

## ANALISIS HUBUNGAN KELUHAN *MSDs* PADA PENGGUNA PELINDUNG PERNAPASAN *SCSR* DENGAN KELELAHAN KERJA

Rida Zuraida<sup>1</sup>, Rakhmat<sup>2</sup>, Derry Tanser<sup>3</sup>

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas Bina Nusantara<sup>1,2,3</sup>  
rzuraida@binus.ac.id<sup>1</sup> rakhmat@binus.id<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Complaints of Musculoskeletal Disorder and work fatigue are factors that can reduce the body's condition in activities or work activities so that it can add to mistakes in doing work and can be fatal, namely resulting in work accidents. These factors can reduce work motivation, slow down the body's reaction time, complicate decision-making, reduce performance, and increase errors. The purpose of this study is to analyze whether there is a relationship between Musculoskeletal Disorders Complaints in SCSR respiratory protection users and Work Fatigue at PT. XYZ. This research is a descriptive observational study with a cross-sectional design. The research sample is 90 people from PT. XYZ. The independent variable of this study is Complaints of Musculoskeletal Disorders, and the dependent variables are work fatigue. The measuring tool used in this study was a questionnaire with a Likert scale and an NBM questionnaire. Data analysis used Chi-Square. Based on the results of data analysis using the Chi-Square test,  $p$ -value = 0.018 is obtained, namely there is a relationship between Musculoskeletal Disorder Complaints and work fatigue complaints. It is recommended that companies increase work fatigue training, develop standard operating procedures for those related to work fatigue, recommended new design and rotate work areas or equipment that have a high potential to cause high work fatigue.*

**Keywords** : *Musculoskeletal Disorder, work fatigue*

### ABSTRAK

Keluhan *Muskuloskeletal Disorders* dan kelelahan kerja, merupakan faktor yang dapat menurunkan kondisi tubuh dalam beraktifitas atau kegiatan saat bekerja, sehingga dapat menambah kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan bisa berakibat fatal yaitu mengakibatkan kecelakaan kerja. Faktor tersebut dapat menurunkan motivasi kerja, memperlambat waktu reaksi tubuh, mempersulit pengambilan keputusan, menurunkan kinerja dan meningkatkan kesalahan. Tujuan dari penelitian ini menganalisis adakah hubungan antara Keluhan *Muskuloskeletal Disorders* pada pengguna pelindung pernapasan *SCSR* dengan Kelelahan Kerja. Penelitian ini merupakan penelitian *observasional deskriptif* dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 90 orang dari PT. XYZ. Variabel independen dari penelitian ini adalah Keluhan *Muskuloskeletal Disorders* dan variabel dependennya adalah kelelahan kerja. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Kuesioner dengan skala *likert* dan kuesioner *NBM*, Analisis data menggunakan *Chi Square*. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *Chi-Square*, diperoleh  $p$ -value = 0,018 yaitu Ada hubungan antara Keluhan *Muskuloskeletal Disorder* dengan keluhan kelelahan kerja. Disarankan untuk perusahaan meningkatkan kembali pelatihan kelelahan kerja, mengembangkan standar operasional prosedur tetap pada yang berkaitan dengan kelelahan kerja, merekomendasikan design baru dan melakukan rotasi area kerja atau *equipment* yang berpotensi tinggi menyebabkan kelelahan kerja tinggi.

**Kata Kunci** : *Musculoskeletal Disorder, kelelahan kerja*

### PENDAHULUAN

Salah satu negara di dunia yang memiliki banyak kekayaan alam, baik energi yang terbarukan maupun yang tidak

terbarukan, adalah Indonesia. Sebagai contoh salah satu sumber daya alam berupa pertambangan. Tambang

merupakan contoh bentuk kekayaan alam yang tidak dapat dihitung jumlahnya. Di Indonesia, dasar kebijakan dan hukum pengelolaan sumber daya alam adalah UUD'45 Psl 33 ayat 3 dan UURI No.4 Thn 2009 Psl 4 ayat 1 tentang MINERBA (Kemenkumham RI, 2009).

