



Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Bagian Produksi di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit

Iskandar Arfan¹, Rahmat Firdaus²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Pontianak

Jl. Jenderal Ahmad Yani No.111, Bangka Belitung Laut, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78123

Email: iskandar.arfan@unmuhpnk.ac.id¹, rachmatfirdaus16.rf@gmail.com²

Abstrak

Kelelahan adalah keadaan yang menunjukkan tubuh fisik dan mental berbeda, tetapi semuanya berakibat kepada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja. Kelelahan dapat menyebabkan berkurangnya produktivitas kerja yang diakibatkan bertambahnya angka kecelakaan. Berdasarkan hasil studi pendahuluan diperoleh 7 orang mengalami kelelahan berdasarkan kuesioner KUPK2. Penelitian bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian proses di PT. X Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Kecamatan Ambawang Kabupaten Kubu Raya. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 47 orang. Sampel menggunakan teknik total sampling sebanyak 47 orang. Uji statistik yang digunakan uji *Chi Square* dan *Korelasi Pearson* dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara shift kerja ($P_v=0,002$; $OR=2,024$), beban kerja ($P_v=0,001$; $OR=7,579$), dan status gizi ($P_v=0,013$; $OR=1,810$) dengan kelelahan kerja. Variabel yang tidak berhubungan yaitu masa kerja, tekanan panas dan kebisingan. Disarankan kepada perusahaan untuk memperhatikan kondisi pekerja dalam melakukan pekerjaannya agar terhindar dari kerugian diantara kedua belah pihak.

Kata Kunci: Beban Kerja, Kelelahan, Status Gizi

Abstract

Fatigue is a state that shows the physical and mental bodies are different, but all of them resulting in declining employment and reduced power endurance to work. Fatigue can lead to reduced productivity resulting from the increase in the number of accidents. Based on the preliminary study results obtained 7 people experience fatigue based questionnaire KUPK2. The study aims to identify factors associated with fatigue on the part of workers PT. X Palm Oil Processing Plant Ambawang Sub-District Kubu Raya District. The population in this study as many as 53 people. Samples using total sampling technique as many as 47 people. The used statistical test *Chi Square* test and *Pearson* with 95% confidence level. The results showed that there was a significant relationship between work shift ($P_v=0,002$; $OR=2,024$), workload ($P_v=0,001$; $OR=7,579$), nutritional status ($P_v=0,013$; $OR=1,810$) with fatigue. Variables that are not related, work period, thermal stress and noise. Suggested to the company to pay attention to the condition of workers in their work in order to avoid losses between the two sides.

Keywords: Workload, Fatigue, Nutritional Status

Pendahuluan

Kelelahan kerja merupakan bagian dari permasalahan umum yang sering dijumpai pada tenaga kerja. Setiap tahun ada lebih dari 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun di tempat kerja karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Selain itu, sebanyak 374 juta pekerja mengalami cedera setiap tahun yang mengakibatkan lebih dari 4 hari absen dari pekerjaan.¹ Data kecelakaan kerja tahun 2017, di Indonesia terjadi sebanyak 123 ribu kecelakaan kerja, dengan jumlah yang meninggal 3 ribu. Sedangkan pada tahun 2018 mencapai 173.105 kasus.² Sedangkan di Kalimantan Barat, data kecelakaan berdasarkan data Pusdatin Kesehatan Kerja pada tahun 2011 sebanyak 164 kasus, tahun 2012 sebanyak 103 kasus dan tahun 2013 sebanyak 1.561.³

Faktor lingkungan fisik kerja (tekanan panas dan kebisingan) dan faktor individu (status gizi, umur, jenis kelamin dan masa kerja) mempengaruhi kelelahan pada pekerja. Beberapa variabel lainnya yang memiliki hubungan dengan kelelahan kerja yaitu tekanan panas, kebisingan, masa kerja, umur, status gizi terhadap kelelahan kerja.⁴ Akan tetapi, dari kedua hasil penelitian sebelumnya, tidak ada yang meneliti variabel beban kerja dan shift kerja sehingga peneliti ingin meneliti kedua variabel tersebut yang mana memiliki pengaruh terhadap kelelahan kerja. Kelelahan kerja dapat menimbulkan beberapa keadaan seperti motivasi kerja menurun, fungsi fisiologis motorik menurun, badan terasa tidak nyaman sehingga kualitas kerja menurun. Kelelahan kerja juga berisiko meningkatkan kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, dan cedera sehingga dapat merugikan pekerja sendiri dan pihak perusahaan karena penurunan produktivitas kerja.⁵

