

## PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KELELAHAN KERJA INDUSTRI SEMEN DI INDONESIA: SEBUAH *REVIEW*

Rahmadha Yanti<sup>1\*)</sup>, Taufiq Ihsan<sup>2)</sup>, Resti Ayu Lestari<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas<sup>123</sup>

Email: [rahmadyy11@gmail.com](mailto:rahmadyy11@gmail.com)

### Abstract

*Work fatigue is one of the problems in the field of occupational health and safety (K3) which can be a factor in the occurrence of work accidents. Fatigue can significantly affect the health of the workforce and can reduce productivity. Data from the International Labor Organization (ILO, 2018) states that every year as many as two million workers die due to work accident caused by fatigue. The cement industry in Indonesia is no exception. This is because some of these industries still use physical activity in carrying out their production. In this study, identification and analysis of work fatigue in 7 cement industries in Indonesia is carried out as well as factors in the work environment that have the potential to cause work fatigue. This study is a literature study by analyzing scientific articles related to the cement industry in the 2011-2020 period. The search process got 10 literatures that met the inclusion and exclusion criteria. Analysis of the most influential and significant work environment factors from all journal data using the One Way Anova analysis test. The results of the analysis of noise are 68.6000%, dust is 41.0000%, lighting is 53.0267% and climate is 56.5567%. So it can be concluded that the most influential work environment factor on work fatigue is noise at 68.6000%. Noise occurs because the average production machines exceed the threshold value (NAV) >85 dB. Recommendations that can be made to reduce noise are that workers using ear protection devices (APT) such as ear plugs can reduce exposure to noise intensity by 20-30 dB and ear muffs by 25-40 dB. The results of the One Way Anova analysis obtained a p-value of 0.768 > 0.05, meaning that the average of the four work environment factors were significantly the same.*

*Keywords: Noise, Work Fatigue, Work Environment, Cement Industry in Indonesia, K3 Improvement*

### Abstrak

*Kelelahan kerja adalah salah satu permasalahan dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang dapat menjadi faktor terjadinya kecelakaan kerja. Kelelahan secara nyata dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja dan dapat menurunkan produktivitas. Data dari International Labour Organization (ILO, 2018) menyebutkan bahwa setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan faktor kelelahan. Tak terkecuali pada industri semen di Indonesia. Hal ini diakibatkan karena industri tersebut sebagian masih menggunakan aktivitas fisik dalam melaksanakan produksinya. Pada kajian ini, dilakukan identifikasi dan analisis terhadap kelelahan kerja pada 7 industri semen di Indonesia serta faktor-faktor lingkungan kerja yang berpotensi menyebabkan kelelahan kerja. Kajian ini merupakan studi literatur dengan menganalisis artikel ilmiah terkait industri semen pada rentang tahun 2011-2020. Proses pencarian mendapatkan 10 literatur yang memenuhi syarat kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis faktor lingkungan kerja yang paling berpengaruh dan signifikan dari semua data jurnal menggunakan uji analisis One Way Anova. Didapatkan hasil analisis kebisingan yaitu 68,6000%, debu sebesar 41,0000%, pencahayaan sebesar 53,0267% dan iklim sebesar 56,5567%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor lingkungan kerja yang paling berpengaruh terhadap kelelahan kerja yaitu kebisingan sebesar 68,6000%. Kebisingan terjadi karena mesin-mesin produksi rata-rata melebihi nilai ambang batas (NAB) >85 dB. Rekomendasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi kebisingan yaitu pekerja menggunakan alat pelindung telinga (APT) seperti ear plug dapat mereduksi paparan intensitas kebisingan suara sebesar 20-30 dB dan ear muff sebesar 25-40 dB. Hasil analisis One Way Anova didapatkan nilai p-value sebesar 0,768 > 0,05 berarti rata-*

*rata keempat faktor lingkungan kerja tersebut sama secara signifikan.*

*Kata Kunci: Kebisingan, Kelelahan Kerja, Lingkungan Kerja, Industri Semen di Indonesia, Perbaikan K3*

