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu kondisi yang

disebabkan oleh trauma akut yang menyebabkan memar atau kondisi yang terjadi karena paparan berulang atau kronis seperti kegiatan pekerjaan fisik (Attwood, Deeb, and Danz-Reece 2004). Faktor risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) diantaranya adalah usia, kebiasaan merokok, berat badan berlebih, dan tingkat aktivitas fisik yang dilakukan (Puspitasari and Ariyanto 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, gotrak dapat disebabkan karena berbagai faktor risiko, yaitu faktor fisik (durasi kerja, beban kerja, dll), faktor psikososial (*shift* kerja, dll), faktor lingkungan (getaran, suhu, dll), serta faktor individu (usia, jenis kelamin, dll) (Erick and Smith 2011; CCOHS 2020). Dalam studi *Global Burden Disease* tahun 2017, gangguan otot rangka merupakan kontributor tertinggi untuk disabilitas global, dan nyeri pada punggung bagian bawah tetap menjadi penyebab utama disabilitas sejak pertama kali diukur pada tahun 1990 (James *et al.* 2018). Beberapa gangguan muskuloskeletal yang dapat terjadi seperti *carpal tunnel syndrome*, *tendinitis*, *osteoarthritis*, *fibromyalgia*, *rotator cuff injuries*, *trigger finger*, *epicondylitis*, *muscle strains*, dan *low back injuries*. Adapun keluhan yang sering dirasakan oleh pekerja adalah seperti perasaan nyeri, ketidaknyamanan, kelemahan, kesemutan, mati rasa, hingga gangguan saat tidur (Murphey 2018). Kejadian *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja, dapat dikategorikan sebagai penyakit tidak menular yang diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan.

Penyakit tidak menular (PTM) diartikan sebagai penyakit yang bukan berasal dari infeksi kuman, adapun faktor risiko yang berperan adalah faktor keturunan, perilaku dan

gaya hidup, serta keadaan lingkungan dan sosial (Widagdo and Yulita 2018). Sedangkan penyakit akibat kerja (PAK) didefinisikan sebagai penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja dan termasuk penyakit akibat hubungan kerja (Kementerian Kesehatan RI 2016b). Pada tahun 2010, tercatat di Argentina sebanyak 22.301 kasus PAK ditemukan dan didominasi oleh kejadian *musculoskeletal disorders* (MSDs) (International Labour Organization 2013). Sedangkan di Indonesia sebanyak 7,9% pekerja di Indonesia diindikasikan mengalami keluhan MSDs (Aprianto, Hidayatulloh, and Zuchri 2021). Ketika berbicara mengenai kejadian penyakit tidak menular (PTM) dan permasalahan kesehatan lainnya bagi pekerja, kita dapat merujuk pada salah satu teori klasik mengenai derajat kesehatan dari Henrik L. Blum. Teori tersebut menyatakan bahwa ada empat faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan secara berturut-turut, yaitu: 1) gaya hidup (*lifestyle*); 2) lingkungan (sosial, ekonomi, politik, budaya); 3) pelayanan kesehatan; dan 4) faktor genetik (keturunan). Keempat determinan tersebut saling berinteraksi dan mempengaruhi status kesehatan seseorang (Knollmueller and Blum 1975). Derajat kesehatan pada teori tersebut merujuk pada tingkat kesehatan individu dan distribusi kesehatan yang adil dalam populasi, dan dapat diadaptasi ke dalam sektor kerja melalui pelayanan kesehatan kerja pada setiap sektor.

Beberapa contoh sektor kerja yang ada di masyarakat adalah seperti sektor agrikultur, konstruksi, perdagangan, transportasi, manufaktur, dan masih banyak lainnya. Jika membandingkan angka kecelakaan dan permasalahan kesehatan kerja pada setiap

sektor maka didapati manufaktur merupakan sektor yang masih cukup tinggi angka kejadiannya. Menurut data kecelakaan kerja yang dikeluarkan oleh Jamsostek tahun 2014, kecelakaan kerja di Indonesia menurut sektor masih didominasi oleh sektor manufaktur serta konstruksi dengan porsi sebesar 32% yang kemudian dilanjutkan oleh sektor lainnya seperti sektor transportasi (9%), sektor kehutanan (3,8%), sektor pertambangan (2,6) serta sektor-sektor lainnya sebesar 20,7% (Prawira and Lubis 2019). Salah satu penyebab tingginya angka kecelakaan kerja pada bidang manufaktur adalah masih banyaknya pekerjaan manual menggunakan tenaga manusia dan pekerjaan *manual handling*. Pekerjaan *manual handling* merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki risiko tinggi pada bahaya ergonomi *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Sektor manufaktur menurut Badan Nasional Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia (BNP2TKI) dibagi menjadi 26 enam jenis, di mana salah satunya adalah sektor otomotif (kendaraan bermotor). Perkembangan industri otomotif nasional sendiri beberapa tahun belakangan dapat dikatakan cukup pesat. Hal ini dapat dilihat dari jumlah investor yang masuk pada bidang otomotif nasional yang meningkat. Pada tahun 2020, industri otomotif Indonesia ditargetkan mencapai 1,5 juta unit untuk kendaraan bermotor, dengan penjualan sebanyak 1,25 juta unit (Kementerian Perindustrian 2017). Salah satu pemasok kebutuhan otomotif adalah bengkel yang berbentuk Persekutuan Komanditer (CV). Dalam proses pengerjaan yang dilakukan di CV, ditemukan banyak pengerjaan *manual handling* dalam proses perbaikan dan pembuatan mesin yang

dilakukan. Pekerjaan *manual handling* merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki risiko tinggi pada bahaya ergonomi *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Untuk mengetahui seberapa besar bahaya ergonomi *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang diterima oleh pekerja dibutuhkan suatu pengukuran. Pengukuran yang dilakukan dapat berupa pengukuran faktor risiko terkait *musculoskeletal disorders* (MSDs) dan juga pengukuran pada bagian tubuh pekerja. Salah satu *tools* yang dapat digunakan dalam mengukur faktor risiko fisik terkait *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah *Quick Exposure Check* (QEC). QEC dapat membantu untuk mengevaluasi level pajanan risiko dari beberapa bagian tubuh, mengidentifikasi faktor risiko MSDs, dan mengevaluasi efektivitas dari intervensi ergonomi yang sudah dilakukan di tempat kerja. Sedangkan untuk mengetahui bagian tubuh pekerja yang mengalami keluhan, salah satu *tools* yang dapat digunakan adalah *Nordic Body Map* (NBM). NBM berisi data bagian tubuh yang dikeluhkan pekerja melalui kuesioner yang menilai 27 bagian tubuh pekerja. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melihat diperlukannya analisis terhadap hubungan faktor risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) dengan keluhan subjektif pada pekerja CV bengkel otomotif.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross sectional* dan juga pendekatan observasional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat hubungan antara faktor risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) dengan keluhan subjektif pada pekerja CV bengkel otomotif. Penelitian dilakukan di CV Bengkel Otomotif daerah

Pamulang, Tangerang Selatan dengan waktu penelitian pada rentan bulan Februari sampai dengan Juli 2022. Populasi dan sampel pada penelitian ini berjumlah 60 pekerja yang melakukan pekerjaan *manual material handling*. Persebaran populasi dan sampel terbagi pada 2 CV Bengkel Otomotif, dengan pembagian 35 dan 25 pekerja pada masing-masingnya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* statistik dan dijelaskan dengan distribusi frekuensi pada variabel independen dan dependen yang diteliti. Selanjutnya masing-masing variabel tersebut akan dilihat hubungannya.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer dan sekunder yang digunakan dari penelitian ini didapatkan dari observasi dan kuesioner. Observasi dilakukan untuk mengetahui gambaran proses yang ada pada CV Bengkel Otomotif dan juga aktivitas lainnya. Observasi ini dilakukan dengan melihat secara langsung kondisi lingkungan kerja serta dilakukan dengan melakukan dokumentasi seperti pengambilan foto. Selain itu observasi juga akan menjadi bahan dalam pengisian kuesioner *quick exposure check* (QEC). Kuesioner yang digunakan akan disebar kepada para pekerja di CV Bengkel Otomotif. Untuk melihat keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) akan menggunakan metode *nordic body map* (NBM), sedangkan untuk melihat faktor risiko fisik akan menggunakan metode *quick exposure check* (QEC).

Hasil

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data yang terkumpul dan melihat distribusi frekuensi data variabel yang akan diteliti. Sebelumnya pekerja sebanyak 60

orang pekerja, terbagi menjadi 4 pekerjaan yaitu *electrical engineering*, *engineer training*, *painting* dan *body repair*. Didapati bahwa 21 orang pekerja (35%) merupakan pekerja pada bagian *engineer training*, 16 orang pekerja (26.7%) merupakan pekerja pada bagian *electrical engineering*, sebanyak 10 orang pekerja (16.7%) merupakan pekerja pada bagian *painting*, sedangkan sisanya sebanyak 13 orang pekerja (21.6%) merupakan pekerja pada bagian *body repair*.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Keluhan Musculoskeletal Disorders Pekerja

| Keluhan | n | % |
|-------------------------|-----------|------------|
| Merasakan Keluhan | 38 | 63.3 |
| Tidak Merasakan Keluhan | 22 | 36.7 |
| Total | 60 | 100 |

Pada **tabel 1** didapatkan sebanyak 38 pekerja (63.3%) merasakan keluhan sakit pada beberapa bagian anggota tubuh saat melakukan pekerjaan *manual material handling*. Sedangkan 22 pekerja (36.7%) lainnya tidak merasakan keluhan sakit pada anggota tubuhnya saat melakukan pekerjaan *manual material handling*.

Pada **tabel 2** didapati hasil bahwa ditemukan keluhan sakit pada semua bagian tubuh pekerja yang diteliti, dengan hasil yang paling banyak ditemukan keluhan sakit pada bagian pinggang dengan 25 pekerja (65.8%), lalu pada bagian punggung sebanyak 24 pekerja (63.2%) mengalami keluhan sakit. Sedangkan paling sedikit pekerja mengalami keluhan pada bagian lengan atas kiri, betis kiri, dan paha kanan dengan masing-masing 5 orang pekerja (13.2%).

Berdasarkan **tabel 3**, diketahui bahwa pekerja membawa beban berat dibagi menjadi dua yaitu menggunakan dua tangan dan satu tangan. Untuk pekerjaan membawa beban juga dibagi berdasarkan berat benda yang dibawa menjadi beban ringan, beban sedang, dan beban berat. Untuk pembawaan berat dengan dua tangan, sebanyak 11 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 17 orang pekerja merasakan sakit saat membawa beban ringan (<5-10 kg). Sebanyak 6 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 12 orang pekerja merasakan sakit saat membawa beban sedang (11-20 kg) dengan kedua tangan. Sedangkan untuk beban berat (>20 kg) 5 orang tidak merasakan sakit dan 9 orang pekerja merasakan sakit.

Tabel 2. Distribusi Keluhan Musculoskeletal Disorders Bagian Tubuh Pekerja

| Keluhan | n | % |
|--------------------------|----|------|
| Leher | 22 | 57.9 |
| Bahu Kiri | 15 | 39.5 |
| Bahu Kanan | 17 | 44.7 |
| Lengan Atas Kiri | 5 | 13.2 |
| Punggung | 24 | 63.2 |
| Lengan Atas Kanan | 9 | 23.7 |
| Pinggang | 25 | 65.8 |
| Bokong | 20 | 52.6 |
| Pantat | 11 | 28.9 |
| Siku Kiri | 8 | 21.1 |
| Siku Kanan | 9 | 23.7 |
| Lengan Bawah Kiri | 10 | 26.3 |
| Lengan Bawah Kanan | 6 | 15.8 |
| Pergelangan Tangan Kiri | 11 | 28.9 |
| Pergelangan Tangan Kanan | 12 | 31.6 |
| Tangan Kiri | 11 | 28.9 |
| Tangan Kanan | 15 | 39.5 |
| Paha Kiri | 9 | 23.7 |
| Paha Kanan | 5 | 13.2 |
| Lutut Kiri | 12 | 31.6 |
| Lutut Kanan | 8 | 21.1 |
| Betis Kiri | 5 | 13.2 |
| Betis Kanan | 8 | 21.1 |
| Pergelangan Kaki Kiri | 15 | 39.5 |
| Pergelangan Kaki Kanan | 12 | 31.6 |
| Kaki Kiri | 16 | 42.1 |
| Kaki Kanan | 15 | 39.5 |

Tabel 3. Hasil Analisis Inferensial Variabel Fisik

| Variabel | Keluhan | | | | OR | P Value |
|----------------------------------|-------------|------|-------|------|----|---------|
| | Tidak Sakit | | Sakit | | | |
| | n | % | n | % | | |
| Force / Beban | | | | | | |
| Dua Tangan | | | | | | |
| Beban Ringan (<5-10 kg) | 11 | 18.3 | 17 | 28.3 | - | 0.917 |
| Beban Sedang (11-20 kg) | 6 | 10 | 12 | 20 | | |
| Beban Berat (>20 kg) | 5 | 8.3 | 9 | 15 | | |
| Satu Tangan | | | | | | |
| Beban Ringan (<1 kg) | 8 | 13.3 | 6 | 10 | - | 0.192 |
| Beban Sedang (1-4 kg) | 8 | 13.3 | 18 | 30 | | |
| Beban Berat (>4 kg) | 6 | 10 | 14 | 23.3 | | |
| Durasi Kerja | | | | | | |
| < 2 Jam | 7 | 11.6 | 10 | 17 | - | 0.882 |
| 2-4 Jam | 8 | 13.3 | 14 | 23.3 | | |
| >4 Jam | 7 | 11.6 | 14 | 23.3 | | |
| Postur Leher | | | | | | |
| Risiko Rendah | 6 | 10 | 10 | 16.7 | - | 0.590 |
| Risiko Sedang | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Risiko Tinggi | 10 | 16.7 | 13 | 21.7 | | |
| Risiko Sangat Tinggi | 6 | 10 | 15 | 25 | | |
| Postur Punggung | | | | | | |
| Risiko Rendah | 6 | 10 | 10 | 16.7 | - | 0.590 |
| Risiko Sedang | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Risiko Tinggi | 10 | 16.7 | 13 | 21.7 | | |
| Risiko Sangat Tinggi | 6 | 10 | 15 | 25 | | |
| Postur Tangan | | | | | | |
| Risiko Rendah | 6 | 10 | 10 | 16.7 | - | 0.710 |
| Risiko Sedang | 5 | 8.3 | 5 | 8.3 | | |
| Risiko Tinggi | 5 | 8.3 | 8 | 13.3 | | |
| Risiko Sangat Tinggi | 6 | 10 | 15 | 25 | | |
| Postur Pergelangan Tangan | | | | | | |
| Risiko Rendah | 6 | 10 | 10 | 16.7 | - | 0.590 |
| Risiko Sedang | 10 | 16.7 | 13 | 21.7 | | |
| Risiko Tinggi | 6 | 10 | 15 | 25 | | |
| Risiko Sangat Tinggi | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

| Gerakan Berulang Pada Tangan | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----|------|----|------|-------|-------|
| Nilai 0 = Jarang (pergerakan intermitten) | 11 | 18.3 | 23 | 38.3 | | |
| Nilai 1= Sering (pergerakan biasa dengan jeda beberapa kali) | 11 | 18.3 | 15 | 25 | 0.652 | 0.428 |
| Nilai 2= Sangat sering (pergerakan hampir terus-menerus) | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Gerakan Berulang Pada Punggung | | | | | | |
| Nilai 0 = Jarang (sekitar 3 kali permenit atau kurang) | 11 | 18.3 | 23 | 38.3 | | |
| Nilai 1= Sering (sekitar 8 kali permenit) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.652 | 0.428 |
| Nilai 2= Sangat sering (sekitar 12 kali permenit) | 11 | 18.3 | 15 | 25 | | |
| Gerakan Berulang Pada Pergelangan Tangan | | | | | | |
| Nilai 0 = Jarang (sekitar 3 kali permenit atau kurang) | 11 | 18.3 | 23 | 38.3 | | |
| Nilai 1= Sering (sekitar 8 kali permenit) | 11 | 18.3 | 15 | 25 | 0.652 | 0.428 |
| Nilai 2= Sangat sering (sekitar 12 kali permenit) | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Tingkat Risiko Postur | | | | | | |
| Risiko Rendah | 6 | 10 | 10 | 16.7 | | |
| Risiko Sedang | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Risiko Tinggi | 10 | 16.7 | 13 | 21 | - | 0.590 |
| Risiko Sangat Tinggi | 6 | 10 | 15 | 25 | | |

Untuk pekerjaan membawa beban dengan satu tangan, diketahui bahwa sebanyak 8 orang pekerja tidak merasakan sakit, dan 6 orang pekerja merasakan sakit saat membawa beban ringan (<1 kg). Sebanyak 8 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 18 orang pekerja merasakan sakit saat membawa beban sedang (1-4 kg). Sisanya sebanyak 6 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 14 orang pekerja merasakan sakit saat membawa beban berat (>4 kg). Dari analisis juga didapati bahwa nilai

p value adalah 0.192 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Didapati bahwa pekerja dengan durasi kerja *manual material handling* >2 jam yang tidak mengalami keluhan sebanyak 7 orang dan sebanyak 10 orang pekerja mengalami keluhan sakit. Untuk pekerja dengan durasi kerja 2-4 jam, sebanyak 8 orang pekerja tidak mengalami keluhan sakit dan sebanyak 14 orang pekerja mengalami keluhan sakit. Sisanya sebanyak 7 orang pekerja tidak mengalami sakit dan 14 orang pekerja

mengalami sakit ketika bekerja selama >4 jam untuk pekerjaan *manual material handling*. Adapun nilai *p value* yang didapat adalah 0.882 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan.