PT. X Kecamatan Ambawang Kabupaten Kubu Raya merupakan industri pengolahan kelapa sawit dengan beberapa tahapan seperti perebusan, pengempasan atau pelepasan brondolan, pengepressan,

klarifikasi atau penyaringan, dan lain-lain. Pada proses produksi ini, pekerja dituntut bekerja semaksimal mungkin untuk mendapatkan produksi yang baik dan terus meningkat yang mana hanya memiliki 2 shift kerja, yaitu pagi dan malam. Hasil dari survey pendahuluan diperoleh data kebisingan pada tahun 2018 yaitu di area *Power House* sebesar 95,6 dB (A), *Kernel* sebesar 100,0 dB (A), *Boiler* sebesar 90,4 dB (A), Klarifikasi sebesar 93,5 dB (A), *Press* sebesar 95,1 dB (A) dan *Sterilizer* sebesar 97,9 dB (A). Dengan demikian, dari 6 area tersebut melebihi NAB yang diatur pada PERMENAKER No 5 tahun 2018 yaitu sebesar 85 dB (A). Hasil survei pendahuluan kebisingan didapatkan dari 6 area tersebut melebihi NAB dan pada 10 pekerja terdapat 7 orang yang mengalami kelelahan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini ingin mengetahui faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian proses produksi di PT. X Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Kecamatan Ambawang Kabupaten Kubu Raya sehingga hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan referensi rekomendasi bagi pihak perusahaan.

Metode

Jenis penelitian ini adalah observasi analitik dengan rancangan penelitian metode *cross sectional* yaitu penelitian dilakukan dalam satu waktu untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat.⁶ Uji yang digunakan adalah *Chi Square* untuk variabel masa kerja, shift kerja, beban kerja dan status gizi dan *Pearson Correlation* untuk variabel tekanan panas dan kebisingan menggunakan SPSS. Penelitian ini dilakukan di PT. X Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit pada bagian Proses Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bagian Proses yang berjumlah 47 orang pekerja dengan tehnik *total sampling*. Peneliti melakukan pengukuran pada Tekanan Panas dan Kebisingan di 9 titik

lokasi yaitu menggunakan alat *Questemp test* ($^{\circ}\text{C}$) dan *Sound Level Meter* (dB (A)), Kelelahan Kerja menggunakan alat *Reaction Timer* pada responden atau pekerja bagian proses. Peneliti juga melakukan pengukuran status gizi yaitu pada berat badan responden dengan menggunakan timbangan injak dengan tingkat ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan menggunakan data sekunder yang terdapat di perusahaan tersebut, kemudian pengukuran beban kerja menggunakan *stopwatch* pada denyut nadi dihitung berapa detik dalam 10 denyut yang dikeluarkan oleh responden. Selanjutnya melakukan wawancara dengan kuesioner secara langsung dengan responden terkait masa kerja dan shift kerja untuk mengetahui berapa lama responden bekerja di bagian kerjanya dan shift yang diberikan dengan metode wawancara langsung kepada responden. Untuk prosedur analisis data menggunakan program *SPSS* dengan uji *chi square* dan *korelasi pearson*, dengan derajat kepercayaan 95% dan α 0,05.

Hasil

Pada penelitian ini dilakukan pada pekerja dengan bagian *power house, boiler, loading ramp, sterilizer, chainman, hoisting crain, press*, klarifikasi dan kernel. Karakteristik usia responden terbanyak pada rentang 23-35 tahun,

memiliki masa kerja ≤ 8 tahun yaitu sebanyak 25 responden (53,2%), memiliki shift kerja sore dengan jam kerja 12 jam yaitu 25 responden (53,2%), beban kerja berat dan sedang 38 (80,8%), memiliki status gizi kurus yaitu 28 responden (59,6%), memiliki tekanan panas $\text{NAB} \leq 31^{\circ}\text{C}$ yaitu sebanyak 35 responden (74,5%), tingkat kebisingan > 85 dB A yaitu sebanyak 36 responden (76,6%) dan sebagian besar responden dengan tingkat kelelahan sedang dan ringan yaitu 33 responden (70,2%). Lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Univariat