Penelitian umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pemrosesan dan pemurnian, transportasi, penjualan, dan pascatambang adalah semua komponen dari penambangan. Pertambangan dapat merupakan sebagian atau seluruh tahapan penelitian, pengolahan dan eksploitasi mineral atau batubara (Kemenkumham RI, 2009).

Konsentrat tembaga, emas dan perak diproduksi oleh PT. XYZ melalui penambangan dan pengolahan bijih. Tembaga adalah salah satu bagian dalam kawat yang berwarna keemasan atau sedikit mengkilat. Sejak 2011, produksi di salah satu tambang terbuka PT. XYZ telah menurun dan seiring dengan berkurangnya jumlah *pushback* aktif, tambang bawah tanah akan mengambil alih sebagai sistem penambangan utama (Douw, Baga, & Maarif, 2021).

Perusahaan memberlakukan persyaratan agar para penambang yang bekerja di area tambang bawah tanah memakai alat pelindung diri (APD). Sedangkan karena setiap orang yang masuk ke perusahaan wajib memakai APD, penerapan APD di perusahaan tidak hanya digunakan oleh karyawan. (Prabowo & Yarsila, 2017). Pekerja tambang bawah tanah mengenakan alat pelindung diri *Self Contained Self Rescuer* (SCSR) ketika sewaktu-waktu terjadi gas beracun di area tambang bawah tanah. Kelebihan dari alat pelindung diri SCSR dirancang untuk melindungi pemakai dari gas-gas beracun atau rendahnya kadar oksigen di udara dan beberapa efek samping dari memakai SCSR termasuk ketidaknyamanan, pembatasan gerakan, dan beban fisik (Pelders & De Ridder, 2020).

Semua model SCSR yang diproduksi oleh ABC beroperasi dengan cara yang sama. Alat ini dirancang untuk mendaur ulang nafas pengguna yang dihembuskan dengan menghilangkan secara kimiawi karbondioksida dan menjadi oksigen tambahan bagi penggunaannya. Alat ini mengisolasi jalan udara pernafasan dan menyimpannya ke dalam sistem dengan mempertahankan tingkat kedap udara antara bibir dan corong. Alat ini menghindarkan hidung pengguna agar nafas tidak keluar dari alat, serta tidak ada asap atau racun gas masuk terhirup. Udara yang dihembuskan seharusnya hanya masuk ke SCSR tempat penyimpanan bahan kimia, mengaktifkannya untuk menghasilkan oksigen yang dibutuhkan. Jika dilepaskan corong maka oksigen akan keluar (PT. XYZ, 2020).

Durasi SCSR-Savox 30 menit dapat digunakan oleh pekerja yang memiliki berat badan 70 Kg dengan asumsi pengguna melakukan aktifitas yang sedang sampai berat. Pelindung diri SCSR-SRLD adalah sebuah perangkat penyuplai oksigen yang dirancang untuk melindungi pemakai dari gas-gas beracun atau rendahnya kadar oksigen di udara, alat ini akan mensuplai oksigen yang dihasilkan dari reaksi  $CO_2$  dengan *chemical* pada *canister*. Tersedia SCSR-SRLD dengan durasi 60 menit, namun durasi ini bisa berkurang yaitu dipengaruhi ukuran badan yang lebih besar, denyut jantung yang cepat dan napas yang berat dapat menghabiskan oksigen lebih cepat, kecepatan, beban berat dan pekerjaan yang berat akan mengkonsumsi oksigen lebih cepat (PT. XYZ, 2020).

Salah satu tanda dari kelelahan kerja yaitu tenaga yang menurun dalam beraktifitas atau kegiatan saat bekerja, sehingga dapat menambah kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan bisa berakibat fatal yaitu mengakibatkan kecelakaan kerja. Keluhan kelelahan kerja dapat menurunkan motivasi, memperlambat waktu reaksi tubuh, mempersulit pengambilan keputusan,

menurunkan kinerja, dan meningkatkan jumlah kesalahan yang dilakukan dalam bekerja (Santoso, 2014). Kelelahan akut adalah kelelahan yang biasanya hilang setelah istirahat yang cukup, sedangkan kelelahan kronis adalah kelelahan yang membuat pekerja merasa lelah sepanjang waktu dan dapat mempersulit pekerja untuk melakukan pekerjaannya karena tidak akan kuat (Soetomo, 2011).