Didapati bahwa pekerjaan *electrical engineering* merupakan kelompok risiko rendah menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur leher, dengan 6 pekerja tidak mengalami sakit dan 10 orang pekerja mengalami sakit. Lalu untuk pekerjaan *painting* dan *body repair* merupakan kelompok risiko tinggi menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur leher, dengan 10 pekerja tidak mengalami sakit dan 13 orang pekerja mengalami sakit. Lalu untuk pekerjaan *engineer training* yang merupakan kelompok risiko sangat tinggi menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur leher, sebanyak 6 pekerja tidak mengalami sakit dan 15 orang pekerja mengalami sakit. Nilai *p value* didapat yaitu 0.59 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Didapati bahwa pekerjaan *electrical engineering* merupakan kelompok risiko rendah menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur punggung, dengan 6 pekerja tidak mengalami sakit dan 10 orang pekerja mengalami sakit. Lalu untuk pekerjaan *painting* dan *body repair* merupakan kelompok risiko tinggi menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur punggung, dengan 10 pekerja tidak mengalami sakit dan 13 orang pekerja mengalami sakit. Lalu untuk pekerjaan *engineer training* yang merupakan kelompok risiko sangat tinggi menggunakan pengukuran risiko QEC pada postur punggung, sebanyak 6 pekerja tidak mengalami sakit dan 15 orang pekerja mengalami sakit. Nilai *p value* didapat yaitu

0.59 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Didapati pekerja *electrical engineering* memiliki risiko rendah, pekerja *electrical engineering* sebanyak 6 pekerja tidak mengalami sakit dan sebanyak 10 pekerja mengalami sakit. Pekerja *painting* memiliki risiko sedang, pekerja pada bagian *painting* sebanyak 5 pekerja tidak mengalami sakit dan sebanyak 5 pekerja mengalami sakit. Untuk pekerja *body repair* yang memiliki risiko tinggi, sebanyak 5 pekerja tidak mengalami keluhan sakit dan sebanyak 8 pekerja mengalami keluhan. Sisanya untuk pekerja *engineering training*, sebanyak 6 pekerja tidak memiliki keluhan sakit dan 15 pekerja memiliki keluhan sakit. Nilai *p value* didapat yaitu 0.710 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Didapati pekerja *electrical engineering* memiliki risiko rendah, pekerja *electrical engineering* sebanyak 6 pekerja tidak mengalami sakit dan sebanyak 10 pekerja mengalami sakit. Pekerja *painting* dan *body repair* memiliki risiko sedang, sebanyak 10 pekerja tidak mengalami sakit dan sebanyak 13 pekerja mengalami sakit. Sisanya untuk pekerja *engineering training*, sebanyak 6 pekerja tidak memiliki keluhan sakit dan 5 pekerja memiliki keluhan sakit. Nilai *p value* didapat yaitu 0.590 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Didapati bahwa pekerjaan *body repair*, dan *engineer training* memiliki nilai 0 (pergerakan *intermittent*) untuk gerakan berulang bagian tangan, dengan persebaran sebanyak 11 orang pekerja tidak merasakan keluhan sakit dan 23 orang pekerja merasakan keluhan. Sementara untuk pekerjaan *electrical engineering*, dan *painting* memiliki nilai 1 (pergerakan biasa

dengan jeda beberapa kali), dengan persebaran sebanyak 11 orang tidak merasakan sakit dan 15 orang merasakan sakit. Nilai *p value* didapati yaitu 0.428 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan, sedangkan *odd ratio* didapatkan 0.652 yang berarti variabel gerakan berulang pada bagian tangan mempengaruhi keluhan sakit sebanyak 0.652 kali. Namun nilai OR tidak berdampak apapun karena tidak terdapat hubungan.

Didapati bahwa pekerjaan *body repair*, dan *engineer training* memiliki nilai 0 (sekitar 3 kali permenit atau kurang) untuk gerakan berulang bagian punggung, dengan persebaran sebanyak 11 orang pekerja tidak merasakan keluhan sakit dan 23 orang pekerja merasakan keluhan. Sementara untuk pekerjaan *electrical engineering*, dan *painting* memiliki nilai 2 (sekitar 12 kali permenit), dengan persebaran sebanyak 11 orang tidak merasakan sakit dan 15 orang merasakan sakit. Nilai *p value* didapati yaitu 0.428 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan, sedangkan *odd ratio* didapatkan 0.652 yang berarti variabel gerakan berulang pada bagian tangan mempengaruhi keluhan sakit sebanyak 0.652 kali. Namun nilai OR tidak berdampak apapun karena tidak terdapat hubungan.

Didapati bahwa pekerjaan *body repair*, dan *engineer training* memiliki nilai 0 (sekitar 3 kali permenit atau kurang) untuk gerakan berulang bagian pergelangan tangan, dengan persebaran sebanyak 11 orang pekerja tidak merasakan keluhan sakit dan 23 orang pekerja merasakan keluhan. Sementara untuk pekerjaan *electrical engineering*, dan *painting* memiliki nilai 1 (sekitar 8 kali permenit), dengan persebaran sebanyak 11 orang tidak merasakan sakit dan 15 orang merasakan sakit. Nilai *p value* didapati yaitu 0.428 yang berarti

tidak ada hubungan yang signifikan, sedangkan *odd ratio* didapatkan 0.652 yang berarti variabel gerakan berulang pada bagian tangan mempengaruhi keluhan sakit sebanyak 0.652 kali. Namun nilai OR tidak berpengaruh apapun.

Didapati bahwa pekerjaan *electrical engineering* memiliki risiko rendah, dengan 6 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 10 orang pekerja merasakan sakit. Untuk pekerjaan *body repair* dan *painting* memiliki risiko tinggi, dengan 10 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 13 orang pekerja merasakan sakit. Sementara untuk pekerjaan *engineer training* memiliki risiko sangat tinggi, dengan 6 orang pekerja tidak merasakan sakit dan 15 orang pekerja merasakan sakit. Nilai *p value* didapati yaitu 0.590 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan.

Tabel 4 menyajikan analisis inferensial dari hubungan antara faktor individu dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk variabel usia pekerja, dibagi pada dua kategori yaitu usia ≤ 30 tahun dan >30 tahun. Hasil analisis menunjukkan nilai *p value* sebesar 0.423 yang berarti tidak terdapat hubungan antara usia pekerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk pekerja usia ≤ 30 Tahun, sebanyak 16 pekerja tidak merasakan keluhan, sementara 31 pekerja lainnya merasakan keluhan. Sedangkan untuk pekerja dengan usia >30 tahun, sebanyak 6 orang pekerja tidak mengalami keluhan, sedangkan 7 orang pekerja lainnya mengalami keluhan. Nilai OR didapati dari variabel usia adalah 1.661, yang berarti usia pekerja 1.661 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*. Namun nilai OR tidak memberikan dampak, karena tidak terdapat hubungan.

Tabel 4. Hasil Analisis Inferensial Variabel Individu

| Faktor Individu | Keluhan | | | | OR | P Value |
|---------------------------------|-------------|----|-------|----|-------|---------|
| | Tidak Sakit | | Sakit | | | |
| | n | % | n | % | | |
| Usia Pekerja | | | | | | |
| >30 Tahun | 6 | 10 | 7 | 11 | 1.661 | 0.423 |
| ≤ 30 Tahun | 16 | 27 | 31 | 52 | | |
| Indeks Massa Tubuh (IMT) | | | | | | |
| Normal | 16 | 27 | 13 | 22 | 5.128 | 0.004 |
| Tidak Normal | 6 | 10 | 25 | 41 | | |
| Kebiasaan Olahraga | | | | | | |
| Biasa Olahraga | 16 | 27 | 13 | 22 | 5.128 | 0.004 |
| Tidak Biasa Olahraga | 6 | 10 | 25 | 41 | | |
| Perilaku Merokok | | | | | | |
| Tidak Merokok | 6 | 10 | 7 | 11 | 1.661 | 0.423 |
| Ya, Merokok | 16 | 27 | 31 | 52 | | |
| Masa Kerja | | | | | | |
| ≤ 10 Tahun | 16 | 27 | 31 | 52 | 0.602 | 0.423 |
| >10 Tahun | 6 | 10 | 7 | 11 | | |

Untuk variabel Indeks Massa Tubuh (IMT), dibagi menjadi dua kategori normal dan tidak normal. Hasil analisis menunjukkan nilai p value sebesar 0.004 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk pekerja dengan IMT normal, sebanyak 16 pekerja tidak merasakan keluhan, sementara 13 pekerja lainnya merasakan keluhan. Sedangkan untuk pekerja dengan IMT tidak normal, sebanyak 6 orang pekerja tidak mengalami keluhan sedangkan 25 orang pekerja lainnya mengalami keluhan. Nilai OR yang didapati dari variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah 5.128, yang berarti Indeks Massa Tubuh (IMT) pekerja 5.128 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*.

Pada variabel kebiasaan olahraga, hasil analisis menunjukkan nilai p value sebesar 0.004 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk pekerja yang memiliki kebiasaan olahraga,

sebanyak 16 pekerja tidak merasakan keluhan, sementara 13 pekerja lainnya merasakan keluhan. Untuk pekerja yang tidak memiliki kebiasaan olahraga, sebanyak 6 orang pekerja tidak mengalami keluhan, sedangkan 25 orang pekerja lainnya mengalami keluhan. Nilai OR yang didapati dari variabel kebiasaan olahraga adalah 5.128, yang berarti kebiasaan olahraga pekerja 5.128 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*.

Untuk variabel perilaku merokok, hasil analisis menunjukkan nilai p value sebesar 0.423 yang berarti tidak terdapat hubungan antara perilaku merokok pekerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok, sebanyak 6 orang pekerja tidak merasakan keluhan, sementara 7 pekerja lainnya merasakan keluhan. Untuk pekerja dengan kebiasaan merokok, sebanyak 16 orang pekerja tidak mengalami keluhan, sedangkan 31 orang pekerja lainnya mengalami keluhan. Nilai OR didapati dari variabel kebiasaan merokok adalah 1.661,

yang berarti kebiasaan merokok pekerja 1.661 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*. Namun nilai OR tidak memberikan dampak, karena tidak terdapat hubungan.

Untuk variabel masa kerja, dibagi pada dua kategori yaitu pekerja yang telah bekerja ≤ 10 tahun dan >10 tahun. Hasil analisis menunjukkan nilai *p value* sebesar 0.602 yang berarti tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Untuk pekerja yang telah bekerja ≤ 10 , sebanyak 16 pekerja tidak merasakan keluhan, sementara 31 pekerja lainnya merasakan keluhan. Sedangkan untuk pekerja yang telah bekerja >10 tahun, sebanyak 6 orang pekerja tidak mengalami keluhan, sedangkan 7 orang pekerja lainnya mengalami keluhan. Nilai OR didapat dari variabel masa kerja adalah 0.602, yang berarti masa kerja 0.602 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*. Namun nilai OR tidak memberikan dampak, karena tidak terdapat hubungan.

Pembahasan

Sebanyak 38 pekerja (63.3%) merasakan keluhan sakit pada beberapa bagian anggota tubuh saat melakukan pekerjaan *manual material handling*. Sedangkan 22 pekerja (36.7%) lainnya tidak merasakan keluhan sakit pada anggota tubuhnya saat melakukan pekerjaan *manual material handling*. Keluhan paling banyak dirasakan pada bagian pinggang dengan 25 pekerja (65.8%), lalu pada bagian punggung sebanyak 24 pekerja (63.2%) mengalami keluhan sakit. Sedangkan paling sedikit pekerja mengalami keluhan pada bagian lengan atas kiri, betis kiri dan paha kanan dengan masing-masing 5 orang pekerja (13.2%). Keluhan yang dialami pekerja

mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor usia dan fisik. Menurut Erick dan Smith (2011), keluhan risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat juga berasal dari faktor-faktor seperti faktor individu, lingkungan, fisik, dan faktor psikososial. Sementara menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* adalah seperti pengulangan, kekuatan gerakan, getaran, suhu, tingkat tekanan, komunikasi yang buruk, persepsi yang rendah dan tugas yang monoton (CCOHS, 2020).

Force yang dimaksud pada penelitian mengacu pada kekuatan yang diberikan oleh seorang pekerja untuk membawa suatu benda atau objek. Berat beban yang di angkat tubuh secara berlebihan dapat menimbulkan cedera pada otot dan tulang hal itu karena beban berat yang dipikul dapat mengurangi ketebalan dari *interverval disc* atau elemen yang berada diantara tulang belakang. Pembebanan fisik yang dibenarkan ialah pembebanan yang tidak melewati 30 - 40% kapasitas tubuh selama 8 jam sehari dengan memperhatikan peraturan yang berlaku, semakin berat beban semakin singkat waktu pekerjaannya (Utami *et al.*, 2017). Nilai *p value* dari hasil analisis menunjukkan angka 0.917 untuk mengangkat beban dengan dua tangan dan angka 0.192 pada kegiatan mengangkat dengan satu tangan. Kedua nilai tersebut menunjukkan tidak terdapatnya hubungan antara *force* dengan dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Penelitian yang dilakukan oleh Mabilehi (2019), menunjukkan hasil serupa dengan *p value* 0.682 yang berarti tidak terdapat hubungan antara *force* dengan dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Sementara penelitian lain yang dilakukan oleh Utami (2017), menunjukkan terdapatnya hubungan

antara *force* dengan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* dengan *p value* 0.018. Hal tersebut terjadi karena beban yang diangkat dapat memaksa otot dan tulang berusaha lebih berat.

Durasi adalah jumlah waktu yang diperlukan selama melakukan aktivitas per-satu hari. Pada penelitian ini, durasi kerja difokuskan pada lama waktu yang digunakan oleh pekerja dalam melakukan aktivitas *manual material handling*. Didapati sebanyak 17 orang pekerja bekerja melakukan pekerjaan *manual material handling* selama kurang dari 2 jam kerja, sebanyak 21 orang pekerja melakukan pekerjaan *manual material handling* selama lebih dari 4 jam kerja, dan paling banyak pekerja yaitu sebanyak 22 orang pekerja melakukan pekerjaan *manual material handling* selama 2-4 jam kerja. Didapati pula nilai *p value* yaitu 0.882 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sani (2021), yang menyatakan adanya hubungan antara durasi pekerjaan *manual material handling* dengan keluhan *musculoskeletal disorders* dengan nilai 0.029. Namun hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Blessy Tanor (2019), yang dimana juga tidak menemukan hubungan antara durasi pekerjaan *manual material handling* dengan keluhan *musculoskeletal disorders* dengan nilai 0.597. Hasil ini dapat terjadi juga karena para pekerja melakukan istirahat sesekali ketika melakukan pekerjaan *manual material handling*.