## **PENDAHULUAN**

Kelelahan kerja adalah salah satu permasalahan dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja yang dapat menjadi faktor terjadinya kecelakaan kerja. Menurut beberapa peneliti, kelelahan secara nyata dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja dan dapat menurunkan produktivitas (Setiawaty, 2008). Data dari International Labour Organization (ILO, 2018) menyebutkan bahwa setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Hal yang sama juga bisa terjadi pada industri semen. Keterlibatan manusia khususnya tenaga kerja dalam proses pembangunan semakin meningkat, agar tenaga kerja menjadi sehat dan produktif, maka peranan K3 menjadi semakin penting. Hal ini dikarenakan K3 terkait dengan kinerja karyawan untuk mencegah terjadinya kelelahan bahkan kecelakaan kerja dan pada akhirnya berdampak pada kinerja perusahaan. Peranan manusia dalam industri tidak dapat diabaikan karena sampai saat ini dalam proses produksi masih adanya ketergantungan antara alat-alat kerja atau mesin dengan manusia, serta lingkungan kerja yang dapat menimbulkan beban tambahan bagi tenaga kerja dan menimbulkan kelelahan (Anizar, 2009).

Secara umum penyebab kecelakaan kerja adalah karena adanya kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*) dan tindakan tidak aman (*unsafe action*) dari pekerja. *Unsafe condition* berkaitan erat dengan faktor fisik kondisi lingkungan kerja yang tidak aman, lantai licin, pencahayaan kurang, dan silau. Khusus mengenai *unsafe action* sangat erat kaitannya dengan faktor manusia seperti karena kelengahan, rasa kantuk, dan kelelahan.

Selain itu masih rendahnya kesadaran akan pentingnya penerapan K3 di industri merupakan penyebab terjadinya kecelakaan kerja (Anizar, 2009). Kelelahan kerja yang terjadi di industri semen berpotensi mengalami kelelahan dengan gejala seperti tidak berkonsentrasi, mengantuk, nyeri bagian punggung, kurang sehat, kaku saat bergerak, sakit di bagian kepala, dan lain sebagainya (Setywati, 2010).

Kelelahan kerja dihubungkan dengan faktor lingkungan kerja seperti debu, kebisingan, pencahayaan dan iklim (Bridger, 2003). Debu di industri semen menyebabkan gangguan faal paru terhadap pekerja dan tidak berpengaruh langsung terhadap kelelahan kerja, pekerja yang terpapar kebisingan di industri semen denyut nadinya akan naik, tekanan darah naik, dan mempersempit pembuluh darah sehingga cepat merasa lelah, iklim lingkungan kerja yang tidak sesuai dengan standar suhu tempat kerja akan menyebabkan pekerja tidak dapat bekerja dengan maksimal dan cepat lelah, pencahayaan yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya kelelahan mata. Kegiatan operasional pabrik dalam memproduksi semen memerlukan pengawasan yang teliti karena risiko yang paling besar dengan tingkat kelelahan yang tinggi di bagian tersebut akan menyebabkan pekerjaan yang fatal seperti cedera, penyakit akibat kerja, dan lain sebagainya. Jika terjadinya kelelahan kerja yang berisiko pada pekerja di bagian produksi, maka akan menyebabkan tingkat kecelakaan kerja yang tinggi pula bagi pekerja. Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan kajian literatur terhadap kelelahan kerja di industri semen khususnya yang ada di Indonesia, serta faktor-faktor

lingkungan kerja yang berpotensi menyebabkan kelelahan kerja dan solusi perbaikan yang akan diberikan.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan studi literatur, penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2020. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *library research* atau studi kepustakaan. Kriteria inklusi literatur yang digunakan adalah pengaruh faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja pada industri semen di Indonesia, sedangkan kriteria eksklusi adalah artikel yang memiliki abstrak dan pencarian literatur yang diakses dari portal laman ristekdikti SINTA dengan score S1 hingga S5 dan scimago dengan score Q4. Pencarian literatur yang dipublikasikan pada tahun 2011- 2020 Setelah dilakukan penyaringan judul, abstrak dan bereputasi nasional atau international, literatur utama yang didapatkan sebanyak 10 buah literatur terkait penelitian yang relevan dengan kajian faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja industri semen di Indonesia. Ukuran sampel pada beberapa literatur berkisar antara 10 hingga 350 sampel. Tahapan penelitian ini meliputi studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, kajian ilmiah dan uji statistik. Peneliti kemudian mengumpulkan fakta dan data- data tertulis dari berbagai sumber. Kriteria inklusi literatur yang