Hasil penelitian dari *J.J. Pelders and J.H. de Ridder* (2020) yaitu wanita memiliki karakteristik anatomi dan fisiologis yang berbeda daripada pria. Namun, APD umumnya telah dirancang berdasarkan dimensi antropometri laki-laki. Sebagai akibatnya, kenyamanan, keamanan, dan kinerja wanita di tempat kerja dapat terganggu. Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada pekerja tambang bawah tanah PT. XYZ memperlihatkan bahwa menggunakan *SCSR* dapat berakibat pada kenyamanan dan kinerja di tempat kerja dapat terganggu (Pelders & De Ridder, 2020).

Dalam program pencegahan penyakit akibat kerja, *International Labour Organization* (2013) menjelaskan bahwa *carpal tunnel syndrome* merupakan salah satu gangguan *muskuloskeletal*. Di Eropa, tingkat keluhan *MSDs* pada tahun 2005 adalah 59%. Di Argentina, 22.013 penyakit akibat kerja dilaporkan pada tahun 2010, dengan gangguan *muskuloskeletal* sebagai penyebab sebagian besar kasus tersebut (Evadariato & Dwiyantri, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan keluhan *MSDs* dengan kelelahan kerja serta membuat rekomendasi penggunaan APD *SCSR* yang lebih ringan dan ergonomis serta panduan penggunaan posisi APD *SCSR* saat bekerja.

## METODE

Uji Statistik yang digunakan yaitu Analisis *Deskriptif* adalah analisis yang

dilakukan untuk menilai karakteristik dari sebuah data penelitian, antara lain yaitu persentase responden, *Uji validitas* dan *Uji reliabilitas* digunakan sebagai pengumpul data dan dapat mengungkapkan informasi yang diambil dari lapangan. *Analisis Chi Square* digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen terhadap variabel dependen.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja tambang bawah tanah di PT. XYZ dengan sampel yang digunakan adalah dengan teknik random sampling sederhana (*Simple Random Sampling*) yaitu Teknik pengambilan sampel dari jumlah populasi yang dilakukan secara acak, dimana setiap populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Dalam penelitian ini sampel adalah sebagian pekerja tambang bawah tanah yang ada di salah satu area PT. XYZ sebanyak 90 orang.

Variabel independen dari penelitian ini adalah keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)* dan variabel dependennya adalah kelelahan kerja. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Kuesioner dengan skala *likert* dan kuesioner *NBM*, Analisis statistik menggunakan *Chi Square*. Teknik analisis data yang digunakan, yaitu: Analisis *Chi Square* digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen terhadap variabel dependen. Hubungan yang pertama adalah hubungan antara keluhan *Muskuloskeletal Disorders* dengan kelelahan kerja.

## HASIL

### Keluhan *MSDs*

Berikut hasil dari pengumpulan data melalui wawancara menggunakan alat ukur kuesioner, didapatkan data hasil keluhan *MSDs* pekerja, Berikut hasil dari tabel 1 dapat diketahui bahwa keluhan *MSDs* pekerja terbanyak adalah Ada Keluhan sebanyak 53 orang (58,9%).

**Tabel. 1 Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs**

Keluhan MSDs	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Tidak Ada Keluhan	37	41,1
Ada Keluhan	53	58,9
Jumlah	90	100

**Keluhan Kelelahan Kerja**

Berikut hasil dari pengumpulan data melalui wawancara menggunakan alat ukur kuesioner, didapatkan data hasil keluhan kelelahan pekerja .

Berikut hasil dari tabel 2 dapat diketahui bahwa keluhan kelelahan pekerja terbanyak adalah Rendah sebanyak 41 orang (45,6%).Hasil Analisis *Chi Square*

**Tabel. 2 Distribusi Frekuensi Keluhan Kelelahan Kerja**

Keluhan Kelelahan	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Sangat Rendah	7	7,8
Rendah	41	45,6
Cukup Tinggi	32	35,6
Tinggi	10	11,1
Sangat Tinggi	0	0
Jumlah	90	100