Sikap atau posisi leher yang tidak baik seperti menekuk atau memutar saat melakukan aktivitas pekerjaan *manual material handling*. Penelitian ini akan melihat dengan menggunakan formulir observasi pada

pekerja. Jenis pekerjaan yang berbeda memungkinkan posisi postur leher yang beragam. Formulir observasi QEC yang digunakan membagi risiko postur leher menjadi 4, yaitu risiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Pada hasil penelitian ini, menunjukkan *p value* 0.590 yang berarti tidak terdapatnya hubungan antara postur leher dengan keluhan *musculoskeletal*. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Almanita (2021), di mana ia menemukan adanya hubungan antara postur dengan keluhan pada leher dengan *p value* sebesar 0.014 pada pekerja pembatik. Hasil tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari faktor lain seperti indeks massa tubuh (IMT), riwayat trauma, dan gaya hidup para pekerja (Almanita *et al.*, 2021).

Hasil penelitian pada variabel postur punggung, menunjukkan *p value* 0.590 yang berarti tidak terdapatnya hubungan antara postur punggung dengan keluhan *musculoskeletal*. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Antyesti (2020), yang menyatakan terdapatnya hubungan antara postur punggung dengan keluhan *musculoskeletal*. Hasil tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari faktor lain seperti indeks massa tubuh (IMT), riwayat trauma, dan gaya hidup para pekerja (Almanita *et al.*, 2021).

Hasil penelitian pada variabel postur tangan, menunjukkan *p value* 0.710 yang berarti tidak terdapatnya hubungan antara postur tangan dengan keluhan *musculoskeletal*. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Antyesti (2020), yang menyatakan terdapatnya hubungan antara postur tangan dengan keluhan *musculoskeletal* (*p value*=0.001). Hasil tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari faktor lain seperti indeks

massa tubuh (IMT), riwayat trauma, dan gaya hidup para pekerja (Almanita et al., 2021). Sementara untuk variabel postur pergelangan tangan, menunjukkan *p value* 0.590 yang berarti tidak terdapatnya hubungan antara postur pergelangan tangan dengan keluhan *musculoskeletal*. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Antyesti (2020), yang menyatakan terdapatnya hubungan antara postur pergelangan tangan dengan keluhan *musculoskeletal* (*p value*=0.001).

Gerakan berulang pada bagian tangan adalah gerakan yang dilakukan dengan cara yang sama atau serupa dengan berulang-ulang pada bagian bahu hingga lengan. Penilaian akan dilakukan dengan menggunakan observasi pekerja menggunakan *quick exposure check*. Postur dinilai dengan 3 kriteria, yaitu nilai 0, 1, dan 2. Hasil analisis menunjukkan nilai *p* yaitu 0.590 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara gerakan berulang pada bagian tangan dengan keluhan *musculoskeletal*. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nissa (2015), yang juga tidak menemukan hubungan antara gerakan repetitif pada bagian tangan dengan keluhan *musculoskeletal*. Namun hasil pada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Faisal (2022), yang menemukan hubungan antara gerakan berulang pada bagian tangan dengan keluhan *musculoskeletal* pada pekerja pengelolaan sampah. Hal ini diduga karena pada saat mengerjakan pekerjaan, pekerja melakukannya dengan diselingi istirahat.

Gerakan berulang pada bagian punggung mengacu kepada gerakan yang dilakukan dengan cara yang sama atau serupa dengan berulang-ulang pada bagian punggung. Hasil

analisis *p value* mendapatkan nilai 0.428 dengan nilai OR 0.652. Namun nilai OR tidak mempengaruhi apapun karena tidak terdapat hubungan antara gerakan berulang pada bagian punggung dengan keluhan *musculoskeletal*. Hasil pada penelitian ini tidak sejalan dengan hasil yang didapat pada penelitian sebelumnya yang melihat antara gerakan berulang pada punggung dengan keluhan *musculoskeletal* pada pekerja di PT. Riau Pos Intermendikan, nilai *p* didapatkan adalah 0.016 yang berarti terdapat hubungan (Efendi & Hafiza, 2017). Hasil tersebut diakibatkan pada postur tubuh pekerja saat melakukan pekerjaan, dan juga pekerja yang melakukan istirahat disela pekerjaan.

Gerakan berulang pada bagian pergelangan tangan dipenelitian ini mengacu kepada gerakan yang dilakukan dengan cara yang sama atau serupa dengan berulang-ulang pada bagian pergelangan tangan. Hasil *p value* menunjukkan nilai 0.428 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan, sedangkan *odd ratio* didapatkan 0.652 yang berarti variabel gerakan berulang pada bagian tangan mempengaruhi keluhan sakit sebanyak 0.652 kali. Namun nilai OR tidak berpengaruh apapun. Gerakan berulang dipengaruhi juga oleh postur, beban kerja, durasi, dan beberapa faktor lain. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mariana (2018), di mana ditemukan hubungan antara gerakan berulang bagian pergelangan tangan dengan keluhan *musculoskeletal* (*p value*=0.018). Sedangkan semua nilai tadi akan dihitung menjadi tingkat risiko postur akan diukur dengan metode QEC, yang kemudian tingkat risiko diukur dengan nilai E (tingkat risiko QEC). Apabila nilai $E < 40\%$ berarti risiko dapat diterima, nilai $E 40\% - 49\%$

berarti risiko sedang, E 50-69& berarti risiko tinggi, dan nilai E >70% berarti risiko sangat tinggi. Nilai E didapat dari perhitungan pada *form* yang diisi oleh pekerja dan juga hasil observasi.

Pada penelitian ini, didapat bahwa distribusi usia responden cukup berbeda signifikan. Rata-rata usia pekerja yang didapat adalah 25,82 tahun, dengan usia pekerja termuda adalah 17 tahun dan usia pekerja tertua adalah 46 tahun. Usia pekerja paling banyak adalah 24 tahun, dengan distribusi pekerja berusia \leq 30 tahun sebanyak 47 orang pekerja dan pekerja >30 tahun sebanyak 13 orang. Pengkategorian usia pekerja pada penelitian ini mengacu kepada penelitian sebelumnya yang mengindikasikan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pertama muncul pada pekerja di usia 30 tahun (Puspitasari & Ariyanto, 2021). Hasil penelitian yang dilakukan pada menunjukkan nilai *p value* sebesar 0.423 yang berarti tidak terdapat hubungan antara usia pekerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita (2017), yang menyatakan adanya hubungan antara usia dengan keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja yang bengkel otomotif. Hal ini juga dapat disebabkan karena responden pada penelitian kebanyakan merupakan kelompok usia \leq 30 tahun, yang dirasa belum merasakan indikasi keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Indeks massa tubuh merupakan indeks proksi heuristik untuk lemak tubuh manusia berdasarkan berat badan seseorang dan tinggi. Perhitungan Indeks massa tubuh dihitung dalam kilogram (kg) yang dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2)

(Kementerian Kesehatan RI, 2018). Indeks massa tubuh yang berlebihan dapat menjadi salah satu penyebab tingginya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs), dikarenakan peningkatan indeks massa tubuh dapat menyebabkan sindrom metabolik yang berefek pada *tendinopathy* (Wijayanti, 2014). Nilai *p value* yang didapat adalah 0.004 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Nilai OR yang didapat dari variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah 5.128, yang berarti Indeks Massa Tubuh (IMT) pekerja 5.128 kali mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang mengatakan bahwa semakin tinggi IMT seseorang maka semakin tinggi pula risiko mengalami keluhan *musculoskeletal disorders* dengan *p value* yang didapat adalah 0.001 (Wijayanti, 2014). Hal tersebut berkaitan pula dikarenakan seseorang dengan IMT yang lebih tinggi akan memberikan beban yang lebih kepada otot dan tulang untuk menyangga berat badannya sehingga memaksa otot untuk berkontraksi lebih.

Olahraga merupakan suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana, terstruktur, dan berkesinambungan yang melibatkan gerakan tubuh secara berulang dan dengan aturan tertentu untuk meningkatkan kebugaran jasmani (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Hasil pada *p value* juga menunjukkan angka 0.004 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga dengan keluhan *musculoskeletal*. Nilai OR yang didapat dari variabel kebiasaan olahraga adalah 5.128, yang berarti kebiasaan olahraga pekerja 5.128 kali mempengaruhi keluhan

musculoskeletal disorders. Hasil yang didapati ini, sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ria Avilia Oley (2018) yang menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga dengan keluhan *musculoskeletal*. Banyaknya pekerja yang tidak memiliki kebiasaan olahraga menyebabkan berkurangnya kemampuan kelenturan otot para pekerja.

Perilaku merokok juga dinilai dapat menyebabkan penurunan kapasitas pada paru-paru, akibatnya kemampuan untuk mendapatkan oksigen akan menurun yang berdampak pada penurunan kesegaran tubuh. Menurunnya kemampuan untuk mendapatkan oksigen dapat memicu adanya penumpukkan asam laktat. Hasil analisis menunjukkan *p value* sebesar 0.423 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Hasil penelitian yang ditemukan, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novitha (2021). Di mana tidak ditemukannya hubungan antara perilaku merokok seorang pekerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Hal ini disebabkan distribusi pekerja pada CV Bengkel Otomotif kebanyakan merupakan seorang perokok aktif yang tidak mengalami keluhan. Hasil penelitian pada faktor merokok, mungkin juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti usia, kebiasaan olahraga, IMT dan juga faktor lainnya.

Masa kerja pada penelitian ini diartikan sebagai lama yang ditempuh oleh seorang pekerja mulai dari pertama bekerja hingga penelitian berlangsung. Keluhan *musculoskeletal disorders* mungkin saja terjadi karena adanya kontak antara pekerja dengan pekerjaannya dalam jangka lama yang

menimbulkan permasalahan akut. Hasil analisis menunjukkan nilai *p value* sebesar 0.602 yang berarti tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders*. Hasil penelitian disebabkan oleh distribusi masa kerja dari pekerja yang tidak merata. Selain itu hasil penelitian juga mungkin diikuti oleh faktor lain seperti usia, kebiasaan olahraga, IMT dan juga faktor lainnya. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sari (2017) yang mendapatkan hasil *p value* 0.630.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 60 orang pekerja mengenai hubungan faktor fisik dan individu terhadap prevalensi keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja CV Bengkel Otomotif, didapati kesimpulan sebanyak 38 orang pekerja (63.3%) dari 60 orang pekerja mengalami keluhan *musculoskeletal*. Melihat dari penggunaan *nordic body map*, didapati bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan adalah pada bagian pinggang (25 pekerja), punggung (24 pekerja), dan juga leher (22 orang). Pada analisis hubungan antara faktor fisik dengan keluhan keluhan *musculoskeletal disorders* menggunakan *tools quick exposure check*, didapati hasil bahwa tidak terdapat hubungan pada semua variabel faktor fisik yang diteliti. Pada analisis hubungan faktor individu dengan keluhan keluhan *musculoskeletal disorders*, didapati hasil bahwa hanya faktor indeks massa tubuh (*p value*=0.004, OR= 5.128) dan kebiasaan olahraga (*p value*=0.004, OR= 5.128) yang memiliki hubungan. Sementara faktor lain tidak memiliki hubungan. Total risiko pada 4 pekerjaan yang diukur, didapati hasil yang

berbeda. Pekerjaan *engineer training* merupakan pekerjaan dengan risiko yang sangat tinggi dengan berada pada *level 4* (E=81%), pekerjaan *body repair* memiliki risiko tinggi (E=58%), pekerjaan *painting* memiliki risiko tinggi (E=60%), dan pekerjaan *electrical engineering* memiliki risiko rendah (E=37%).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pemilik CV yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.

Referensi

Almanita, J., Firnadi, H., Handayani, S., Munawaroh, S., & Wiyono, N. (2021). *Hubungan Postur Kerja dengan Kejadian Nyeri Leher pada Pembatik di Kampung Batik Laweyan Surakarta*.

Antyesti, A. D., Nugraha, M. H. S., Griadhi, I. P. A., & Saraswati, N. L. P. G. K. (2020). Hubungan Faktor Resiko Ergonomi Saat Bekerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pengrajin Ukiran Kayu Di Gianyar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(2), 42. <https://doi.org/10.24843/mifi.2020.v08.i02.p09>

Attwood, D. A., Deeb, J. M., & Danz-Reece, M. E. (2004). *Ergonomic solutions for the process industries*. Amsterdam ; Boston : Gulf Professional Pub. <http://lib.ugent.be/catalog/ebk01:111090529104792>

Blessy Tanor, T., Pinontoan, O. R., Rattu, A. J. M., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Abstrak, M. (2019).

Hubungan Antara Lama Kerja (Durasi) Dan Sikap Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Petani Tanaman Padi Di Desa Ponompiaan Kecamatan Dumoga Kabupaten Bolaang Mongondow. *Kesmas*, 8(7), 1–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/27283>

CCOHS. (2020). *Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) : OSH Answers*. <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>

Efendi, A. S., & Hafiza, S. (2017). Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Karyawan Redaksi Bagian Kantor di PT Riau Pos Intermedia Pekanbaru. *Menara Ilmu*, 11(77), 10–17.

Erick, P. N., & Smith, D. R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12, 13–17. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-260>

Faisal. Rahmat, Marisdayana. Rara, K. E. (2022). *Faktor Risiko Muskuloskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Penyortir Sampah Di Uptd Pengelolaan Sampah Talang Gulo*. 2(12), 4061–4066.

Graveling, R., Smith, A., & Hanson, M. (2021). *Musculoskeletal Disorders: Association with Psychosocial Risk Factors at Work Literature Review*. <https://doi.org/10.2802/20957>

Kementerian Kesehatan RI. (2015). *infodatin olahraga pusat data dan informasi*

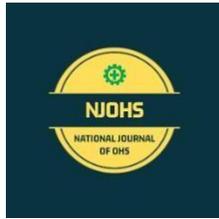
- KEMENKES RI* (pp. 1–8).
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Epidemi Obesitas. In *Jurnal Kesehatan* (pp. 1–8). <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/factsheet-obesitas-kit-informasi-obesitas>
- Mabilehi, A. R. R., Ruliati, L. P., & Berek, N. C. (2019). Analisis Faktor Risiko Keluhan Muskuloskeletal pada Pandai Besi di Kecamatan Alak Kota Kupang. *Timorese Journal of Public Health*, 1(1), 31–41. <https://doi.org/10.35508/tjph.v1i1.2124>
- Mariana, H. V., Jayanti, S., Wahyuni, I., Keselamatan, B., & Masyarakat, F. K. (2018). Hubungan Gerakan Berulang, Postur Pergelangan Tangan, Masa Kerja Dan Usia Terhadap Kejadian Carpal Tunnel Syndrome Pada Tukang Besi (Studi Kasus Pada Pekerja Pembentukan Tulangan Kolom, Proyek Pembangunan Apartemen Oleh Pt X). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(5), 535–540.
- MWCETP. (2018). *Identifying and Addressing Ergonomic Hazards Workbook (Midwest Worker Center Ergonomic Training Project)*. 3, 28. https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy15_sh-27643-sh5_ErgonomicsWorkbook.pdf
- Nissa, P. C., Widjasena, B., Masyarakat, F. K., & Diponegoro, U. (2015). Hubungan Gerakan Repetitif Dan Lama Kerja Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(3), 563–571.
- Novitha, A. N., & Kresna, F. (2021). Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDS) pada Petugas Pemadam Kebakaran. *Borneo Student ReHubungan Kebiasaan Merokok Dengan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Petugas Pemadam Kebakaran*search, 3(1), 566–573.
- OSHA. (2013). Prevention of Musculoskeletal Injuries in Poultry Processing. *U. S. Department of Labor*. <https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/>
- Puspita, D., Suroto, & Kurniawan, B. (2017). Analisis postur kerja terhadap keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja mekanik bengkel sepeda motor x Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 126–133.
- Puspitasari, N., & Ariyanto, A. (2021). Hubungan aktivitas fisik dengan musculoskeletal disorder (MSDs) pada lansia Relationship of physical activity with musculoskeletal disorder (MSDs) in the elderly. *Journal of Physical Activity (JPA)*, 2(1), 1–7.
- Ria Avilia Oley, Lery F. Suoth, A. A. (2018). Hubungan Antara Sikap Kerja Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Pada Nelayan Di Kelurahan Batukota Kecamatan Lembeh Utara Kota Bitung Tahun 2018. *Jurnal KESMAS*, 7(5).
- Sani, N. T., & Widajati, N. (2021). The Correlation of Work Duration and Physical Workload with the Complaints of Musculoskeletal Disorders in Informal Workers. *The Indonesian Journal Of*

Occupational Safety and Health, 10(1),
79.
<https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i1.2021.79-87>

Sari, E. N., Handayani, L., & Saufi, A. (2017). Hubungan Antara Umur dan Masa Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry Correlation Between Age and Working Periods with Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Laundry Workers. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 13(9), 183–194.