digunakan adalah pengaruh faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja pada industri semen di Indonesia, sedangkan kriteria eksklusi adalah artikel yang memiliki abstrak dan pencarian literatur yang diakses dari portal laman ristekdikti SINTA dengan score S1 hingga S5 dan scimago dengan score Q4. Uji statistik yang digunakan adalah uji One Way Anova karena untuk menganalisis terdapatnya perbedaan yang signifikan atau tidak pada data hasil kajian literatur berupa persenan faktor lingkungan kerja (kebisingan, debu, iklim dan pencahayaan). Berikut Hal-hal yang dibahas adalah statistik deskriptif responden factor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja, faktor lingkungannya yang dibahas yaitu debu, kebisingan, iklim dan pencahayaan di industri semen di Indonesia. Hasil analisis beberapa literatur, selanjutnya dilakukan identifikasi faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja di industri semen di Indonesia serta memberikan solusi perbaikan berdasarkan literatur atau peraturan perundang- undangan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Karakteristik Responden**

Sampel pada penelitian ini adalah pekerja yang berada pada industri semen di Indonesia. Karakteristik usia dan masa kerja pekerja yang menjadi sampel dapat dilihat pada **Tabel 1**

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

No	Peneliti	Umur	Masa Kerja	Jumlah	Total
1.	Suksmono (2013)	18-40 tahun	1-6 tahun	42	42
		>40 tahun	1-6 tahun	0	
2.	Andhika (2017)	20-25 tahun		14	51
		25-30 tahun	--	18	
		31-35 tahun		10	
		36-40 tahun		6	
		41-45 tahun		3	
3.	Siswati (2017)	>35-45 tahun	>10-15 tahun	5	22
		>45-55	>15 tahun	17	
4.	Azmi (2016)	<40 tahun	≤10 tahun	2	16
		≥40 tahun	>10 tahun	14	
5.	Pradesi (2018)	<40 tahun	<5 tahun	4	51
		≥40 tahun	≥5 tahun	47	
6.	Firdani (2020)	<40 tahun	>3 tahun	22	40
		≤40 tahun	≤3 tahun	18	
7.	Rachmani (2019)	23-35 tahun	5-10 tahun	5	10
		36-45 tahun	>15 tahun	5	

Berikut merupakan ikhtisar literatur terkait dengan faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja di industri semen dapat dilihat pada **Tabel 2**