**Hubungan antara keluhan MSDs dengan Kelelahan kerja.**

keluhan MSDs dengan Kelelahan kerja Berikut ini hasil analisis hubungan antara keluhan MSDs dengan keluhan kelelahan kerja, menggunakan uji *Chi square* dengan *software SPSS versi 25*, mendapatkan data dibawah ini yaitu :

**Tabel 3 Hasil Analisis Hubungan antara keluhan MSDs dengan Kelelahan kerja Pada Pekerja di PT. XYZ**

Keluhan Musculoskeletal Disorders	Keluhan Kelelahan					Total	
	Sangat Rendah	Rendah	Cukup Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	n	%
	n	n	n	n	n	n	%
Tidak Ada Keluhan	3	10	17	7	0	37	100
Ada Keluhan	4	31	15	3	0	53	100
Total	7	41	32	10	0	90	100

Berikut adalah hasil analisis hubungan antara Keluhan *Musculoskeletal Disorder* dengan Kelelahan Kerja yaitu terdapat 17 (18,9%) orang pekerja yang menyatakan tidak ada keluhan kelelahan kerja cukup tinggi sedangkan 31 (34,4%) orang pekerja lainnya yang menyatakan ada keluhan kelelahan rendah. Selanjutnya diuji menggunakan uji *Chi-Square*, diperoleh *p-value* = 0,018 dengan  $\alpha = 0.05$  yang artinya ada hubungan antara Keluhan *Musculoskeletal Disorder* dengan keluhan kelelahan.

**PEMBAHASAN**

Berikut adalah hasil analisis hubungan antara Keluhan *Musculoskeletal Disorder* dengan Kelelahan Kerja yaitu terdapat 17 (18,9%) orang pekerja yang menyatakan

tidak ada keluhan kelelahan kerja cukup tinggi sedangkan 31 (34,4%) orang pekerja lainnya yang menyatakan ada keluhan kelelahan rendah.Selanjutnya diuji menggunakan uji *Chi-Square*, diperoleh *p-value* = 0,018 dengan  $\alpha = 0.05$  yang artinya ada hubungan antara Keluhan *Musculoskeletal Disorder* dengan keluhan kelelahan.

Keluhan *Musculoskeletal Disorder* adalah keluhan pegal, nyeri, dan nyeri lainnya pada sistem otot (*musculoskeletal*) yang meliputi tendon, pembuluh darah, persendian, tulang, dan syaraf. Sebaliknya, Tarwaka et al. (2004) mendefinisikan keluhan *muskuloskeletal* sebagai “keluhan pada bagian otot rangka yang dirasakan seseorang” yang berkisar dari ketidaknyamanan ringan hingga nyeri hebat. Menurut Akobundu et al. (2008),

nyeri awal menunjukkan bahwa tendon otot harus istirahat dan sembuh.

Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pencegahan dan meminimalisir munculnya *MSDs* di kalangan pekerja dengan meningkatkan kembali pelatihan kelelahan kerja, mengembangkan standar operasional prosedur (SOP) tetap pada yang berkaitan dengan kelelahan kerja, dan melakukan rotasi area kerja atau *equipment* yang berpotensi tinggi menyebabkan kelelahan kerja tinggi. Hal ini sangat penting karena pekerja yang melakukan pekerjaan berulang secara terus menerus akan selalu mengalami kelelahan yang merupakan keluhan *MSDs*. Keluhan *MSDs* yang paling ringan hingga yang paling parah akan menyebabkan sulit untuk berkonsentrasi di tempat kerja, kelelahan dan pada akhirnya menurunkan produktivitas dan efisiensi kerja.

Reaksi tubuh terhadap aktivitas yang dilakukan dan paparan yang diterima selama bekerja disebut sebagai kelelahan kerja. Tubuh akan mudah lelah saat beraktivitas lebih dari 8 jam. Pekerja akan mengalami gejala seperti sering buang air kecil, haus, mengantuk, dan sulit berkonsentrasi saat tubuh lelah. Kelelahan fisik, penurunan aktivitas, dan kurangnya motivasi kerja merupakan tiga gejala dari kelelahan kerja.