Utami, U., Karimuna, S. R., & Jufri, N. (2017). Hubungan Lama Kerja, Sikap Kerja dan Beban Kerja Dengan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Petani Padi Di Desa Ahuhu Kecamatan Meluhu Kabupaten Konawe Tahun 2017. *Jimkesmas: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6), 1–10.

Wijayanti, W. (2014). *Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja.*



Analisis Kasus Kecelakaan Pemboran pada Industri Migas di PT.X Berdasarkan Faktor Manusia

Siti Khodijah, Mufti Wirawan

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

Corresponding author: Mufti@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 13 Juni 2023
Direvisi: 22 Agustus 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus
2023

Kata Kunci:
Faktor Manusia
HFACS-OGI
Kecelakaan Pemboran
Kegagalan Laten dan Aktif
Swiss Cheese Model

Abstrak

Kegiatan pemboran migas memiliki risiko tinggi terkait. 80% penyebab kecelakaan pemboran disebabkan oleh *human performance*. Tahun 2020, aktivitas pemboran di PT. X menyumbang sebesar 3 dari 8 kecelakaan dan penyebab umum yang terjadi karena faktor manusia. *Unsafe acts* dianggap menjadi penyebab utama dalam kecelakaan pemboran di industri migas. Penelitian ini membahas mengenai analisis kasus kecelakaan pemboran migas di PT.X dari sudut pandang faktor manusia. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis faktor kontribusi dari kegagalan aktif dan laten serta menganalisis kasus kecelakaan kerja dari sudut pandang faktor manusia pada aktivitas pemboran di PT. X tahun 2022, dan menentukan rekomendasi untuk perbaikan kedepannya dari kegiatan pengeboran di PT. X. Metode penelitian ini menggunakan deskriptif analitik dari data sekunder dan hasil wawancara. Didapatkan hasil bahwa kondisi laten yang berkontribusi terhadap kecelakaan pemboran yang terjadi di PT. X pada tahun 2022 yaitu gagal *update* regulasi terbaru, pengendalian yang dilakukan masih bersifat administratif, dll. Sedangkan kegagalan aktif yang berkontribusi yaitu gagal menginterpretasikan peralatan yang rusak, pelanggaran SOP, dll. Sehingga ditemukan bahwa kondisi laten lebih banyak berkontribusi sehingga menimbulkan *unsafe acts*. Sintesa dari hasil analisis didapat bahwa *safety value* belum tertanam di PT. X. Sehingga rekomendasi yang diberikan penulis yaitu menjadikan K3 sebagai *safety of work*.

Analysis of Drilling Accident Cases in the Oil and Gas Industry at PT.X Based on Human Factors

Article Info

Article History
Received 13 June 2023
Revised 22 August 2023
Accepted 29 August 2023
Available Online 31 August
2023

Abstract

Oil and gas drilling activities have associated high risks. 80% of the causes of drilling accidents are caused by human performance. In 2020, drilling activities at PT. X accounts for 3 out of 8 accidents and the common cause that occurs due to human factors. Unsafe acts are the main cause of drilling accidents in the oil and gas industry. This study discusses the analysis of cases of oil and gas drilling accidents at PT.X from the point of view of human factors. The purpose of this study is to analyze the contributing factors of active and latent failure and to analyze cases of work accidents from the point of view of human factors in drilling activities at PT. X year 2022, and determine recommendations for future improvements from drilling activities at PT. X. This research method uses descriptive analytic from secondary data and interview results. It was found that the latent condition that

Keywords:
Drilling Accident
HFACS-OGI
Human Factor
Latent and Active Failures
Swiss Cheese Model

contributed to the drilling accident that occurred at PT. X in 2022, namely failure to update the latest regulations, the control carried out is still administrative in nature, etc. While active failures that contribute are failure to interpret damaged equipment, SOP violations, etc. So, it was found that latent conditions contributed more to cause unsafe acts. The synthesis of the analysis results obtained shows that the safety value has not been embedded in PT. X. So, the recommendation given by the author is to make OHS a safety of work.

Pendahuluan

Kegiatan hulu migas memiliki risiko K3 lebih tinggi dibandingkan dengan usaha hilir. Hal ini didapatkan dari laporan KPI IOGP 2016 pada 5 tahun terakhir, sektor eksplorasi memiliki FAR (*Fatality Accident Rate*) tertinggi sebesar 2,9 per 100 juta jam kerja (Nwankwo, Arewa, Theophilus and Esenowo, 2021). Berdasarkan data dari ESDM RI pada tahun 2020 kejadian kecelakaan kerja pada kegiatan usaha hulu migas sebanyak 103 kasus ringan, 17 kasus sedang, 3 kasus berat, dan 4 kasus fatal (ESDM, 2021).

Dari kecelakaan yang terjadi di operasi hulu migas, kegiatan pemboran menjadi risiko paling tinggi (Khan, 2002; Septalita, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nwankwo dan tim terkait kecelakaan migas tahun 2013-2017, ditemukan hasil bahwa operasi dengan jumlah kecelakaan tertinggi yaitu pemboran, *workover*, dan *well services* (Nwankwo *et al.*, 2021). Di Indonesia didapatkan data dari tahun 2012-2016, kecelakaan yang terjadi pada kegiatan pemboran sebanyak 17 dari 36 kasus kecelakaan yang terjadi di salah satu area pemboran migas (Septalita, 2017).

Teridentifikasi bahwa *human factor* menjadi penyebab umum dalam kecelakaan di industri migas (Theophilus *et al.*, 2017). Meskipun temuan penyebab kecelakaan memiliki banyak penyebab, akan tetapi 80% disebabkan oleh *human performance* (Wilson, J. dan Stanton, N., 2004). Penelitian yang dilakukan oleh Septalita di area pemboran migas di

Indonesia, ditemukan dominan penyebab langsung kecelakaan yang terjadi pada kegiatan pemboran yaitu karena *unsafe acts* sebesar 70,59% (Septalita, 2017). Contoh kecelakaan pemboran yang paling terkenal di industri migas dengan faktor penyebab utama berkaitan dengan kesalahan manusia dan kelemahan operasional yaitu ledakan BP *Deepwater Horizon* tahun 2010 merupakan tumpahan minyak terbesar dengan lebih dari 4,5 juta barel minyak mentah di Teluk Meksiko AS yang menyebabkan 11 kematian (Nwankwo *et al.*, 2021).

PT. X sebagai salah satu perusahaan hulu migas yang bergerak di bidang pemboran, produsen, dan pengembang. Salah satu aktivitas yang memiliki tingkat kecelakaan tinggi di PT. X yaitu terkait dengan aktivitas pemboran. Hal ini dapat dilihat di tahun 2020, pemboran menyumbang angka kecelakaan sebesar 37,5% (3 dari 8 kejadian kecelakaan). Berdasarkan hasil dari investigasi, penyebab umum dari kecelakaan yang terjadi PT. X dikarenakan faktor manusia.

Berdasarkan uraian di atas, menyebutkan bahwa faktor manusia dan *unsafe acts* dianggap menjadi penyebab umum dari kecelakaan yang terjadi di industri migas khususnya kegiatan pemboran. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan analisis kasus kecelakaan pemboran pada sektor migas di PT. X dari sudut pandang faktor manusia.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis faktor kontribusi dari kegagalan aktif dan kondisi laten pada kecelakaan kerja yang

terjadi di PT. X pada kegiatan pemboran tahun 2022, melakukan analisis kasus kecelakaan kerja yang terjadi di PT. X pada kegiatan pemboran tahun 2022 dengan sudut pandang faktor manusia, dan menentukan rekomendasi untuk perbaikan kedepannya dari kegiatan pemboran di PT. X.

Metode

Unit analisis penelitian ini yaitu kasus-kasus kecelakaan pemboran di PT. X tahun 2022 dengan menggunakan metode HFACS-OGI (*Human Factors Analysis and Classification System for the oil and gas industry*). Pendekatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu pendekatan deskriptif analitik dengan menggunakan data sekunder dan hasil wawancara. Melakukan telaah data sekunder dan hasil wawancara yang telah dikumpulkan. Data yang terkumpul akan dikategorisasi dan dilakukan analisis untuk diklasifikasikan menjadi kegagalan aktif atau kondisi laten. Data ini akan dianalisis kembali menggunakan kerangka HFACS-OGI untuk dikelompokkan menjadi *unsafe acts, preconditions for unsafe acts, unsafe supervision, organizational influences, dan regulatory and statutory influences*. Pada setiap lapisan tersebut, terdapat turunan sub faktor sehingga dikelompokkan kembali sesuai sub faktor. Data akan dianalisis untuk menemukan faktor-faktor yang berkontribusi dalam kasus kecelakaan pemboran di PT. X tahun 2022 yang disajikan dalam bentuk deskriptif. Dari rangkaian tersebut, akan ditentukan rekomendasi untuk PT. X.

Hasil

PT. X merupakan perusahaan hulu minyak dan gas bumi sejak tahun 2001. Kegiatan usaha

PT. X terdiri dari eksplorasi, pengembangan, dan produksi minyak mentah, gas bumi, dan gas metana batubara dangkal dengan total wilayah operasi seluas lebih dari 22.500 km². PT.X yang berkantor pusat di Jakarta Selatan dengan mengoperasikan delapan anak perusahaan dengan pengawasan di lapangan secara *remote area*. Pengaturan jadwal kerja di Kantor Pusat berlangsung selama hari Senin sampai Jumat dengan ketentuan jam kerja dari 07.00-16.00 WIB. Sedangkan jadwal kerja di Lapangan menggunakan sistem 2 minggu *on-off*. Delapan anak perusahaan PT.X terletak di Selat Malaka, Bentu dan Korinci Baru di Riau, Kangean di Jawa Timur, Tonga dan Gebang di Sumatera Utara, Sangata II di Kalimantan Timur, dan Buzi di Mozambik. Karena letak area operasi PT.X tersebut, sehingga tantangan yang dimiliki terkait dengan *remote area* dan transportasi yang sulit untuk mobilisasi apabila mendatangkan peralatan yang baru untuk mengganti peralatan yang rusak sehingga membutuhkan waktu dan *cost* besar.

Kronologi Kasus 1 dan Swiss Cheese

Kronologi kasus 1 pada **tabel 1**. Pada tanggal 12 Januari 2022 dilakukan kegiatan *lifting equipment* dengan menggunakan *crane*.

Kronologi Kasus 2 dan Swiss Cheese

Kronologi kasus 2 pada **tabel 2**. Pada 31 Maret 2022 sedang melakukan *wash over sand job*.

Kronologi Kasus 3 Swiss Cheese

Kronologi kasus 3 pada Gambar 3. Pada tanggal 5 April 2022 di atas *barge SOL*, sedang berlangsung persiapan pekerjaan reposisi *equipment* dengan menggunakan *crane*. Personel X bersama 3 pekerja lainnya sedang mempersiapkan *sling* dan *tagline* sambil menunggu *crane operator*. Pukul 20.45 WIB, personel akan memasang *sling* pada *water tank* untuk persiapan reposisi, personel

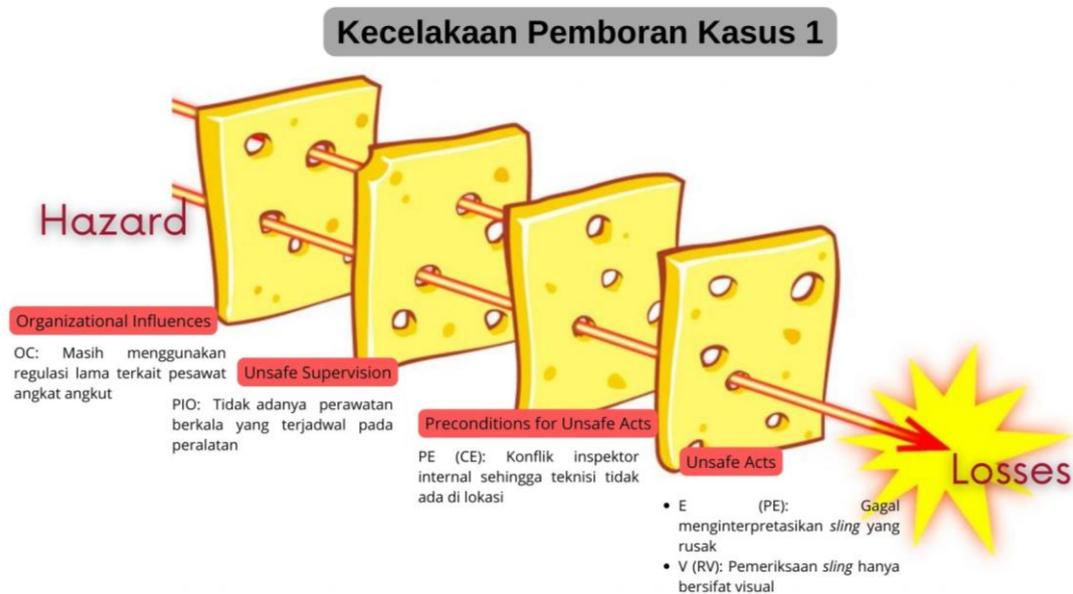
X menaiki kanopi *mud pump* menuju *water tank*. Ketika sedang menuruni kanopi *mud pump*, personel terpeleset dan terjatuh di atas kanopi *mud pump* tersebut. Dampak dari

kejadian tersebut personel mengalami benturan dan memar pada pinggangnya sehingga diperlukannya *medical treatment*.

Tabel 1. Kronologi Kasus 1

| Jam | Kronologi |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06.00 WIB | Dilakukannya <i>Tail Gate Safety Meeting</i> (TGSM) |
| 07.00 WIB | Memindahkan <i>Logging tool</i> |
| 15.00 WIB | Menarik keluar <i>wire bushing</i> |
| 16.00 WIB | Persiapan 7 inci Csg |
| 16.15 WIB | <i>Crew rig</i> meminta <i>crew WKI</i> untuk memindahkan <i>tools</i> mereka dari <i>catwalk</i> karena akan dilakukan pekerjaan memasukan pipa kedalam sumur dan <i>lifting Cradle Logging tool</i> , kegiatan ini berjalan dengan sukses |
| 16.35 WIB | <i>Lifting Basket Tools</i> WKI dengan diameter L814 x W126 x H83 cm. Dimana posisi <i>Basket landing</i> berada diantara <i>catwalk</i> dan <i>pipe rack</i> . Setelah <i>master link</i> terpasang pada <i>auxiliary block</i> , Operator 1 dan Operator 2 segera turun dari <i>catwalk</i> dan mengambil jarak aman. Operator 1 berjalan menjauh mengarah ke belakang kanan rig dan Operator 2 berjalan ke arah annular, sekitar berjarak 4 meter dari <i>catwalk</i> dan berbalik memperhatikan basket yang sedang diangkat. |
| 16.40 WIB | <i>Box/basket tool</i> diangkat setinggi 40-50 cm dari atas <i>catwalk</i> dengan menggunakan 4 <i>leg sling</i> . Operator melakukan <i>swing</i> ke kiri sekitar 20 cm dan kemudian berhenti sekitar 4 detik. Tiba-tiba <i>box</i> turun tanpa kontrol dan jatuh ke atas <i>catwalk</i> dan menimpa 1 <i>tool</i> . |

Dampak: *property damage* dengan patahnya *saddle* atau *support tool*.