**Tabel 2. Ikhtisar Literatur Terkait dengan Faktor Lingkungan Kerja Terhadap Kelelahan Kerja di Industri Semen**

No	Peneliti	Industri	Judul Literatur	Jumlah Sampel	Faktor yang Berpengaruh	Metode Pengumpulan Data	Hasil Analisis
1.	Andhika, dkk (2017)	PT. Industri Kemasan Semen (IKSG) Gresik Jenu Tuban	Pengaruh Stress Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) Jenu Tuban	51	Stres kerja dan lingkungan kerja	Penelitian kuantitatif, kuesioner <i>point skala likert</i>	Hasil uji regresi diperoleh persamaan regresi gandanya adalah $Y=6.249+0,225X1+0,305X2$ . Dimana Y adalah peningkatan kinerja, X1 stres kerja, X2 lingkungan kerja. Dapat dilihat nilai tertinggi pada variabel lingkungan kerja, sehingga variabel tersebut lebih dominan mempengaruhi kinerja.
2.	Suksomono (2013)	PT. Nusantara Building Industries NBI	Hubungan Intensitas Kebisingan Dan Iklim Kerja Dengan Stress Kerja Pada Pekerja Produksi PT. NBI	42	Intensitas kebisingan dan iklim kerja	Penelitian survey analitik dengan pendekatan <i>cross sectional</i> , kuesioner identifikasi sumber stres	Hasil uji <i>rank spearman</i> diperoleh nilai <i>sig</i> ( $\rho$ value) sebesar $0,000 < \alpha 0,05$ maka $H_0$ ditolak, artinya ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan stres kerja. Besarnya koefisien korelasi ( $r$ ) yaitu 0,582 yang berarti berkorelasi sedang. Hasil uji <i>pearson product moment</i> diperoleh nilai <i>sig</i> ( $\rho$ value) sebesar $0,008 < \alpha 0,05$ maka $H_0$ ditolak, artinya ada hubungan antara iklim kerja dengan stres kerja.
3.	Rachmani (2019)	PT. Semen Indonesia	Kadar Debu Semen Terhirup Menggunakan Personal Dust Sampler Dan Gangguan Faal Paru Pada Operator Unit <i>Finish Mill</i>	10	Kadar debu dengan gangguan faal paru	pendekatan <i>cross sectional study</i> , <i>crossstab</i>	Hasilnya sebesar 90% operator yang memiliki kadar debu terhirup $>3\text{mg}/\text{m}^3$ . Kadar debu terhirup tertinggi adalah sebesar 26,7151 $\text{mg}/\text{m}^3$ dan telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan. Kadar debu terhirup terendah adalah sebesar 1,4665 $\text{mg}/\text{m}^3$ . Sebesar 22,2% operator yang memiliki kadar debu terhirup $>3 \text{mg}/\text{m}^3$ mengalami gangguan faal paru
4.	Siswanti, dkk (2017)	PT. Industri Kemasan Semen	Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Pekerja Industri Kemasan Semen	22	Paparan Kebisingan dengan Tekanan Darah	Penelitian observasional analitik, <i>cross sectional</i>	Tingkat bising di seluruh area unit produksi melebihi nilai ambang batas ( $>85 \text{ dBA}$ ). Rerata denyut nadi pekerja sebelum dan sesudah terpapar bising masing-masing 76,64 x/menit dan 86,91 x/menit. Ada hubungan

No	Peneliti	Industri	Judul Literatur	Jumlah Sampel	Faktor yang Berpengaruh	Metode Pengumpulan Data	Hasil Analisis
							yang signifikan antara tingkat bising dengan peningkatan denyut nadi pekerja
5.	Aria Gusti, dkk (2017)	PT. Semen Padang	<i>Environmental Health Risk Assessment Of Total Suspended Particulate Exposure To Employee Of PT Semen Padang</i>	32	Risiko Kesehatan	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (EHRA)	Hasil berdasarkan nilai paparan paparan seumur hidup untuk TSP yang dihirup menunjukkan bahwa area pabrik Semen pada karyawan di Departemen Produksi II / III PT Semen Padang berisiko mengalami masalah pernafasan dengan nilai $RQ > 1$ dan berdasarkan nilai asupan paparan realtime TSP yang dihirup tidak berisiko gangguan pernafasan dengan $RQ < 1$ .
6.	Firdani (2020)	PT. Semen Padang	Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Operator Komputer	40	Kelelahan Mata	Pendekatan <i>Cross sectional</i> , wawancara dengan kuesioner <i>point time approach</i>	Hasil uji statistik hubungan kelelahan mata dengan usia (p-value = 0,025), masa kerja (p-value = 0,263), istirahat mata (p-value = 0,393), kelainan refraksi (p-value = 0,025). Terdapat hubungan yang bermakna antara usia dan kelainan refraksi dengan keluhan kelelahan mata
7.	Pradesi (2018)	PT. X Jawa Tengah	Analisis Hubungan Paparan Debu Semen Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Departemen Produksi Di PT. X Jawa Tengah	51	Paparan debu semen	Penelitian observasional analitik, <i>cross sectional</i> , kuesioner pengukuran paparan debu, pengukuran kapasitas vital paru	Hasil penelitian menunjukkan ada 10 responden yang mendapat paparan debu $\geq 3\text{mg} / \text{m}^3$ (di atas NAB). Analisis bivariat menunjukkan variabel yang terkait adalah kebiasaan merokok (p = 0,035), kebiasaan olahraga (p = 0,048), masa kerja (p = 0,041). Sedangkan variabel yang tidak berhubungan adalah umur (p = 0,575), status gizi (p = 0,692), riwayat penyakit paru-paru (p = 0,611), paparan debu (p = 0,139).
8.	Putri, dkk (2018)	PT. X Malang	Analisis Lingkungan Kerja Dan Karakteristik Pekerja Terhadap Faal Paru Pekerja Industri Papan Semen Rata (Studi Kasus Di PT X Malang)	350	Lingkungan kerja karaktersitik pekerja	Pendekatan <i>cross sectional, survey</i> kuesioner dan pemeriksaan spirometri	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang memiliki gangguan faal paru sebanyak 202 pekerja (71%), 68% diantaranya mengalami gangguan faal paru tipe restriktif dan 3% mengalami obstruktif.. Sehingga hasil analisis uji statistik yang telah dilakukan membuktikan adanya pengaruh yang