| Karakteristik | Kategori | n | % |
|---------------|--------------------------------------|----|-------|
| Umur (tahun) | 23-35 | 36 | 76,6 |
| | 36-54 | 11 | 23,4 |
| Masa Kerja | > 8 Tahun | 22 | 46,8 |
| | ≤ 8 Tahun | 25 | 53,2 |
| Shift Kerja | Sore (12 Jam) | 25 | 53,2 |
| | Pagi (9 Jam) | 22 | 46,8 |
| Beban Kerja | Berat dan Sedang | 38 | 80,85 |
| | Ringan | 9 | 19,15 |
| Status Gizi | Kurus | 28 | 59,6 |
| | Normal | 19 | 40,4 |
| Tekanan Panas | $\text{NAB} > 31^{\circ}\text{C}$ | 12 | 25,5 |
| | $\text{NAB} \leq 31^{\circ}\text{C}$ | 35 | 74,5 |
| Kebisingan | > 85 dB A | 36 | 76,6 |
| | ≤ 85 dB A | 11 | 23,4 |
| Kelelahan | Sedang dan Ringan | 33 | 70,2 |
| | Normal | 14 | 29,8 |

Tabel 2. Analisis Bivariat

| Variabel | Kategori | Kelelahan | | | | Pv | OR (95% CI) |
|-------------|------------------|-------------------|------|--------|------|-------|--------------------------|
| | | Sedang dan Ringan | | Normal | | | |
| | | n | % | n | % | | |
| Masa Kerja | > 8 Tahun | 16 | 72,7 | 6 | 27,3 | 0,973 | 1,070 (0,738 – 1,550) |
| | ≤ 8 Tahun | 17 | 68 | 8 | 32 | | |
| Shift Kerja | Sore | 23 | 92 | 2 | 8 | 0,002 | 2,024 (1,262 – 3,245) |
| | Pagi | 10 | 45,5 | 12 | 54,5 | | |
| Beban Kerja | Berat dan Sedang | 32 | 84,2 | 6 | 15,8 | 0,001 | 7,579 (1,188 – 48,3) |
| | Ringan | 1 | 11,1 | 8 | 88,9 | | |
| Status Gizi | Kurus | 24 | 85,7 | 4 | 14,3 | 0,013 | 1,810 (1,100 – 2,976) |
| | Normal | 9 | 47,4 | 10 | 52,6 | | |

Tabel 3. Hubungan Kebisingan dan Tekanan Panas dengan Kelelahan

| No | Variabel | r | p-value |
|----|---------------|-------|---------|
| 1. | Kebisingan | -0,97 | 0,515 |
| 2. | Tekanan Panas | 0,241 | 0,103 |

Hasil statistik menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada penelitian ini adalah shift kerja ($P_v=0,002$), beban kerja ($P_v=0,001$), dan status gizi ($P_v=0,013$) sedangkan yang tidak berhubungan dengan kelelahan kerja adalah masa kerja, kebisingan dan tekanan panas pada pekerja bagian produksi di pengolahan kelapa sawit lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Pembahasan

Hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja. Tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dikarenakan masa kerja hanya menggambarkan berapa lama kerja yang telah dilewati bertahun-tahun. Sedangkan waktu kerja menggambarkan lama kerja seseorang pada hari kerja seperti lembur yang mengharapkan bonus berlebih yang mana merupakan salah satu penyebab terjadinya kelelahan kerja. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusgiyanto yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan kelelahan kerja.⁷ Namun, penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaunang yang menyatakan ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dengan nilai $OR=31,000$ yang artinya memiliki resiko 31 kali lebih besar pada masa kerja >5 tahun dibandingkan dengan masa kerja ≤ 5 tahun.⁸ Kelelahan kerja khususnya kelelahan kerja kronik dapat disebabkan oleh masa kerja (bekerja minimal 3 tahun) karena semakin lama tenaga kerja bekerja pada lingkungan kerja yang kurang nyaman dan tidak menyenangkan maka kelelahan pada orang

tersebut akan terus menumpuk terus dari waktu ke waktu sehingga menimbulkan perasaan jenuh pada pekerjaan yang dikerjakan.⁵