Gambar 1. Swiss Cheese Model Kasus

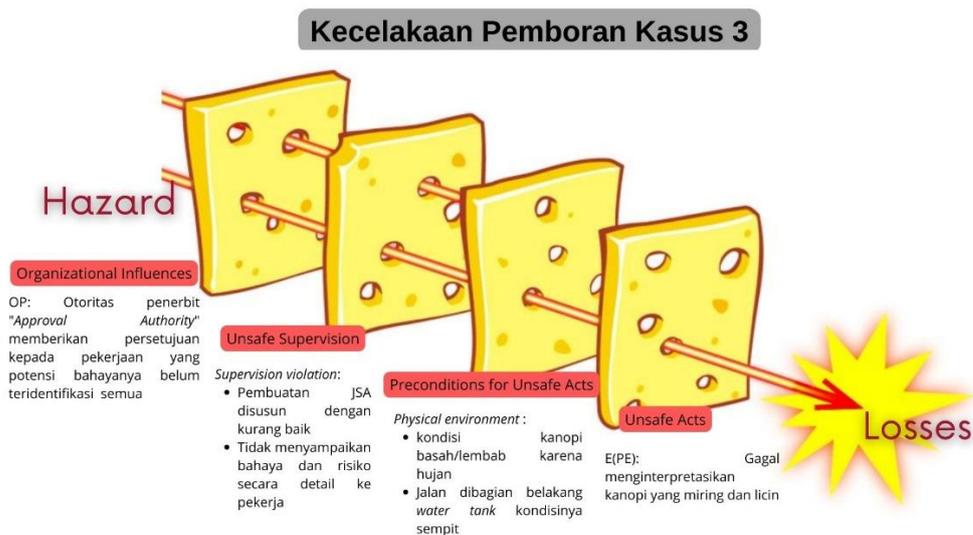
Tabel 2. Kronologi Kasus 2

| Jam | Kronologi |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03.00 WIB | Rig HWU 225K sedang melakukan <i>wash over sand job</i> . Kemudian hujan deras yang mengakibatkan air hujan bercampur dengan sisa <i>crude oil</i> yang berada di <i>cellar box</i> . Volume air hujan yang berlebih menyebabkan volume fluida di dalam <i>cellar box</i> melebihi kapasitas <i>cellar box</i> sehingga <i>oily water</i> tumpah keluar. |
| 05.00 WIB | Personil Rig di lokasi melakukan penanggulangan agar <i>oily water</i> tidak melimpah keluar dari area <i>cellar box</i> ke badan air (parit). |
| 06.00 WIB | Pembersihan dengan melakukan penyedotan/mengeringkan <i>cellar box</i> dengan menggunakan <i>wilden pump</i> . |

Dampak: Estimasi *oily water* yang keluar dari *cellar box* kurang 1 barrel.



Gambar 2. Swiss Cheese Model Kasus

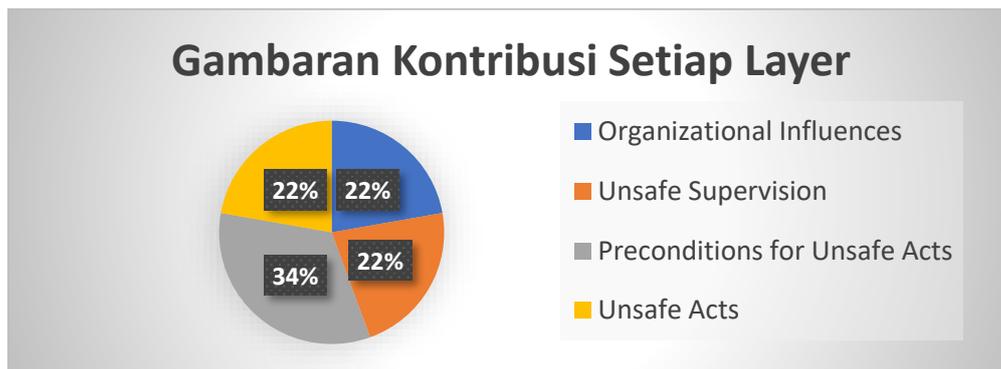


Gambar 3. Swiss Cheese Model Kasus 3

Pembahasan

Sintesa dari hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa *safety value* belum tertanam di PT. X. Hal ini dapat dilihat dari pelaksanaan K3 belum dilakukan secara menyeluruh di lapangan, sehingga *safety* belum terintegrasi di dalam kegiatan operasi. Sering kali prioritas suatu proses adalah bagaimana kegiatan operasi bisa berjalan

untuk dapat mencapai target, padahal berjalannya suatu operasi harus aman untuk dapat mencegah kecelakaan bahkan dapat menyebabkan *shut down*. Berikut ini gambaran kegagalan pada masing-masing faktor yang berkontribusi pada kecelakaan pemboran yang terjadi di PT. X pada tahun 2022.



Gambar 4. Gambaran Kontribusi Tiap Layer

Kondisi Laten

Tabel 3. Persentase Kontribusi Kondisi Laten

| HFACS-OGI | Subkategori | Jumlah Kasus yang Diidentifikasi Berkontribusi per Faktor | Percentage (%) |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Regulatory and Statutory Influences</i> | <i>International industry standard</i> | 0 | - |
| | <i>National regulatory framework</i> | 0 | - |
| | <i>Management of change</i> | 0 | - |
| <i>Organizational Influences</i> | <i>Resource management</i> | 0 | - |
| | <i>Organizational climate</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Organizational process</i> | 2 | 66,7 |
| | <i>Process safety culture</i> | 1 | 33,3 |
| <i>Unsafe Supervision</i> | <i>Inadequate Supervision</i> | 0 | - |
| | <i>Supervision violations</i> | 3 | 100,0 |
| | <i>Planned inappropriate operations</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Failed to correct known problem</i> | 0 | - |
| <i>Precondition for Unsafe acts</i> | <i>Physical environment</i> | 3 | 100,0 |
| | <i>Technological environment</i> | 0 | - |
| | <i>Contractor environment</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Adverse Mental States</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Adverse physiological states</i> | 0 | - |
| <i>Precondition for Unsafe acts</i> | <i>Physical mental limitations</i> | 0 | - |
| | <i>Crew resources management</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Personal readiness</i> | 0 | - |

Tabel 3 merupakan gambaran kontribusi pada masing-masing *barriers* kondisi laten di HFACS-OGI terhadap kecelakaan yang terjadi pada aktivitas pemboran PT. X pada tahun 2022. Berdasarkan tabel 3, kegagalan yang paling banyak terjadi yaitu pada faktor *supervision violations* (100%) dan *physical environment* (100%). Selanjutnya, *organizational process* menyumbang kelemahan pertahanan kedua sebesar 67%, dilanjut *organizational climate, process safety culture, planned inappropriate operations, contractor environment, adverse mental states*, dan *crew resources management* masing-masing menyumbang 33% Berikut ini uraian kelemahan dan rekomendasi pada masing-masing *barriers*.

1. Kelemahan pada *layer preconditions for unsafe acts* terdiri *environmental factors, individual and team*, dan *personal factors*. Pada *layer preconditions for unsafe acts* yang paling banyak berkontribusi pada terjadinya kecelakaan pemboran PT. X pada tahun 2022 yaitu *environmental factors* sebanyak 3 faktor dari 2 kasus yang terjadi. Selanjutnya kelemahan dari *personal factors* dan *individual and team* masing-masing sebesar 1 faktor.
 - a. *Environmental factors (physical environment dan contractor environment)*
 - *Physical environment*. terdapat di kasus 2 dan kasus 3. Pada, kasus 2 kelemahannya berupa hujan deras. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu *refreshment training* terkait potensi bahaya dan

risiko yang ditimbulkan dari kejadian alam seperti hujan deras.

Pada kasus 3, kontribusi kecelakaan dikarenakan kondisi jalan sempit. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu meninjau jalur mobilisasi pekerja, sehingga dapat dilakukannya pengendalian dan tidak menimbulkan bahaya baru.

- *Contractor environment* terdapat pada kasus 1. Faktor yang menjadi kelemahan yaitu kegagalan koordinasi di internal kontraktor. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu PT. X dapat menjadikan *finding* saat dilakukannya CSMS (*Contractors Safety Management System*) atau yang disebut dengan WIP (*Work in Progress*) biasanya diadakan *quarterly* atau enam bulan sekali.
- b. *Personal factors (crew resources management)*
 - *Crew resources management*, terdapat pada kasus 2. Pada kasus 2, kelemahannya berupa kegagalan mengkomunikasikan bahaya dan risiko yang sudah ada di *risk assessment*. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu dilakukannya *refreshment training* mengenai

- SOP serah terima sumur kepada *well service*.
- c. *Individual and team (adverse mental states)*
 - *Adverse mental states*, terdapat pada kasus 2. Pada kasus 2, kelemahannya berupa kegagalan menyadari fluida dari *cellar box* tumpah keluar. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu menumbuhkan *awareness* pekerja terkait potensi bahaya dalam kondisi apapun dengan *refreshment training risk assessment*.
 2. Kelemahan pada *layer unsafe supervision* terdiri dari *supervisory violations* dan *planned inappropriate operations*. Pada *layer unsafe supervision* yang paling banyak berkontribusi pada kejadian kecelakaan pemboran PT. X pada tahun 2022 yaitu *supervision violations* sebanyak 3 faktor dari 2 kasus. Dilanjut dengan *planned inappropriate operations* sebanyak 1 faktor
 - a) *Supervisory violations*, terdapat pada kasus 2 dan kasus 3. Pada kasus kasus 2, kelemahannya berupa kegagalan dalam memastikan serah terima sumur dilakukan secara keseluruhan. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu menguatkan sistem sanksi yang tegas pada setiap pelanggaran. Pada kasus 3, kelemahannya berupa penyusunan JSA (*Job Safety Analysis*) kurang baik dan gagal menyampaikan bahaya dan risiko secara detail. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu *refreshment training* terkait dengan kajian risiko atau *risk assessment*.
 - b) *Planned inappropriate operations*, terdapat pada kasus 1. Pada kasus 1, kelemahannya berupa tidak adanya pemeriksaan berkala yang terjadwal pada peralatan. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu membuat jadwal rutin untuk pemeriksaan peralatan.
 3. Kelemahan pada *layer organizational influences* terdiri dari *organizational climate*, *process safety culture*, dan *organizational process*. Pada *layer organizational influences* yang paling banyak berkontribusi pada terjadinya kecelakaan pemboran pada tahun 2022 yaitu *organizational process* sebanyak 2 faktor pada 2 kasus. Sedangkan, *organizational climate* dan *process safety culture* masing-masing sebanyak 1 faktor pada 1 kasus.
 - a. *Organizational process*, terdapat pada kasus 2 dan kasus 3. Pada kasus kasus 2, kelemahannya berupa SOP tentang Serah Terima Sumur Untuk *Well Service* belum memasukkan pengecekan kesiapan/kondisi kerja,

misalnya mengenai kondisi fluida. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu melakukan *review* kembali format sertifikat Serah Terima Sumur Untuk *Well Service*, terkait hal-hal belum dimasukkan yang dianggap penting, seperti informasi kondisi fluida sumur.

Pada kasus 3, kelemahannya berupa Otoritas penerbit "*Approval Authority*" memberikan persetujuan kepada pekerjaan yang potensi bahayanya belum teridentifikasi semua. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu *refreshment training* terkait tugas dan tanggung jawab Otoritas Persetujuan.

- b. *Process safety culture*, terdapat pada kasus 2. Pada kasus 2, kelemahannya berupa pengendalian yang dilakukan masih bersifat administratif yaitu mengandalkan kegiatan pengurusan ketika terjadinya hujan. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu melakukan *engineering control* dengan mendesain kondisi tinggi permukaan di sekitar *cellar box*.
- c. *Organizational Climate*, terdapat pada kasus 1. Pada kasus 1, kelemahannya berupa kegagalan dalam melakukan pembaruan regulasi. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu melakukan pembaruan regulasi yang digunakan.

Kegagalan Aktif

Tabel 4. Persentase Kontribusi Kegagalan Aktif

| HFACS-OGI | Subkategori | Jumlah Kasus yang Diidentifikasi Berkontribusi per Faktor | Percentage (%) |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|
| Unsafe acts | <i>Skill base errors</i> | 0 | - |
| | <i>Decision errors</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Perceptual errors</i> | 2 | 66,7 |
| | <i>Routine violation</i> | 1 | 33,3 |
| | <i>Exceptional violations</i> | 0 | - |
| | <i>Act of sabotage</i> | 0 | - |

Tabel 4 merupakan gambaran kontribusi pada masing-masing *barriers* kegagalan aktif di HFACS-OGI terhadap kecelakaan pemboran pada tahun 2022. Berdasarkan tabel 4 kegagalan yang paling banyak terjadi yaitu pada aspek *errors* sebanyak 3 faktor.

Sedangkan *violation* menyumbang sebanyak 1 faktor.

1. Kelemahan pada kategori *errors* terdiri dari *decision errors*, dan *perceptual error*. Pada layer *errors* yang paling banyak berkontribusi pada terjadinya

kecelakaan pemboran pada tahun 2022 yaitu *perceptual error* sebanyak 2 faktor dari 2 kasus kecelakaan. Selanjutnya, *decision errors* sebanyak 1 faktor dari 1 kasus.

- a. *Perceptual error*, terdapat pada kasus 1 dan kasus 3. Pada kasus 1 dan 3, kelemahannya berupa kegagalan dalam menginterpretasikan peralatan yang rusak dan kondisi jalan yang berbahaya. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu membuat jadwal *refreshment training* terkait prosedur penggunaan peralatan dan *risk assessment*.
 - b. *Decision errors*, terdapat pada kegiatan *lifting* kasus 1. Pada kasus kegiatan *lifting*, kelemahannya berupa konflik jadwal di mana kewajiban *services* berkala belum terlaksana karena teknisi melaksanakan *service* di tempat lain. Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu dibuatnya jadwal *maintenance* secara berkala dan komitmen terhadap jadwal tersebut.
2. Kelemahan pada kategori *violation* terdiri dari *routine violation*. *Routine violation* berkontribusi pada terjadinya kecelakaan pemboran PT. X pada tahun 2022 sebanyak 1 faktor.
- a. *Routine violation*, terdapat pada kasus 1. Pada kasus 1, kelemahannya berupa pemeriksaan *slings* hanya

bersifat visual (tidak sesuai dengan SOP yang harus digelar). Rekomendasi yang dapat dilakukan PT. X yaitu melakukan *refreshment training* terkait prosedur penggunaan peralatan dan menguatkan sistem sanksi yang tegas pada setiap pelanggaran.