Pekerja mungkin mengalami efek negatif dari kelelahan kerja, tetapi efek negatif ini dapat dihindari. Namun, ini membutuhkan kerja sama dari perusahaan dan kesadaran pekerja. Misalnya, pekerja harus terbiasa meregangkan otot dengan menggerakkan kepala, lengan, dan kaki di sela-sela pekerjaan atau saat istirahat. Ini dilakukan dengan maksud untuk mencegah tubuh tetap dalam posisi statis dalam waktu yang berlebihan. Selain itu, pekerja harus menyesuaikan dengan waktu istirahat yang sudah disediakan perusahaan. Gunakan waktu istirahat untuk tidur serta mengurangi aktivitas yang tidak perlu.

Keluhan subyektif yang menyertai *MSDs* dan gejala kelelahan kerja membuat

sulit untuk mengukur tingkat keparahannya. Akibatnya, peneliti selanjutnya harus memperhatikan pengumpulan data pada keluhan *MSDs*. Karena waktu pengumpulan data pagi, siang dan malam dapat berdampak pada tanggapan pekerja. Selain itu, respon pekerja dapat dipengaruhi oleh pekerja lain. Sehingga penelitian atas keluhan *MSDs* bisa lebih objektif dan memastikan bahwa informasi dan tanggapan datang langsung dari pekerja yang terlibat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Hubungan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* Pada Pengguna Pelindung Pernapasan *SCSR* dengan Kelelahan Kerja, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *Chi-Square*, diperoleh *p-value* = 0,018 yaitu Ada hubungan antara Keluhan *Musculoskeletal Disorder* dengan keluhan kelelahan kerja. Rekomendasi untuk pencegahan dan meminimalisir munculnya Keluhan *MSDs* di kalangan pekerja dengan meningkatkan kembali pelatihan kelelahan kerja, mengembangkan standar operasional prosedur (SOP) tetap pada yang berkaitan dengan kelelahan kerja, merekomendasikan design baru dan melakukan rotasi area kerja atau *equipment* yang berpotensi tinggi menyebabkan kelelahan kerja tinggi. Dari data diatas maka dapat disimpulkan bahwa keluhan kelelahan kerja dapat berpengaruh terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorder* di PT. XYZ.

## TERIMA KASIH

Penyelesaian jurnal ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik moril maupun materiil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, Tri., (2021). Faktor-faktor Penyebab Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Distribusi di PT. Yudhistira Ghalia Indonesia Medan Tahun 2021. Medan: Universitas Prima Indonesia
- Aziri, B. (2011). Job satisfaction: A literature review. *Management research & practice*, 3(4).
- Anizar, I., & Kes, M. (2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Amalia, S., & Fakhri, M. (2016). Pengaruh motivasi kerja terhadap kinerja karyawan pada PT. Gramedia Asri Media cabang Emerald Bintaro. *Jurnal Computech & Bisnis (e-Journal)*, 10(2), 119-127.
- Ariani, D. N., (2018). Tinjauan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kelelahan. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat UI.
- Buntarto, H. (2015). panduan praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja untuk industri. *Yogyakarta: PustakaBarupress*.
- Destiara, F., Hariyanto, T., & Ragil, C. A. (2016). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Body Image pada Remaja di Asrama Putri Sangau Malang. *Journal Nursing News*, 11(1), 31-37.
- Pandey, D. L. (2020). Work stress and employee performance: an assessment of impact of work stress. *International Research Journal of Human Resource and Social Sciences*, 7(05), 124-135.
- Sofyan, D. K. (2019, May). Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 505, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.
- Douw, N. I., Maarif, M. S., & Baga, L. M. (2021). Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan Development Di Tambang Bawah Tanah Dmlz (Deep Mill Level Zone) Pt Freeport Indonesia. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen (JABM)*, 7(2), 316-316.
- Evadarianto, N., & Dwiyantri, E. (2017). Postur kerja dengan keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja manual handling bagian rolling mill. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97-106.
- Gibson, J. L., John, M., Vancevich dan James, H., Donnelly, Jr, 1996. Organization, Behavior, Structure, Processes.
- Meithiana, I. (2017). Kepuasan Kerja dan Kinerja Karyawan Tinjauan dari Dimensi Iklim Organisasi, Kreativitas Individu, dan Karakteristik Pekerjaan.
- Iskamto, D. (2021). Stress and its impact on employee performance. *International Journal of Social and Management Studies*, 2(3), 142-148.
- Yu, I. T. S., & Wong, T. W. (1996). Musculoskeletal problems among VDU workers in a Hong Kong bank. *Occupational medicine*, 46(4), 275-280.
- Jayanti, N. E. (2022). Pengaruh Stress Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Melalui Kepuasan Kerja Pada PT. PLN (Persero) UP3 Pare-Pare (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). Konsep uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan SPSS.
- Caldwell, J. A., Caldwell, J. L., Thompson, L. A., & Lieberman, H. R. (2019). Fatigue and its management in the workplace. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 96, 272-289.
- Kemenkumham RI., (2009). *UU Republik Indonesia No 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Minerba*. Jakarta: Kemenkumham RI.