Hasil analisis statistik diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara shift kerja dengan kelelahan kerja dan diperoleh nilai $OR=2,024$ yang artinya responden pada shift sore merupakan faktor resiko 2 kali lebih besar mengalami kelelahan kerja dibandingkan dengan responden pada shift kerja pagi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiyarso menunjukkan hasil memiliki hubungan yang bermakna antara shift kerja terhadap kelelahan kerja, dimana dalam penelitian tersebut pekerja shift malam lebih lelah dibandingkan shift pagi.⁹ Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulinda yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara shift kerja dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,002$ dengan jumlah 44 (80,4%) pekerja mengalami kelelahan ringan dan sedang dan 11 orang (19,6%) mengalami kelelahan berat.¹⁰ Sebagaimana telah diketahui, sejak dini tubuh manusia sudah terpola mengikuti siklus alam. Pada siang hari seseorang melakukan pekerjaan atau aktivitas akan meningkatkan denyut nadi dan tekanan darah pada malam hari. Semua fungsi tubuh akan menurun dan timbulah rasa kantuk yang sering disebut dengan istilah *a body clock* atau *cycardian rhythm*.¹¹ Oleh karena itu, kelelahan dipengaruhi oleh irama sirkadian juga termasuk kualitas maupun kuantitas tidur, kesehatan individu, lingkungan dan tugas yang dikerjakan.¹²

Hasil analisis statistik penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara beban kerja terhadap kelelahan kerja dan diperoleh nilai $OR=7,579$ yang artinya bahwa beban kerja

sedang dan berat 7,5 kali lebih berisiko mengalami kelelahan kerja dibandingkan dengan beban kerja ringan. Adanya hubungan antara beban kerja dengan kelelahan kerja tidak terlepas dari cara bekerja para pekerja yang masih manual dalam pengoperasian pengolahan kelapa sawit seperti bagian *loading ramp* dan *chainman* yang menggunakan tenaga tubuhnya dalam melakukan dorongan dan tarikan pada lori juga tidak terlepas dari faktor yang lainnya seperti kebisingan dan tekanan panas yang diterima secara kontinu dalam bekerja. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustinawati yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara beban kerja dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,001$ dan memiliki koefisien korelasi dengan nilai $r=0,857$ yang artinya memiliki hubungan yang kuat dan arah positif.¹³ Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusgianto dan Suroto yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,002$.⁷ Salah satu penyebab kelelahan yang tinggi adalah beban kerja.¹⁴ Seorang tenaga kerja memiliki kemampuan tersendiri dalam hubungannya terhadap beban kerja. Diantara mereka ada yang cocok secara fisik, mental maupun sosial. Akan tetapi, banyak juga dijumpai kasus kelelahan kerja disebabkan oleh beban kerja yang berlebihan.¹⁵ Beban kerja mengangkat dan memindahkan dengan frekuensi tinggi atau cepat dalam posisi berdiri serta pekerjaannya yang berulang-ulang atau monoton akan mempercepat terjadinya kelelahan otot seperti kaki, tangan dan bahu.¹⁶

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara status gizi terhadap kelelahan kerja dan diperoleh nilai $OR=1,810$ yang artinya bahwa status gizi kurus merupakan faktor risiko dengan tingkat kelelahan kerja pada responden dibandingkan dengan status gizi normal dan gemuk. Adanya hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja

tidak terlepas dari pengeluaran energi tubuh saat bekerja, orang yang mengalami kekurangan energi pasti akan cepat mengalami kelelahan karena setiap pekerjaan dengan menguras tenaga yang berlebih akan membutuhkan energi yang besar pula. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Paulina menunjukkan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,016$ dan memiliki koefisien korelasi dengan nilai $r=-0,431$ yang artinya koefisien korelasi sedang dengan hubungan yang bersifat negative.¹⁷ Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Mentari menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,016$.¹⁸ Orang dengan status gizi kurang biasanya akan lebih cepat mengalami kelelahan akibat kurangnya gizi yang terpenuhi untuk menghasilkan energi saat bekerja. Kebutuhan gizi yang tidak terpenuhi juga dapat menyebabkan seseorang cepat mengantuk dan kurang fokus dalam melaksanakan pekerjaannya, sehingga dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilakukan.¹⁹ Status gizi, sosial ekonomi dan kebugaran fisik juga memiliki hubungan terhadap kelelahan karena seseorang yang memiliki status gizi kurang atau kurus menunjukkan penurunan kapasitas pekerjaan yang dilakukan.²⁰