No	Peneliti	Industri	Judul Literatur	Jumlah Sampel	Faktor yang Berpengaruh	Metode Pengumpulan Data	Hasil Analisis
							signifikan antara lingkungan kerja dan karakteristik pekerja terhadap faal paru pekerja industri papan semen rata di PT X Malang.
9.	Ibrahim (2018)	PT. Semen Tonasa Pangkep	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Computer Vision Syndrom Pada Pekerja Operator Komputer Di PT. Semen Tonasa Pangkep	33	Keluhan Computer Vision Syndrom	Total sampling, data primer dikumpulkan dengan teknik wawancara menggunakan kuesioner sedangkan data sekunder menggunakan data rekam medik untuk mengetahui jumlah responden	Hasil penelitian menunjukkan pada <i>shift</i> 1 sebanyak 66,7% (22 orang), pada <i>shift</i> 2 sebanyak 57.6% (19 orang) dan <i>shift</i> 3 sebanyak 75.8 (25 orang) mengalami computer vision syndrom.
10.	Azmi, dkk (2016)	PT. Holcim Indonesia TBK. Cilacap Plant	Hubungan Intensitas Suara dengan Gangguan Pendengaran Pekerja Unit <i>Kiln</i> PT. Holcim Indonesia TBK. Cilacap <i>Plant</i> Tahun 2016	16	Kebisingan dan iklim	<i>Cross sectional</i> , wawancara dengan kuesioner intensitas kebisingan, umur pekerja, lama paparan dan masa kerja	Hasil analisis uji statistik menggunakan uji <i>Pearson Product Moment</i> menunjukkan tidak ada hubungan antara intensitas suara dengan gangguan pendengaran telinga kiri, telinga kanan dan kedua telinga pada pekerja Unit <i>Kiln</i> PT. Holcim Indonesia Tbk. Cilacap Plant tahun 2016. Diperoleh nilai hitung $r_{xy} = 0,073; 0,161$ dan $0,019$ menunjukkan hubungan yang sangat rendah. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan tidak ada hubungan intensitas suara dengan gangguan pendengaran pekerja Unit <i>Kiln</i> PT. Holcim Indonesia Tbk. Cilacap Plant tahun 2016.

## Faktor Lingkungan Kerja Industri Semen di Indonesia

### 1. Kebisingan

Hasil penelitian Siswati (2017) berdasarkan analisis data dengan menggunakan uji korelasi *pearson* antara kebisingan dan denyut nadi diperoleh nilai  $p = 0,017 < \alpha = 0,05$  yang artinya ada hubungan antara kebisingan dengan kenaikan denyut pada pekerja bagian produksi Industri Kemasan Semen. Penelitian Suksmono (2013) berdasarkan hasil estimasi interval bahwa rata-rata intensitas kebisingan adalah 91.66 dB sampai dengan 93.37 dB. Berdasarkan uji *rank sperman* diperoleh nilai *sig* ( $p$  value) sebesar  $0,000 < \alpha 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan stres kerja. Pada penelitian Azmi (2016) diketahui bahwa terdapat 87,5% yaitu 14 responden dengan lama paparan kurang dari sama dengan 8 jam perhari dan 2 responden (12,5%) dengan lama paparan kebisingan lebih dari 8 jam perhari. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara variabel kelelahan dengan stres kerja, sehingga semakin tinggi persepsi pada kebisingan maka semakin meningkat stres kerja. Intensitas kebisingan yang tinggi di tempat kerja dapat menyebabkan stres sehingga mempercepat timbulnya kelelahan.