- Mangkunegara, A. A. P. (2011). Manajemen sumber daya manusia perusahaan.
- Nurfadila, N. (2022). *Pengaruh Motivasi Dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Work From Home (Wfh) Dengan Disiplin Kerja Sebagai Variabel Intervening Pada Biro Administrasi Universitas Hasanuddin Pada Masa Pandemi Covid-19* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Pelders, J. J., & De Ridder, J. H. (2020). Assessment of the ergonomie design of self-contained self-rescuer (SCSR) devices for use by women in mining. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 120(5), 307-312.
- Putri, S. J., Yusnita, N., & Priatna, A. (2022). Hubungan Stress Kerja Dengan Kinerja Karyawan Pada PT. Harvestate Sentul Bogor. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Manajemen*, 7(1).
- Putri, B. A. (2019). The Correlation between Age, Years of Service, and Working Postures and the Complaints of Musculoskeletal Disorders Hubungan Usia, Masa Kerja dan Postur Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders. *Indones J Occup Saf Heal*, 8(2), 187-96.
- Prabowo, H., & Yarsila, A. C. (2019). Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah Dalam Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Guna Meningkatkan Mutu Keselamatan Kerja Pada Area Penambangan Batubara Lokasi CBP PT. CAHAYA BUMI PERDANA. *Bina Tambang*, 4(1), 175-181.
- Priyoto., (2014). *Konsep Manajemen Stres*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- PT. XYZ., (2020). *Standart Operational Procedur menggunakan SCSR-Savox dan SCSR-SLRD Rev.07*. Papua: PT. XYZ.
- Ridley, J. (2008). Kesehatan dan Keselamatan Kerja Ikhtisar. *Edisi Ke-3 (Alih Bahasa: Soni Astantro, S. Si)*. Jakarta: Erlangga.
- Rizky, M. C., & Ardian, N. (2019). Enhance employee performance for increase work motivation on Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
- Pradana, R., & Nugraheni, R. (2015). Analisis pengaruh kepuasan kerja, loyalitas kerja, dan lingkungan kerja non fisik terhadap kinerja karyawan (Studi pada Bank Indonesia kota Semarang). *Diponegoro Journal of Management*, 579-590.
- Santoso, G. (2004). Ergonomi manusia, peralatan dan lingkungan. *Jakarta: Prestasi Pustaka*.
- Setiana, A., S, Harini., dan Sudarijati. (2018). *Pengaruh Stres Kerja dan Kepemimpinan Terhadap Kinerja Karyawan PT. HJG (Han UI Jaya Garment)*. Bogor: Fakultas Ekonomi Djuanda.
- Siagian, P. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia Cetakan Ke-24*. Jakarta: Bumi aksara.
- Sinaga, D. (2014). *Buku Ajar Statistik Dasar*.
- Sitorus, A. R. (2022). *Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Cipta Baja Raya* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan).
- Soetomo. (2011). *Kelelahan (Fatigue) Dalam Penerbangan*. Cermin Dunia Kedokteran.
- Suma'mur, P. K. (2014). *Higiene perusahaan dan kesehatan Kerja (Hiperkes) edisi 2*. Jakarta: Penerbit Sagung Seto.
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Haparan Press.

Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas.  
Wahjono, S. Imam. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi Revisi*. Bandung: Bumi Aksara.

Yung, M. (2016). Fatigue at the workplace: Measurement and temporal development.  
Zhu, Y. (2013). A review of job satisfaction. *Asian Social Science*, 9(1), 293.