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja. Tidak ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja disebabkan oleh nilai ISBB yang diterima oleh pekerja tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditentukan di bagian kerja yang ditempati dan berdasarkan penelitian hanya 2 bagian kerja yang memiliki nilai ISBB di atas NAB yaitu di *press* dan *power house*. Penelitian ini sejalan dengan Kusumaningtyas menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,495$ dan melakukan uji *One Way Anova* dengan nilai $P_v=0,477$ yang artinya

tidak ada tingkat perbedaan kelelahan di setiap bagian kerja.²¹ Akan tetapi, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari yang menyatakan bahwa sebanyak 15 orang mengalami kelelahan dengan paparan panas sebesar 31-32°C dan menunjukkan ada hubungan antara iklim kerja panas dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,000$.²² Selama beraktivitas pada lingkungan panas, secara otomatis tubuh akan memberikan reaksi untuk memelihara suatu kisaran panas lingkungan yang konstan dengan menyeimbangkan antara panas yang diterima dari luar tubuh dengan kehilangan panas dari dalam tubuh.⁵ Saat cuaca dalam kondisi panas atau di musim panas, dari 400 pekerja yang terpapar dengan suhu antara 20-25 °C sebanyak 96% diantaranya mengalami kelelahan.²³

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja. Tidak ada hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja dikarenakan masih banyak pekerja yang taat dalam penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT) seperti *ear plug* sehingga tidak merasa terganggu dengan kebisingan di area kerja mereka. Penelitian ini sejalan dengan Andriani yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,31$ dan memiliki nilai koefisien kontingensi 0,19 sehingga termasuk hubungan sangat rendah.²⁴ Namun, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Makalalag yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,000$ dan memiliki nilai koefisien korelasi $r=0,512$ yang menyatakan kekuatan hubungan sedang.²⁵ Kebisingan mengganggu perhatian dan konsentrasi pada tenaga kerja sedang bekerja sehingga dapat membuat kesalahan-kesalahan yang dapat membahayakan diri sendiri dan maupun teman kerja sendiri. Namun, kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan gangguan terhadap tenaga kerja salah satunya yaitu

gangguan fisiologis dan gangguan psikologis mengakibatkan kelelahan pada tenaga kerja selain itu juga dapat menyebabkan gangguan komunikasi dan gangguan pendengaran pada alat pendengaran.²⁶ Kebisingan juga merupakan faktor utama dalam penyebab kelelahan dan itu tidak terlepas dari faktor pendukungnya seperti umur dan shift kerja. Apabila pekerja dengan lanjut usia ditempatkan di posisi kerja yang mempunyai sumber kebisingan yang tinggi maka pekerja tersebut juga akan memiliki tingkat kelelahan yang sangat tinggi.²⁷

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa variabel shift kerja, beban kerja, status gizi memiliki hubungan yang signifikan terhadap kelelahan kerja. Sedangkan variabel masa kerja, tekanan panas, kebisingan tidak memiliki hubungan terhadap kelelahan kerja. seharusnya perusahaan seharusnya memberikan shift tambahan pada pekerja yaitu shift malam untuk mengurangi kejadian kelelahan pada pekerja, membangun kantin dengan menu seimbang serta perancangan alat untuk mengurangi beban kerja pekerja sehingga tingkat kelelahan akan mengalami penurunan. Peneliti selanjutnya agar dapat mengidentifikasi variabel lain yang berpengaruh untuk mengidentifikasi faktor kelelahan pada pekerja.

Daftar Pustaka

1. (ILO) I labour organization. Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja [Internet]. 2017. Available from: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
2. (WSO) WSO. Rapor K3 Nasional 2018 Dalam Rangka Menyambut Bulan K3. Jakarta; 2018.
3. Infodatin. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, Situasi Kesehatan Kerja. 2015.
4. Arini, SY dan Dwiyantri E. Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Kelelahan Kerja Pada Pengumpul Tol Di Perusahaan Pengembang Jalan Tol Surabaya. *Indones J Occup Saf Heal*. 2015;4(2):113–22.

5. Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: CV Sagung Seto; 2009.
6. Notoadmojo S. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta; 2011.
7. Kusgiyanto W dan Suroto E. Analisis Hubungan Beban Kerja Fisik, Masa Kerja, Usia, Dan Jenis Kelamin Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Pembuatan Kulit Lumpia Di Kelurahan Kranggan Kecamatan Semarang Tengah. *J Kesehat Masy*. 2017;5(5):413–23.
8. Kaunang S., Tucunan A. KP. Hubungan Antara Karakteristik Pekerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Shelling Dan Paring Di Pt. Dimembe Nyiur Agripro Tetey Minahasa Utara. *Seluruh J*. 2016;8(2):233–9.
9. Wiyarso J. Hubungan Antara Shift Kerja Dan Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Perawat Di Ruang Rawat Inap Yeheskiel Dan Hana Di Rumah Sakit Umum Gmim Pancaran Kasih Manado. *J Kesehat Masy*. 2018;7(5):178–85.
10. Yulinda E. Hubungan Shift Kerja Dengan Terjadinya Kelelahan Pada Security Sun Plaza Medan. *J Lingkungan dan Kesehat Kerja*. 2015;5(1):111–20.
11. Tarwaka., Solichul BA. *LS. Ergonomi Untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press; 2004.
12. Ross YJD & Burns C. No Title Shift Work and Employee Fatigue Implications for Occupational Health Nursing. *Work Heal Saf*. 2014;62(4):256–61.
13. Agustiniawati R. Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pengerajin Industri Bokor Di Desa Menyali. *J Med Udayana*. 2019;9(9):253–60.
14. Lerman SE, *et al*. Fatigue Risk Management in the Workplace. *J Occup Environ Med*. 2012;54(2):259–60.
15. Budiono S. *Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP; 2003.
16. Nurmianto E. *Konsep Dasar dan Aplikasi*. Surabaya: Guna Widya Indonesia; 2008.
17. Paulina S. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Di PT. Kalimantan Steel. *J Vokasi Kesehat*. 2016;2(2):165–72.
18. A M. Hubungan Karakteristik Pekerja dan Cara Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pemanen Kelapa Sawit Di PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) Unit Usaha Adolina. *J Kesehat*. 2012;1(2):112–23.
19. Malonda AA. Hubungan Antara Umur, Waktu Kerja Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Di Bagian Produksi Pt.Sari Usaha Mandiri Bitung. *J Kesehat Masy*. 2015;4(2):87–94.
20. Mishra C & Singh S. To Study The Correlation Between Fatigue And Body Mass Index (BMI) Using Mosso's Ergograph In Young Adults. *Era's J Med Reasearch*. 2018;5(2):146–50.
21. Kusumaningtiyas R. Hubungan Iklim Kerja Dengan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di PT. Harapan Jaya Globalindo Purwokerto Tahun 2016. *Bul Kesehat Lingkung Masy*. 2017;36(3):174–8.
22. Sari PN. Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Dehidrasi Dan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Boiler Di PT Albasia Sejahtera Mandiri Kabupaten Semarang. *J Kesehat*. 2014;1(1):1–13.
23. Pogacar T., Canuva, A., Kozjek K. The Effect Of Hot Days On Occupational Heat Stress In The Manufacturing Industry: Implications For Workers' Well-Being And Productivity. *Int J Biometeorol*. 2018;6(2):1251–64.
24. Andriani, WK. Hubungan Umur, Kebisingan Dan Temperatur Udara Dengan Kelelahan Subjektif Individu Di Pt X Jakarta. *Indones J Occup Saf Heal*. 2016;5(2):112–20.
25. Makalalag ANR. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Ground Handling Pt. Gapura Angkasa Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi Kota Manado. *Community Health (Bristol)*. 2017;2(6):1–6.
26. Fahri S dan Pasha E. Kebisingan Dan Tekanan Panas Dengan Perasaan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bagian Drilling Pertamina Ep Jambi. *Pros Semin Nas dan Int*. 2010;10(2):128–36.
27. Saremi M, *et al*. Combined Effects of Noise and Shift Work on Fatigue as a Function of Age. *Int J Occup Saf Ergon*. 2008;14(4):387–94.