### 2. Debu

Berdasarkan penelitian Rachmani (2019) faktor debu pada lingkungan kerja dalam penelitian ini memiliki hubungan dengan gangguan faal paru yang dialami pekerja. Pada hasil penelitian Pradesi (2018) diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada yang mendapatkan paparan debu  $< 3 \text{ mg/m}^3$  yaitu sebesar 56,1% dibandingkan dengan yang mendapatkan paparan debu  $\geq 3 \text{ mg/m}^3$  yaitu sebesar 30,0%. Pada penelitian Aria Gusti (2017) berdasarkan pengukuran konsentrasi emisi udara TSP yang dilakukan oleh peneliti di empat area Departemen Produksi II/III PT Semen Padang. Berbeda dengan penelitian Putri (2018) faktor-faktor yang berhubungan dengan faal paru adalah status gizi. Jadi dapat disimpulkan bahwa paparan debu di

lingkungan kerja tidak ada hubungannya dengan kelelahan, namun terdapat hubungan debu terhadap terjadinya gangguan faal paru pada pekerja.

### 3. Iklim

Pada penelitian Suksmono (2013) berdasarkan hasil estimasi interval rata-rata iklim kerja adalah  $31,75^\circ\text{C}$  sampai dengan  $32,07^\circ\text{C}$ . Hasil analisis diperoleh nilai *sig* ( $p$  value) sebesar  $0,008 < \alpha 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara iklim kerja dengan stres kerja. Berdasarkan penelitian Azmi (2016) hasil pengukuran suhu di Unit *Kiln* PT. Holcim Indonesiasuhu tertinggi yaitu  $32,2^\circ\text{C}$  pada 16 lokasi. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran kelembaban di Unit *Kiln* PT. HolcimIndonesia kelembaban tertinggi yaitu 85% pada lokasi ruang CCR dan kelembaban terendah yaitu 66,5% terdapat pada 7 lokasi. Kondisi suhu lingkungan kerja yang tidak sesuai dengan standar suhu tempat kerja akan menyebabkan pekerja tidak dapat bekerja dengan maksimal dan cepat lelah.

### 4. Pencahayaan

Hasil penelitian Firdani (2020) menunjukkan bahwa lebih dari separuh yaitu sebesar 67,5% operator mengalami keluhan kelelahan mata. Pada penelitian Ibrahim (2018) diperoleh distribusi frekuensi responden berdasarkan keluhan *computer vision syndrom* di bagian *central control room* PT. Semen Tonasa Pangkep Tahun 2016 menunjukkan bahwa dari 33 pekerja di bagian *central control room* pada *shift* pertama yaitu 22 orang (66.7%) termasuk kategori mengalami keluhan CVS. Pada *shift* kedua, 19 orang (57.6%) termasuk kategori mengalami keluhan CVS dan, pada *shift* ketiga 25 orang (75.8%) termasuk kategori mengalami keluhan CVS (Data primer, 2016). Analisis Statistik Uji statistik digunakan untuk menganalisis data percobaan yang telah dilakukan. Uji statistik yang digunakan adalah uji One Way Anova untuk menganalisis terdapatnya perbedaan yang signifikan atau tidak pada hasil percobaan. Hipotesis awal dalam penelitian ini adalah:



a. (H0) tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada data percobaan; b. (H1) terdapat perbedaan yang signifikan pada data percobaan. Sebelum ke analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah variabel yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data adalah syarat utama sebelum uji One Way Anova. Uji normalitas data ini menggunakan Shapiro wilk. Variabel dikatakan berdistribusi normal jika p-value > 0,05 dan tidak berdistribusi normal jika p-value < 0,05. Berikut merupakan hasil uji normalitas data dapat dilihat pada **Tabel 3**

**Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data**

Variabel	p-value
Kebisingan	0,131
Debu	0,292
Pencahayaannya	0,246
Iklim	0,835

Sumber: Hasil Uji Normalitas Data SPSS 25, 2020

Berdasarkan output SPSS “Descriptive” dapat dilihat perbedaan rata-rata faktor lingkungan kerja dari ke empat faktor lingkungan kerja dengan rincian dapat dilihat pada **Tabel 4**

**Tabel 4. Hasil Deskriptif Output SPSS Faktor Lingkungan Kerja**

Faktor Lingkungan Kerja	Jumlah	Mean
Kebisingan	3	0,686000
Denu	3	0,410000
Pencahayaannya	3	0,530267
Iklim	3	0,565667
Total	12	0,547983

Sumber: Hasil Deskriptif Output pada SPSS 25,2020

Dari data diatas dapat dikatakan bahwa:

1. Rata-rata kebisingan sebesar 0,686000 (68,6000%)
2. Rata-rata debu sebesar 0,410000(41,0000%)
3. Rata-rata pencahayaan sebesar 0,530267 (53,0267%)
4. Rata-rata iklim sebesar

0,565567(56,5567%)

Dengan demikian maka secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa rata-rata faktor lingkungan kerja yang tertinggi terdapat pada kebisingan yaitu sebesar 68,6000%.

#### Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat kehomogenan data yang diuji. Syarat data dikatakan homogen apabila nilai signifikan (Sig) > 0,05. Berdasarkan output SPSS “*Test Homogeneity of Variance*” diperoleh nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,086 dapat dilihat pada **Tabel 5** Karena nilai signifikansi 0,086 > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varian keempat kelompok faktor lingkungan kerja yang dibandingkan tersebut adalah sama atau homogen. Sehingga asumsi homogenitas dalam uji *One Way ANOVA* terpenuhi.

**Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas**

	Signifikan (sig)
Faktor lingkungan kerja	0,086

Sumber: Hasil Uji Homogenitas pada SPSS 25,2020

#### Uji One Way Anova

Dasar keputusan dalam uji anova ini yaitu apabila nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka rata-rata sama dan jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka rata-rata berbeda. Berdasarkan uji anova yang telah dilakukan didapatkan nilai Sig. sebesar 0,768 > 0,05 berarti H0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata keempat faktor lingkungan kerja tersebut sama secara signifikan untuk hasil lebih lengkap dapat dilihat pada **Tabel 6**

**Tabel 6 Hasil Uji Anova**

	Signifikan (sig)
Faktor Lingkungan kerja	0,768

Sumber: Hasil Uji Anova pada SPSS 25,2020

Tinjauan saat ini mengidentifikasi dari 10 literatur yang bertujuan untuk menganalisis faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan

kerja dan mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap kelelahan kerja Industri semen di Indonesia adalah:

Berdasarkan penelitian yang telah dikaji, faktor yang paling berpengaruh terhadap kelelahan kerja yang disebabkan oleh faktor lingkungan fisik adalah kebisingan. Kebisingan dapat menyebabkan berbagai pengaruh antara lain kerusakan indera pendengaran yang menyebabkan penurunan daya dengar sementara sampai permanen, peningkatan tekanan darah dan denyut jantung, risiko serangan jantung dan gangguan pencernaan serta stres yang dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan dan depresi. Ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan stres kerja, semakin besar nilai intensitas kebisingan maka semakin tinggi tingkat stres kerja. Secara spesifik stres karena kebisingan dapat menyebabkan cepat marah, sakit kepala, gangguan tidur, gangguan *psikomotor*, kehilangan konsentrasi, gangguan komunikasi, penurunan performansi kerja yang akan menyebabkan kehilangan efisiensi dan produktivitas kerja. (Tarwaka, 2013).

Hasil penelitian Cangfeng (2012) jangka panjang bekerja di lingkungan kebisingan tinggi dari pabrik semen dapat berpengaruh terhadap kebisingan pada sindrom neurasthenia yang menyebabkan insomnia, pusing, sakit kepala, kelelahan, kehilangan ingatan, gangguan pencernaan dan tekanan darah tinggi. Saat ini, banyak orang percaya bahwa tingkat kebisingan industri dan kebisingan lalu lintas yang tinggi adalah salah satu alasan utama tingginya insiden penyakit jantung. Selain itu, mengurangi efek kebisingan tidak mudah bagi pekerja yang beroperasi di pabrik semen untuk mendeteksi beberapa sinyal bahaya.

## Solusi Perbaikan

### 1. Kebisingan

- a. Dilakukan perawatan, pengecekan, dan perbaikan secara rutin (Gunawan, 2015).
- b. Penanaman pohon dengan jenis pohon pinus dan juga beraneka macam pohon buah-buahan seluas 4,5 Ha disekitar pabrik serta peninggian tembok mesin setinggi 25 meter (Gunawan, 2015).
- c. Mengganti peralatan yang dapat menjadi sumber kebisingan dengan peralatan lain yang memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah (Harahap, 2016).
- d. Pekerja yang melakukan pekerjaan di ruang kebisingan wajib menggunakan *ear plug* atau *ear muff* sebagai salah satu alat pelindung diri (APD) (Zulmi, 2018).