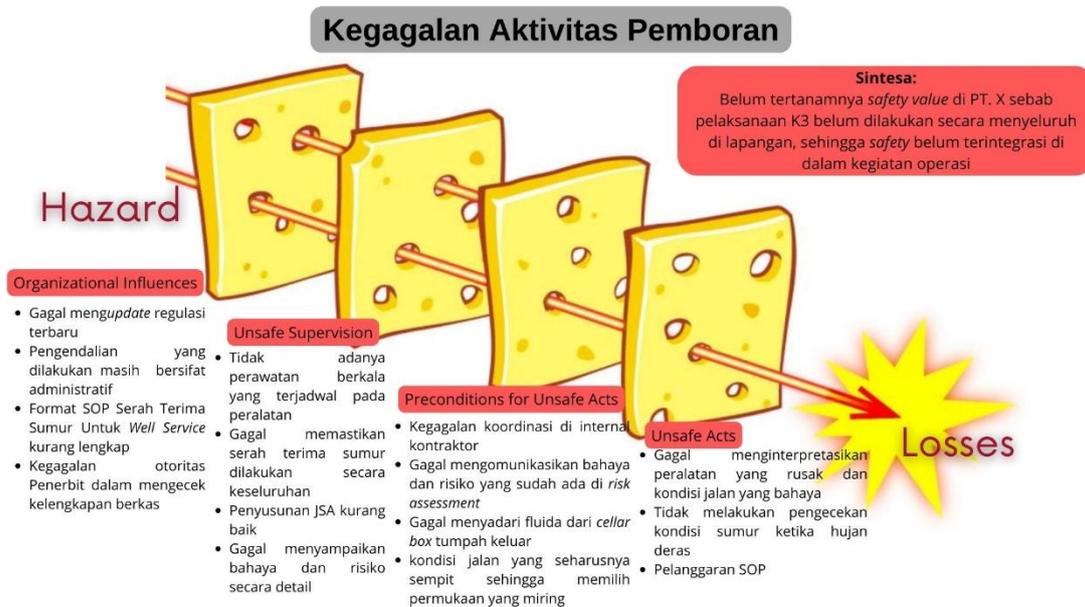
Kesimpulan

Setelah melakukan analisis kecelakaan pemboran PT. X tahun 2022 berdasarkan faktor manusia dengan menggunakan metode HFACS-OGI (*Human Factors Analysis Classification System for Oil and Gas*) berlandaskan *Swiss Cheese Model*, didapatkan kesimpulan bahwa kondisi laten lebih banyak berkontribusi sehingga menimbulkan kegagalan aktif atau *unsafe acts* sesuai dengan gambar 5.

Kegagalan yang paling berkontribusi pada tiap layer HFACS-OGI yaitu *organizational influences (organizational process)*, *unsafe supervision (supervision violations)*, *preconditions for unsafe acts (environmental factors - physical environment)*, dan *unsafe acts (errors - perceptual errors)*

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia serta kepada karyawan PT. X yang telah menyediakan waktunya untuk mendukung dan memberikan bantuan dalam memperoleh data yang diperlukan dalam menyusun penelitian ini.

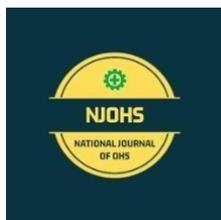


Gambar 5. Kesimpulan Kegagalan Pemboran PT.X

Referensi

- AlNoaimi, F. and Mazzuchi, T., 2021. Risk Management Application in an Oil and Gas Company for Projects. *International Journal of Business Ethics and Governance*, pp.1-30.
- E-education.psu.edu. 2022. *The Drilling Process*. [online] Available at: <<https://www.e-education.psu.edu/png301/node/729>> [Accessed 22 February 2022].
- ESDM RI. 2021. *LAPORAN KINERJA 2020*. [online] Available at: <<https://migas.esdm.go.id/uploads/informasi-publik/laporan-kinerja/V4---20210227---LAKIN-Ditjen-Migas-print--FINAL-v4.pdf>> [Accessed 18 November 2021].
- Gao, Y., Chen, Y., Zhao, X., Wang, Z., Li, H. and Sun, B., 2018. Risk analysis on the blowout in deepwater drilling when encountering hydrate-bearing reservoir. *Ocean Engineering*, 170, pp.1-5.
- HaSPA, 2012. *The Core Body of Knowledge for General OHS Professionals*. Tullamarine, Victoria: Safety Institute of Australia Ltd.,
- Khan, FI., Sadiq, R., & Husain, T., 2002. Risk Based Process Safety Assessment and Control Measures Design for Offshore Process Facilities. *Journal of Hazardous Materials*, 94(1), 1–36.
- Larouzee, J. and Le Coze, J., 2020. Good and bad reasons: The Swiss cheese model and its critics. *Safety Science*, 126, p.104660.
- Nwankwo, C., Arewa, A., Theophilus, S. and Esenowo, V., 2021. Analysis of accidents caused by human factors in the oil and gas industry using the HFACS-OGI framework. *International Journal of Occupational Safety and*

- Ergonomics*, pp.1-13.
- OSHA. 2022. *Oil and Gas Extraction*. [online] Available at: <<https://www.osha.gov/oil-and-gas-extraction/hazards#:~:text=Industrial%20Head%20Protection-,Explosions%20and%20Fires,as%20tanks%20and%20shale%20shakers.>> [Accessed 28 February 2022].
- Rae, A. and Provan, D., 2019. Safety work versus the safety of work. *Safety Science*, 111, pp.119-127.
- Reason, J., 1990. *Human Error*. Cambridge University Press.
- Reason, J., 1997. *Managing the Risks of Organisational Accidents*. Aldershot: Ashgate.
- Reason, J., 2000. Human error: models and management. *The Western journal of medicine*, 172(6), 393–396. <https://doi.org/10.1136/ewjm.172.6.393>
- Reason, J., 2008. *The Human Contribution: Unsafe Acts, Accidents and Heroic Recoveries*. Surrey: Ashgate.
- Septalita, E., 2017. Kecelakaan Kerja Di Area Pemboran Minyak Dan Gas Tahun 2012–2016. *IJOSH*, 7(1), p.53.
- SKKMIGAS. 2014. *Tangan Negara Di Bisnis Hulu*. [online] Available at: <https://skkmigas.go.id/berita/tangan_negara_di_bisnis_hulu> [Accessed 19 November 2021].
- Theophilus, S., Esenowo, V., Arewa, A., Ifelebuegu, A., Nnadi, E. and Mbanaso, F., 2017. Human factors analysis and classification system for the oil and gas industry (HFACS-OGI). *Reliability Engineering & System Safety*, 167, pp.168-176.
- Wiegmann, D. and Shappell, S., 2003. *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis: The Human Factors Analysis and Classification System*. England, pp.50-71.
- Wilson, J. and Stanton, N., 2004. *Safety and performance enhancement in drilling operations by human factors intervention (SPEDOHFI)*. HSE, pp.1 and 23.



Gambaran Kejadian *Computer Vision Syndrome* dan Faktor Risikonya pada Mahasiswa FKM UI di Masa Pandemi Covid-19

Rahadian Muhamad Shadik, Baiduri Widanarko

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

Corresponding author: Baiduri@ui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel
Diterima: 22 Juni 2023
Direvisi: 9 Agustus 2023
Disetujui: 29 Agustus 2023
Tersedia Online: 31 Agustus 2023

Kata Kunci:
CVS
Computer Vision Syndrome
Mahasiswa
Laptop
Smartphone

Abstrak

Akibat adanya pandemi Covid-19, banyak kegiatan yang semula dilakukan secara *offline*, berubah menjadi daring, termasuk dalam sektor pendidikan. Hal ini mengakibatkan durasi penggunaan alat elektronik dengan layar digital/VDT meningkat, khususnya di kalangan mahasiswa. Durasi penggunaan layar digital/VDT ini merupakan salah satu faktor risiko dari *Computer Vision Syndrome* (CVS). Selain durasi, terdapat beberapa faktor risiko lain yang juga berhubungan dengan CVS. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melihat gambaran kejadian CVS dan faktor risikonya, serta menganalisis hubungan antara kejadian CVS dan faktor risikonya pada mahasiswa (S1 Reguler dan pascasarjana S2) FKM UI di masa pandemi Covid-19 tahun 2022. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni 2022 dengan menggunakan kuesioner CVS-Q dan beberapa pertanyaan singkat terkait faktor risiko yang disebar secara *online*. Desain studi yang digunakan pada penelitian ini adalah *cross-sectional* dan melibatkan 250 responden yang berasal dari mahasiswa S1 reguler dan pascasarjana S2 FKM UI. Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat 6 variabel yang mempunyai hubungan yang signifikan, yaitu usia ($P= 0,000$), durasi penggunaan layar digital/VDT ($P= 0,006$), pola istirahat ($P= 0,007$), kelainan refraksi mata ($P= 0,014$), penggunaan *antiglare* ($P= 0,011$), dan *screen brightness* ($P= 0,030$). Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian dan intervensi lebih lanjut agar masalah tersebut dapat diatasi.

An overview of the Incidence of Computer Vision Syndrome and its Risk Factors among Public Health University of Indonesia (FKM UI) Students during the Covid-19 Pandemic

Article Info

Article History
Received 22 June 2023
Revised 9 August 2023
Accepted 29 August 2023
Available Online 31 August 2023

Abstract

Due to the Covid-19 pandemic, many activities that were previously carried out *offline* have turned into *online*, including the education sector. This condition increased the use duration of electronic devices with digital screens/VDT, especially among students. It is one of the risk factors for *Computer Vision Syndrome*. Apart from duration, several risk factors are also associated with *Computer Vision Syndrome*. The aims of this study are to see an overview of *Computer Vision Syndrome* incidence and analyze the relationship between *Computer Vision Syndrome* incidence and its risk factors in regular (S1) and postgraduate (S2) students, FKM UI during the Covid-19 pandemic. This research was conducted in March-June 2022 using the CVS-Q questionnaire and several short questions related to risk factors distributed *online*. The study design used in

Keywords:
CVS
Computer Vision Syndrome
Students
Laptops
Smartphones.

this study was cross-sectional and involved 250 respondents from regular undergraduate and postgraduate students of FKM UI. The results of this study indicate that there are 6 variables that have a significant relationship, namely age ($P=0.000$), duration of use of digital screens/VDT ($P=0.006$), rest pattern ($P=0.007$), eye refraction abnormalities ($P=0.014$), use of antiglare ($P=0.011$), and Screen brightness ($P=0.030$). Therefore, further controls and interventions are needed so that these problems can be overcome.

Pendahuluan

Secara global, data statistik membuktikan bahwa terjadinya peningkatan jumlah pengguna komputer di dunia. Data dari Statista (2019) menunjukkan terjadinya peningkatan kepemilikan komputer di rumah tangga di dunia (tahun 2015, 44,8% dan tahun 2019, 47,1%). Hal ini disebabkan oleh penggunaan komputer dan akses internet menjadi lebih mudah dan umum di seluruh dunia. Sedangkan di Indonesia, 18,83% rumah tangga telah memiliki komputer, 78,18% rumah tangga telah mengakses internet (BPS, 2020), dan 66,3% individu telah memiliki smartphone (Kominfo, 2017).

Jika tidak disikapi dengan bijak, perkembangan dan penggunaan teknologi yang semakin masif akan membawa dampak buruk bagi kesehatan manusia. Salah satunya adalah *Computer Vision Syndrome* atau biasa yang disingkat dengan CVS (AOA, 2022). Menurut American Optometric Association, *Computer Vision Syndrome* atau yang juga disebut dengan istilah *digital eyestrain* menggambarkan sekelompok masalah terkait mata dan penglihatan yang diakibatkan oleh penggunaan komputer, tablet, *e-reader*, dan ponsel (memiliki *Visual Display Terminal*) secara berkepanjangan (AOA, 2022). Gejala utama yang biasanya dilaporkan oleh penderita CVS adalah ketegangan mata, iritasi, sensasi terbakar, kemerahan, penglihatan kabur dan penglihatan ganda.

Prevalensi CVS berkisar dari 64% hingga 90% di kalangan pengguna komputer. Hampir 60 juta orang menderita CVS secara global dan kemungkinan besar terjadi penambahan satu juta kasus baru CVS terjadi setiap tahunnya (Sen and Richardson, 2006; Hayes et al., 2007). Prevalensi CVS pada pekerja komputer di Etiopia juga cukup besar jumlahnya, 73% pekerja mengalami CVS (Assefa et al., 2017). Kejadian CVS yang banyak terjadi ini disebabkan oleh beberapa faktor risiko antara lain adalah durasi penggunaan layar digital, pencahayaan yang buruk, *glare* pada layar digital, jarak pandang yang tidak tepat, postur tempat duduk yang buruk, masalah penglihatan yang tidak ditangani, dan kombinasi dari beberapa faktor (AOA, 2022). Faktor risiko CVS ini dibagi menjadi 3 kategori oleh Loh dan Reddy (2008), yaitu faktor risiko individu, layar digital/VDT, dan lingkungan.

Akibat dari adanya pandemi Covid-19, sejak bulan Maret 2020 kegiatan perkuliahan di seluruh universitas di Indonesia diadakan secara daring maupun *hybrid*. Hal ini dilakukan untuk memutus rantai penyebaran Covid-19 di Indonesia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wang, Wei dan Deng (2021) mahasiswa yang melakukan perkuliahan secara daring memiliki rata-rata durasi *digital screen time* 7-9 jam per hari dan memiliki prevalensi kejadian *Computer vision syndrome* lebih besar (74,32% dari total responden mengalami CVS) daripada

mahasiswa yang melakukan perkuliahan secara tatap muka (50,79% dari total responden mengalami CVS) dengan rata-rata durasi *digital screen time* sebesar 2-4 jam per hari. Hal ini membuktikan bahwa perkuliahan dengan secara daring meningkatkan durasi rata-rata *digital screen time* mahasiswanya sehingga mempengaruhi jumlah prevalensi kejadian CVS yang terjadi.

FKM UI merupakan salah satu instansi yang mengadakan perkuliahan secara daring, sehingga menyebabkan mahasiswa disana menjadi populasi yang berisiko mengalami CVS. Selain itu, berdasarkan proses pencarian literatur yang dilakukan peneliti, belum banyak penelitian di Indonesia terkait CVS pada mahasiswa di masa pandemi Covid-19. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait gambaran kejadian dan faktor risiko CVS yang dialami oleh mahasiswa S1 Reguler dan pascasarjana (S2) FKM UI di masa pandemi Covid-19.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross-sectional* (potong lintang) dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2022 secara *online* pada mahasiswa S1 reguler dan pascasarjana (S2) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa S1 reguler Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia angkatan 2018,2019,2020,2021 dan mahasiswa pascasarjana (S2) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia angkatan 2020 & 2021 dengan status aktif. Dengan total populasi 1884 mahasiswa. Setelah dihitung menggunakan rumus Lemeshow dalam (C.R,

1990), didapatkan jumlah minimal sampel 91 responden. Kemudian peneliti membulatkannya menjadi sebanyak 250 responden.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data primer. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan CVS-Q (Seguí *et al.*, 2015). Kuesioner pada penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian. Pada bagian pertama berisikan pertanyaan pilihan dan pertanyaan singkat terkait dengan data karakteristik responden, faktor individu, dan faktor layar digital/VDT. Pada bagian kedua berisikan 16 pertanyaan pilihan (berasal dari modifikasi CVS-Q) terkait frekuensi dan intensitas gejala CVS yang dirasakan oleh responden. Untuk pengisian datanya, peneliti menyebarkan kuesioner nya secara *online* melalui platform “*Google form*” kepada populasi (mahasiswa S1 reguler FKM UI angkatan 2018-2021 serta mahasiswa pascasarjana (S2) FKM UI angkatan 2020 & 2021.)

Sebelum digunakan, Kuesioner CVS-Q akan terlebih dahulu di uji ulang validitas dan reliabilitasnya kepada 30 mahasiswa FKM UI. Mahasiswa FKM UI yang telah mengikuti uji validitas dan reliabilitas tidak akan di ikut sertakan lagi dalam sampel penelitian asli. Untuk hasil uji validitas yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa kuesioner CVS-Q sudah valid. Karena semua pertanyaan memiliki nilai r hitung nya lebih besar daripada r tabel [R hitung (0,426-0,631) > R tabel (0,361)]. Kemudian didapatkan nilai *Cronbach Alpha* 0,781, (> nilai standar (0,6)) maka Kuesioner CVS-Q dinyatakan reliabel. Pada penelitian ini, terdapat beberapa variabel faktor risiko *Computer Vision Syndrome* yang akan diteliti, yaitu

- Faktor Individu: usia, jenis kelamin, durasi penggunaan layar digital/VDT, pola istirahat, penggunaan kacamata, dan kelainan refraksi mata.
- Faktor layar digital/VDT: *antiglare*, *screen brightness*, dan jarak mata dengan layar digital/VDT

Data yang didapatkan akan di analisis secara univariat (memperoleh gambaran distribusi frekuensi dari variabel penelitian yang diteliti) dan analisis bivariat (digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan yang signifikan secara statistik antara variabel independen dan variabel dependen). Pada

penelitian ini, analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square*. Selain itu, untuk menentukan derajat hubungan antara variabel independen dan variabel dependen digunakan *Odds Ratio* (OR).

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 198 (79,2%) responden positif mengalami *Computer Vision Syndrome* dan 52 (20,8 %) responden tidak mengalami *Computer Vision Syndrome*. Distribusi frekuensi gejala CVS yang dialami oleh responden penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Distribusi frekuensi gejala CVS

| No. | Gejala CVS | Frekuensi | | | | Intensitas | | | | Berat | |
|-----|-------------|--------------|------|---------------|------|---------------|------|--------|------|-------|------|
| | | Tidak Pernah | | Kadang-kadang | | Sering/selalu | | Sedang | | N | % |
| | | N | % | N | % | N | % | N | % | | |
| 1 | G1 | 113 | 45,2 | 125 | 50 | 12 | 4,8 | 135 | 54 | 2 | 0,8 |
| 2 | G2 | 83 | 33,2 | 145 | 58 | 22 | 8,8 | 162 | 64,8 | 5 | 2 |
| 3 | G3 | 163 | 65,2 | 79 | 31,6 | 8 | 3,2 | 85 | 34 | 2 | 0,8 |
| 4 | G4* | 76 | 30,4 | 146 | 58,4 | 28 | 11,2 | 170 | 68 | 4 | 1,6 |
| 5 | G5 | 163 | 65,2 | 65 | 26 | 22 | 8,8 | 81 | 32,4 | 6 | 2,4 |
| 6 | G6 | 114 | 45,6 | 118 | 47,2 | 18 | 7,2 | 132 | 52,8 | 4 | 1,6 |
| 7 | G7 | 119 | 47,6 | 112 | 44,8 | 19 | 7,6 | 125 | 50 | 6 | 2,4 |
| 8 | G8 | 90 | 36 | 115 | 46 | 45 | 18 | 145 | 58 | 15 | 6 |
| 9 | G9 | 97 | 38,8 | 115 | 46 | 38 | 15,2 | 145 | 58 | 8 | 3,2 |
| 10 | G10* | 69 | 27,6 | 128 | 51,2 | 53 | 21,2 | 168 | 67,2 | 13 | 5,2 |
| 11 | G11 | 179 | 71,6 | 62 | 24,8 | 9 | 3,6 | 68 | 27,2 | 3 | 1,2 |
| 12 | G12 | 175 | 70 | 63 | 25,2 | 12 | 4,8 | 71 | 28,4 | 4 | 1,6 |
| 13 | G13 | 125 | 50 | 99 | 39,6 | 26 | 10,4 | 116 | 46,4 | 9 | 3,6 |
| 14 | G14 | 197 | 78,8 | 51 | 20,4 | 2 | 0,8 | 51 | 20,4 | 2 | 0,8 |
| 15 | G15 | 108 | 43,2 | 119 | 47,6 | 23 | 9,2 | 139 | 55,6 | 3 | 1,2 |
| 16 | G16* | 45 | 18 | 139 | 55,6 | 66 | 26,4 | 178 | 71,2 | 27 | 10,8 |

Yang diberi tanda (*) merupakan gejala yang paling sering dialami responden.

Ket: G1= Rasa terbakar pada mata, G2= Rasa gatal pada mata, G3= Rasa benda asing di mata, **G4= Mata terasa berair**, G5= Berkedip berlebihan, G6= Mata merah, G7= Rasa nyeri pada mata, G8= Kelopak mata berat, G9= Mata terasa kering, **G10= Penglihatan kabur**, G11= Penglihatan ganda, G12= Sulit fokus pada penglihatan jarak dekat, G13= Peningkatan Sensitivitas terhadap cahaya, G14= Lingkaran cahaya berwarna di sekitar

objek, G15= Penglihatan terasa memburuk, dan **G16= Sakit kepala**.

Berdasarkan **tabel 1**, gejala *Computer Vision Syndrome* yang paling sering dialami oleh responden penelitian ini adalah sakit kepala (82%), penglihatan kabur (72,4%), dan mata terasa berair (69,6%). Sedangkan untuk gejala yang paling jarang dialami oleh responden adalah lingkaran cahaya berwarna di sekitar objek (21,2%). Sebanyak 82% responden yang mengalami sakit kepala, mengeluhkan

intensitas gejala yang dirasakan dengan derajat sedang (71,2%) dan berat (10,8%).

Tabel 2. Distribusi dan frekuensi faktor risiko individu pada responden penelitian.

| No. | Variabel | Kategori | Frekuensi (Orang) | Persentase |
|-----|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------|
| 1 | Usia | <22 Tahun | 119 | 47,6% |
| | | ≥22 Tahun | 131 | 52,4% |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-Laki | 78 | 31,2% |
| | | Perempuan | 172 | 68,8% |
| 3 | Durasi penggunaan layar digital/VDT dalam sehari | ≤6 jam | 105 | 42% |
| | | >6 jam | 145 | 58% |
| 4 | Pola istirahat | Menerapkan pola 20-20-20 | 47 | 18,8% |
| | | Tidak menerapkan pola 20-20-20 | 203 | 81,2% |
| 5 | Penggunaan kacamata | Tidak menggunakan kacamata | 129 | 51,6% |
| | | Menggunakan Kacamata | 121 | 48,4% |
| 6 | Kelainan refraksi mata | Tidak memiliki kelainan refraksi mata | 91 | 36,4% |
| | | Memiliki kelainan refraksi mata | 159 | 63,6% |

Berdasarkan **tabel 2**, responden paling banyak pada kategori usia ≥ 22 tahun, yaitu 131 orang (52,4%). Sedangkan responden dengan kategori usia < 22 tahun sebanyak 119 orang (47,6%). Responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak daripada laki-laki, yaitu 172 orang (68,8%) berjenis kelamin perempuan. Sedangkan responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 78 orang (31,2%). Distribusi durasi rata-rata penggunaan layar digital/VDT dalam sehari paling banyak pada kategori > 6 jam sehari, yaitu 145 orang (58%). Sedangkan responden dengan kategori ≤ 6 jam sebanyak 105 orang (42%). Untuk distribusi pola istirahat yang dilakukan responden paling banyak pada kategori tidak menerapkan pola 20-20-20, yaitu 203 orang (81,2 %). Sedangkan responden yang menerapkan pola 20-20-20

hanya 47 orang (18,8%). Untuk distribusi penggunaan kacamata responden hampir merata untuk setiap kategorinya. Responden yang menggunakan kacamata sebanyak 121 orang (48,4%) dan responden yang tidak menggunakan kacamata sebanyak 129 orang (51,6%). kemudian hampir sebagian besar responden memiliki kelainan refraksi mata, yaitu 159 orang (63,6%). Sedangkan responden yang tidak memiliki kelainan refraksi mata sebanyak 91 orang (36,4%).

Berdasarkan **tabel 3**, distribusi jarak mata dengan layar digital/VDT (Laptop/Komputer) paling banyak pada kategori jarak < 40 cm atau > 76 cm, yaitu sebanyak 154 orang (61,6%). Sedangkan responden yang menggunakan laptop/komputer dengan jarak antara mata dengan layer sejauh 40-76cm sebanyak 96 orang (38,4%).

Tabel 3. Distribusi dan frekuensi Faktor risiko Layar Digital/VDT pada responden penelitian

| No. | Variabel | Kategori | Frekuensi (orang) | Persentase |
|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------|
| 1. | Jarak mata dengan layar digital/VDT (Laptop/Komputer) | 40-76cm | 96 | 38,4% |
| | | <40cm atau >76cm | 154 | 61,6% |
| 2. | Antiglare | Menggunakan lapisan antiglare | 81 | 32,4% |
| | | Tidak menggunakan lapisan antiglare | 169 | 67,6% |
| 3. | Screen brightness | Sama dengan lingkungan sekitar | 143 | 57,2% |
| | | Lebih cerah dari lingkungan sekitar | 38 | 15,2% |
| | | Lebih gelap dari lingkungan sekitar | 69 | 27,6% |

Sebagian besar responden tidak menggunakan lapisan *antiglare* pada layar digital/VDT nya, yaitu sebanyak 169 orang (67,6%). Sedangkan 81 responden (32,4%) telah menggunakan lapisan *antiglare* pada layar digital/VDT nya. Untuk distribusi kondisi *screen brightness* yang di gunakan responden paling banyak pada kategori sama dengan lingkungan sekitar, yaitu sebanyak 142 orang (56,8%). Sedangkan untuk penggunaan *Screen brightness* lebih gelap dari lingkungan sekitar dan lebih cerah dari lingkungan sekitar masing-masing 28% dan 15,2%.

Berdasarkan **tabel 4**, diketahui bahwa terdapat 6 variabel faktor risiko yang terbukti secara statistik mempunyai hubungan dengan CVS, yaitu usia ($P\ value = 0,000$), durasi penggunaan layar digital/VDT ($P\ value = 0,006$), pola istirahat ($P\ value = 0,007$), kelainan refraksi mata ($P\ value = 0,014$), penggunaan *antiglare* ($P\ value = 0,011$), dan *screen brightness* ($P = 0,030$).

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa FKM UI yang terdiri atas Mahasiswa S1 reguler angkatan 2018, 2019, 2020, 2021 dan mahasiswa pascasarjana (S2) angkatan 2020 dan 2021, diketahui bahwa 198 (79,2%) responden positif mengalami *Computer Vision Syndrome* dan 52 (20,8 %) responden tidak mengalami *Computer Vision Syndrome*.

Gejala yang paling banyak di alami oleh responden yaitu sakit kepala (82%). Hasil penelitian ini hampir serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa Universitas Alicante, spanyol oleh Cantó-Sancho et al., (2020), bahwa 78,7% responden mengalami sakit kepala. Orang yang menggunakan komputer kemungkinan besar mengalami sakit kepala tipe tegang (*tension-type headaches*) (ANSHEL, 2005).

Tabel 4. Hubungan Variabel Faktor Risiko dengan Kejadian CVS

| Variabel | Kejadian CVS | | | | Total | | P value | Odds Ratio (95% CI) |
|--------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|---------------------|
| | Ya | | Tidak | | N | % | | |
| | n | % | n | % | | | | |
| Usia | | | | | | | | |
| < 22 Tahun | 112 | 94,1% | 7 | 5,9% | 119 | 100% | 0,000* | 1,00 |
| ≥22 Tahun | 86 | 65,6% | 45 | 34,4% | 131 | 100% | | 0,119(0,51-0,278) |
| Jenis Kelamin | | | | | | | | |
| Perempuan | 137 | 79,7% | 35 | 20,3% | 172 | 100% | 0,926 | 1,091 (0,568-2,096) |
| Laki-Laki | 61 | 78,2% | 17 | 21,8% | 78 | 100% | | 1,00 |
| Durasi penggunaan layar digital/VDT | | | | | | | | |
| >6 jam | 124 | 85,5% | 21 | 14,5% | 145 | 100% | 0,006* | 2,474 (1,325-4,618) |
| ≤6 jam | 74 | 70,5% | 31 | 29,5% | 105 | 100% | | 1,00 |
| Pola Istirahat | | | | | | | | |
| Tidak menerapkan pola 20-20-20 | 168 | 82,8% | 35 | 17,2% | 203 | 100% | 0,007* | 2,720 (1,354-5,464) |
| Menerapkan pola 20-20-20 | 30 | 63,8% | 17 | 36,2% | 47 | 100% | | 1,00 |
| Penggunaan Kacamata | | | | | | | | |
| Menggunakan Kacamata | 100 | 82,6% | 21 | 17,4% | 121 | 100% | 0,253 | 1,506 (0,810-2,800) |
| Tidak menggunakan kacamata | 98 | 76% | 31 | 24% | 129 | 100% | | 1,00 |
| Kelainan Refraksi Mata | | | | | | | | |
| Memiliki kelainan refraksi mata | 134 | 84,3% | 25 | 15,7% | 159 | 100% | 0,014* | 2,261 (1,216-4,204) |
| Tidak memiliki kelainan refraksi mata | 64 | 70,3% | 27 | 29,7% | 91 | 100% | | 1,00 |
| Faktor Risiko layar digital/VDT | | | | | | | | |
| Jarak mata dengan layar digital/VDT | | | | | | | | |
| <40cm atau >76cm | 124 | 80,5% | 30 | 19,5% | 154 | 100% | 0,624 | 1,229 (0,660-2,286) |
| 40-76cm | 74 | 77,1% | 22 | 22,9% | 96 | 100% | | 1,00 |
| Antiglare | | | | | | | | |
| Tidak menggunakan lapisan antiglare | 142 | 84% | 27 | 16% | 169 | 100% | 0,011* | 2,348 (1,256-4,390) |
| Menggunakan lapisan antiglare | 56 | 69,1% | 25 | 30,9% | 81 | 100% | | 1,00 |
| Screen Brightness | | | | | | | | |
| Lebih gelap dari lingkungan sekitar | 61 | 88,4% | 8 | 11,6% | 69 | 100% | 0,030* | 2,760 (1,209-6,298) |
| Lebih cerah dari lingkungan sekitar | 32 | 84,2% | 6 | 15,8% | 38 | 100% | | 1,930 (0,748-4,979) |
| Sama dengan lingkungan sekitar | 105 | 73,4% | 38 | 26,6% | 143 | 100% | | 1,00 |

Ket: Yang diberi tanda (*) merupakan variabel yang berhubungan dengan kejadian CVS

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel usia dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* ($P\ value= 0,000$). Variabel usia juga merupakan faktor protektif dari CVS, hal ini dapat dilihat dari nilai OR yang didapat ($OR= 0,119$), responden yang berusia ≥ 22 tahun 0,119 kali lebih terproteksi dari *Computer Vision Syndrome* jika dibandingkan dengan responden yang berusia < 22 tahun. Proporsi kejadian CVS pada responden yang usianya ≥ 22 tahun lebih sedikit dibanding dengan responden yang usianya < 22 tahun (65,6% dan 94,1 %).

Di FKM UI, semua kegiatan dilakukan secara daring (akademik dan non akademik). kelompok usia < 22 tahun merupakan mahasiswa S1 reguler. Mahasiswa S1 reguler banyak yang mengikuti kegiatan non akademik, seperti organisasi BEM, UKM, dan lain-lain. Semua kegiatan ini dilakukan dengan metode daring. Hal ini diduga menyebabkan durasi penggunaan layar digital pada kelompok usia < 22 tahun lebih lama, sehingga mereka lebih berisiko terkena CVS.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cantó-Sancho *et al.* (2020), kelompok Usia yang lebih tua berasosiasi dengan kemungkinan penurunan prevalensi CVS ($p\ value=0,045$ dan $aOR= 0,360$). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rahman dan Sanip, (2011) juga menemukan hal serupa, kelompok termuda memiliki kemungkinan 3 kali lipat lebih berisiko untuk menderita CVS ($aOR = 2,89$; $95\% CI = 1,38-6,04$). Responden dengan usia yang lebih muda mempunyai risiko terkena CVS yang lebih besar karena kelompok usia yang lebih muda cenderung menggunakan layar digital/VDT dalam durasi yang lebih lama

dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua (Rahman dan Sanip, 2011; Yulita, 2016). Menggunakan mata untuk melihat layar digital/VDT dalam waktu yang terlalu lama meningkatkan risiko terjadinya kelelahan pada mata (Assefa *et al.*, 2017).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian CVS ($P\ value= 0,926$). Hal ini mungkin disebabkan karena jumlah responden laki-laki dan perempuan pada penelitian ini jumlahnya kurang seimbang. Hal itu terjadi karena di FKM UI, dari tahun ke tahun jumlah populasi mahasiswa didominasi oleh jenis kelamin perempuan. Menurut Muchtar dan Sahara (2016) signifikansi hubungan antara variabel jenis kelamin dengan kejadian CVS dapat berubah-ubah tergantung dari perbandingan jumlah jenis kelamin responden yang didapatkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian ini (mahasiswa FKM UI) menggunakan alat elektronik dengan layar digital/VDT dengan durasi > 6 jam sehari (58%). Hal ini mungkin disebabkan karena hampir seluruh kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa FKM UI saat pandemi Covid-19 ini dilakukan secara daring, baik itu kegiatan akademik (perkuliahan, pengerjaan tugas, dll) dan non akademik (organisasi, magang, bekerja, dll). Sehingga rata-rata durasi harian penggunaan layar digital/VDT nya meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang, Wei dan Deng (2021), durasi penggunaan layar digital/*digital screen time* pada mahasiswa yang melakukan perkuliahan secara daring lebih tinggi (7-9 jam per hari) dibandingkan dengan mahasiswa yang

melakukan kuliah tatap muka (2-4 jam per hari).

Hasil analisis statistik juga menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan layar digital/VDT dengan kejadian CVS (p value= 0,006). Variabel durasi juga merupakan faktor risiko dari CVS, hal ini dapat dilihat dari nilai OR yang didapat (OR= 2,474), yang artinya responden yang menggunakan layar digital/VDT >6 jam sehari 2,474 kali lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome*. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Reddy *et al* (2013) menunjukkan bahwa penggunaan komputer selama lebih dari 2 jam sehari secara signifikan terkait dengan terjadinya gejala CVS. Al Tawil *et al* (2022) juga menyebutkan dalam penelitiannya, penggunaan komputer terus menerus selama lebih dari 5 jam sehari merupakan faktor yang signifikan berhubungan dengan peningkatan terjadinya *Computer Vision Syndrome* (1,52 kali lebih berisiko). Adanya hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan layar digital dengan CVS bukan tanpa alasan. Menurut Yuan *et al.*, (2021), penggunaan layar digital yang dilakukan terus menerus tanpa adanya jeda secara berkala terbukti mampu membahayakan kesehatan mata dan ketidaknyamanan. Ketidaknyamanan ini disebabkan oleh terganggunya stabilitas air mata sehingga menyebabkan peradangan ringan pada mata pengguna.

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pola istirahat dengan kejadian CVS (p value= 0,007). Berdasarkan nilai *odd ratio* yang didapatkan, yaitu sebesar 2,720, menunjukkan bahwa responden yang tidak menerapkan pola

istirahat, 2,720 kali lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome* dibandingkan dengan responden yang menerapkan pola istirahat

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Li *et al* (2021) menemukan bahwa siswa yang tidak tahu atau tidak mengikuti pola 20-20-20 melaporkan gejala CVS secara signifikan lebih banyak dan lebih berisiko dua kali lipat untuk mengalami CVS dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pola 20-20-20. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa mahasiswa yang menggunakan gadget dengan melakukan pola istirahat hanya mengalami satu gejala saja. Sedangkan mereka yang menggunakan terus menerus tanpa adanya pola istirahat mengalami beberapa gejala CVS (Selvaraj, Ganesan and Jain, 2021).

Terdapat hubungan signifikan antara pola istirahat dan CVS ini terjadi karena adanya sistem kerja mata harus terus menyesuaikan pada saat menggunakan layar digital/VDT. Mata umumnya tidak mampu untuk tetap fokus pada gambar yang dihasilkan piksel di layar komputer dalam waktu yang lama. Oleh sebab itu, mata harus terus menyesuaikan dengan cara memfokuskan dan memfokuskan kembali hingga ribuan kali. Apabila mata telah dititik dimana penyesuaiannya lebih lambat dan tidak mampu mengimbangi *refresh rate* dari layar digital/VDT, hal inilah yang akan memicu munculnya gejala CVS (Assefa *et al.*, 2017)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan kacamata dengan kejadian CVS (P value= 0,253). Terjadinya perbedaan hasil pada penelitian ini dengan penelitian

sebelumnya mungkin disebabkan karena ternyata penggunaan lensa korektif pada kacamata justru membuat penderita kelainan refraksi mata dapat memiliki refraksi yang lebih baik. Sebagian besar responden penelitian (mahasiswa FKM UI) yang memiliki kelainan refraksi mata juga telah menggunakan kacamata (48,4%). Hal tersebut menyebabkan mata penderita menjadi mampu untuk menyesuaikan dengan baik pada saat menggunakan layar digital/VDT sehingga mengurangi ketegangan pada mata (Arif and Alam, 2015).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kelainan refraksi mata dengan kejadian CVS ($p\ value=0,014$). Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa nilai *odds ratio*, yaitu sebesar 2,261. Nilai *odds ratio* tersebut memiliki arti bahwa responden yang memiliki kelainan refraksi mata 2,261 kali lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome* jika dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki kelainan refraksi mata.

Hasil penelitian ini sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh Li *et al* (2021). Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa anak-anak dengan kondisi miopia yang tidak berkacamata berisiko 2,12 kali lebih besar mengalami CVS dibandingkan siswa yang tidak rabun ($p = 0,0003$), anak-anak dengan kondisi astigmatisme berisiko 1,37 kali lebih besar mengalami CVS ($p = 0,04$), anak-anak yang mempunyai penyakit mata selain miopia atau astigmatisme berisiko 1,59 kali lebih besar mengalami CVS ($p = 0,005$). Hubungan yang signifikan antara kelainan refraksi mata dan penggunaan layar digital/VDT ini diakibatkan oleh kesalahan refraksi yang tidak dikoreksi, disfungsi akomodatif (disfungsi

sistem fokus mata), presbiopia (berkurangnya kemampuan yang berkaitan dengan usia untuk fokus pada jarak yang lebih dekat) dan gangguan penglihatan binokular (gangguan sistem keselarasan binokular mata) (Rosenfield, 2011; Gowrisankaran and Sheedy, 2015). Dengan demikian, adanya kelainan pada referaksi mata ini membuat kemampuan mata dalam melakukan penyesuaian pada saat menggunakan layar digital/VDT terganggu. Hal inilah yang menyebabkan meningkatnya risiko terkena CVS.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jarak mata dengan layar digital/VDT (Laptop/komputer) dengan kejadian CVS ($P\ value= 0,624$). Terjadinya perbedaan hasil antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya mungkin disebabkan karena adanya bias dalam melakukan perhitungan jarak oleh responden penelitian. Hal ini mungkin terjadi karena responden penelitian hanya memperkirakan jaraknya saja tanpa melakukan pengukuran dengan alat ukur. Kendati demikian, dari hasil uji statistik didapatkan nilai *odds ratio* sebesar 1,229. Nilai *odds ratio* tersebut artinya responden yang jarak antara mata dengan layar digital/VDT sejauh $<40\text{cm}$ atau $>76\text{cm}$ 1,229 kali Lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome* jika dibandingkan dengan responden yang jarak antara mata dengan layar digital/VDT sejauh 40-76cm.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian (mahasiswa FKM UI) belum menggunakan lapisan *antiglare* pada elektronik dengan layar digital/VDT (laptop, komputer, *smartphone*) yang mereka gunakan (67,6%). Hal ini

mungkin disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan kesadaran dari responden untuk memasang lapisan *antiglare* pada *gadget*. Padahal penggunaan lapisan *antiglare* ini sangat penting untuk mencegah dan mengurangi pajanan *glare* yang diterima oleh mata.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan lapisan *antiglare* dengan kejadian CVS (p value= 0,011). Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa nilai *odds ratio*, yaitu sebesar 2,348. Nilai *odds ratio* tersebut artinya responden yang tidak menggunakan lapisan *antiglare* 2,348 kali lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome* jika dibandingkan dengan responden yang menggunakan lapisan *antiglare*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan Mowatt *et al* (2018) menunjukkan bahwa ketegangan mata berkurang dengan penggunaan lapisan *antiglare* ($P = .002$) dan secara statistik nyeri bahu terkait secara signifikan dengan tidak menggunakan lapisan *antiglare*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Shantakumari *et al* (2014) menunjukkan prevalensi mata lelah meningkat sebesar 89% saat filter layar tidak digunakan (OR: 1,894, 95% CI: 1,065-3,368). Penggunaan filter *antiglare* pada layar digital/VDT ini telah terbukti untuk mencegah pengurangan tingkat kedipan, biasanya terkait dengan penggunaan komputer, karena pengguna fokus untuk pemrosesan visual gambar (Shantakumari *et al.*, 2014). Dengan demikian, penggunaan lapisan *antiglare* mampu untuk mengurangi risiko terkena CVS pada pengguna layar digital/VDT

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian (mahasiswa FKM UI) menggunakan tingkat kecerahan pada layar/*screen brightness* nya sama dengan pencahayaan lingkungan sekitar (57,2%). Hal ini mungkin disebabkan karena pada saat ini kebanyakan *gadget* (laptop/komputer dan *smartphone*) telah dilengkapi fitur mode *screen brightness otomatis*. Dengan adanya fitur ini layar digital/VDT pada *gadget* akan menyesuaikan secara otomatis tingkat kecerahannya tergantung dari pencahayaan lingkungan sekitar.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *screen brightness* dengan kejadian CVS (p value= 0,30). Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa nilai *odds ratio*, yaitu sebesar 2,760. Nilai *odds ratio* tersebut artinya responden dengan *screen brightness* lebih gelap dari lingkungan sekitar 2,760 kali lebih berisiko mengalami *Computer Vision Syndrome* jika dibandingkan dengan responden yang *screen brightness*-nya sama dengan pencahayaan lingkungan sekitar. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Nadia, Paramita dan Rahman (2021) menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik (P value= 0,034) antara kecerahan layar dengan kejadian CVS, Pencahayaan lingkungan sekitar yang lebih terang daripada layar digital/VDT (*screen brightness* lebih gelap dari pencahayaan lingkungan sekitar) 2 kali lebih berisiko untuk mengalami CVS.

Kesimpulan

Sebanyak 198 (79,2%) responden yang merupakan mahasiswa FKM UI positif

mengalami *Computer Vision Syndrome* dan 52 (20,8 %) responden tidak mengalami *Computer Vision Syndrome*. Proporsi antar kategori usia responden hampir sama, sebagian besar perempuan, menggunakan layar digital/VDT >6 jam sehari, tidak menerapkan pola istirahat 20-20-20, dan memiliki kelainan refraksi mata. Proporsi antara pengguna kacamata dan bukan pengguna kacamata hampir sama. Sebagian besar responden menggunakan layar digital/VDT dengan jarak antar mata dan layar sebesar <40cm atau >76cm, tidak menggunakan lapisan *antiglare*, dan menggunakan layar digital/VDT dengan tingkat pencahayaan sama dengan lingkungan sekitar. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel usia (P value = 0,000), (OR= 0,119), durasi penggunaan layar digital/VDT (P value = 0,006), (OR = 2,474), pola istirahat (P value = 0,007), (OR = 2,720), kelainan refraksi mata (P value = 0,014), (OR = 2,261), penggunaan lapisan *antiglare* (P value = 0,011), (OR = 2,348) dan *screen brightness* (P value = 0,030), (OR = 2,760) dengan kejadian *Computer Vision Syndrome*. dengan kejadian *Computer Vision Syndrome*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia serta kepada Mahasiswa FKM UI yang telah membantu penelitian ini.

Referensi

ANSHEL, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook*. CRC Press. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781420032055>.

ANSHEL, J. (2006) *Optometric Management - CVS: Constructing a New Approach to Visual Ergonomics*. Available at: <https://www.optometricmanagement.com/issues/2006/sepember-2006/cvs-constructing-a-new-approach-to-visual-ergonom> (Accessed: March 28, 2022).

Arif, K.M. and Alam, M.J. (2015) "Computer Vision Syndrome," *Faridpur Medical College Journal*, 10(1), pp. 33–35. Available at: <https://doi.org/10.3329/FMCJ.V10I1.27923>.

Assefa, N.L. *et al.* (2017) "Prevalence and associated factors of computer vision syndrome among bank workers in Gondar City, northwest Ethiopia, 2015," *Clinical optometry*, 9, pp. 67–76. Available at: <https://doi.org/10.2147/OPTO.S126366>.

Blehm, C. *et al.* (2005) "Computer vision syndrome: a review," *Survey of ophthalmology*, 50(3), pp. 253–262. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.SURVOPHTHAL.2005.02.008>.

Cantó-Sancho, N. *et al.* (2020) "Computer vision syndrome prevalence according to individual and video display terminal exposure characteristics in Spanish university students," *International Journal of Clinical Practice*, 75(3), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13681>.

Computer vision syndrome | AOA (2022). Available at: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer->

- [vision-syndrome?sso=y](#) (Accessed: March 13, 2022).
- Gowrisankaran, S. and Sheedy, J.E. (2015) "Computer vision syndrome: A review," *Work (Reading, Mass.)*, 52(2), pp. 303–314. Available at: <https://doi.org/10.3233/WOR-152162>.
- Li, R. *et al.* (2021) "Prevalence of Self-Reported Symptoms of Computer Vision Syndrome and Associated Risk Factors among School Students in China during the COVID-19 Pandemic," *Ophthalmic Epidemiology*, 00(00), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1080/09286586.2021.1963786>.
- Loh, K.Y. and Reddy, S.C. (2008) "Understanding and Preventing Computer Vision Syndrome," *Malaysian Family Physician: the Official Journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia*, 3(3), p. 128. Available at: <https://pmc/articles/PMC4170366/> (Accessed: March 16, 2022).
- Mowatt, L. *et al.* (2018) "Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students," *International Journal of Clinical Practice*, 72(1). Available at: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13035>.
- Muchtar, H. and Sahara, N. (2016) "Hubungan Lama Penggunaan Laptop Dengan Timbulnya Keluhan Computer Vision Syndrome (Cvs) Pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran Umum Universitas Malahayati," *Jurnal Medika Malahayati*, 3(4), pp. 197–203.
- Nadia, A.S., Paramita, A. and Rahman, A.O. (2021) "Hubungan Durasi Penggunaan Komputer Portabel Dengan Kejadian Computer Vision Syndrome Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun 2020," *Medical Dedication (medic): Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 4(1), pp. 179–184. Available at: <https://doi.org/10.22437/MEDICALDEDICATION.V4I1.13480>.
- R, A.T. and J, M.Y. (2014) "Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS)," *Medical Practice and Reviews*, 5(3), pp. 20–30. Available at: <https://doi.org/10.5897/MPR.2014.0121>.
- Rahman, Z.A. and Sanip, S. (2011) "Computer User: Demographic and Computer Related Factors that Predispose User to Get Computer Vision Syndrome," *International Journal of Business*, 1(2). Available at: www.ijbhtnet.com (Accessed: June 28, 2022).
- Seguí, M.D.M. *et al.* (2015) "A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace," *Journal of clinical epidemiology*, 68(6), pp. 662–673. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2015.01.015>.
- Selvaraj, S., Ganesan, D.K. and Jain, T. (2021) "A study on single versus multiple symptoms of computer vision syndrome (CVS) among engineering students in Kancheepuram District, Tamil Nadu," *International Journal of*

Current Research and Review, 13(6), pp. 51–55. Available at: <https://doi.org/10.31782/IJCRR.2021.13605>.

Sen, A. and Richardson, S. (2006) “A study on computer related Upper Limb discomfort and computer vision syndrome in Malaysia,” *Proceedings - Ergo Future 2006, International Symposium on Past, Present and Future Ergonomics, Occupational Safety and Health*, pp. 327–331.

Shantakumari *et al.* (2014) “Computer use and vision-related problems among university students in ajman, United arab emirate,” *Annals of medical and health sciences research*, 4(2), p. 258. Available at: <https://doi.org/10.4103/2141-9248.129058>.

Wang, L., Wei, X. and Deng, Y. (2021) “Computer Vision Syndrome During SARS-CoV-2 Outbreak in University Students: A Comparison Between Online Courses and Classroom Lectures,” *Frontiers in Public Health*, 9(July), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.696036>.

Yulita, R. (2016) *Hubungan perilaku penggunaan komputer dengan kejadian sindrom penglihatan akibat komputer computer vision syndrome (CVS) pada mahasiswa FIKUI angkatan 2012-2015*. Universitas Indonesia. Available at: <http://digilib.ui.ac.id/detail?id=20429286> (Accessed: June 28, 2022).