### 2. Pencahayaan

1. Desain tempat kerja yang ergonomis sehingga jarak pandang dengan monitor dapat optimal (Supriati, 2012).
2. Menggunakan kaca mata anti radiasi (anti *glare glasses*) untuk mengurangi rasa sakit terutama pada syaraf mata akibat terlalu lama bekerja dengan monitor (Firdani, 2020).

### 3. Iklim

1. Mengukur secara berkala indeks suhu bola basah (ISBB) pada lingkungan kerja minimal enam bulan sekali. Bertujuan untuk mengontrol ISBB yang diperkenankan dan dapat melakukan pencegahan secara dini dalam mengatasi dampak yang ditimbulkan serta dapat mengurangi kelembaban udara (Amalia, 2019).
2. Memberikan pengarah kepada pekerja mengenai bahaya iklim kerja serta penyediaan air minum isotonik di sekitar lokasi

kerja (Kartika, 2014).

3. Evaluasi terhadap bangunan pabrik, pengendalian udara dalam lingkungan kerja industri diperlukan untuk menjaga agar kualitas udara memenuhi standar kualitas yang ditetapkan bagi kesehatan pekerja, dan memenuhi syarat kondisi udara yang sesuai untuk proses produksi (Meri, 2016).

#### 4. Debu

1. Melakukan rekayasa *engineering* terhadap mesin produksi dengan menggunakan penyedot debu agar debu sisa yang keluar dari cerobong tidak berbahaya (Putri, 2019).
2. Membuat alat penangkap debu semen yang merupakan ekstraksi debu yang ramah lingkungan (Purwanta, 2017).
3. Meningkatkan pelatihan keselamatan dalam bahaya paparan debu terhadap pekerja, sehingga pekerja sadar akan pentingnya menggunakan APD saat bekerja (Akanbi, 2014).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akanbi (2014). *Assessment Of Post-Work Peak Expiratory Flow Rate Of Workers In Cement Company*. Sigurnost
- Andhika, dkk (2017). *Pengaruh Stress Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) Jenu Tuban*. Jurnal EKBIS
- Amalia (2019). *Analisa Kelelahan Kerja Secara Obyektif Berdasarkan Reaction Timer Pada Tenaga Kerja Unit Pengolahan Besi PT. X*. *Journal Of HealthScience And Prevention*
- Anizar. *Teknik Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2009.
- Aria Gusti, dkk (2017). *Environmental Health Risk Assessment Of Total*

#### KESIMPULAN

Faktor yang paling berpengaruh terhadap faktor lingkungan kerja di industri semen di Indonesia yaitu kebisingan. Kebisingan dapat menyebabkan berbagai pengaruh antara lain kerusakan indera pendengaran yang menyebabkan penurunan daya dengar sementara sampai permanen, peningkatan tekanan darah dan denyut jantung, risiko serangan jantung dan gangguan pencernaan serta stres yang dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan dan depresi. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu diharapkan memperluas cakupan kajian literatur dengan menambahkan jurnal/ artikel untuk pengembangan penelitian seperti faktor individu (merokok, kebiasaan tidur) dan faktor pekerjaan (beban kerja), diharapkan juga kedepannya dapat dilakukan penelitian dengan melakukan pengukuran kelelahan baik secara kuantitatif maupun kualitatif, karena pada penelitian ini terkendala pandemi covid-19.

*Suspended Particulate Exposure To Employee Of PT Semen Padang*. ICOPH

- Bridger, RS. (2003). *Introduction to Ergonomics 2nd editoin*. London: by Taylor & Francis.
- Canfeng (2012). *Comprehensive Control of the Noise Occupational Hazard in Cement Plant*. *Procedia Engineering*
- Firdani (2020). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Operator Komputer*. *Jurnal Endurance*
- Gunawan (2015). *Deskripsi Intensitas Suara Pada Unit raw mill PT. Holcim Indonesia Tbk*. CILACAP. Keslingmas
- Harahap (2016). *Penentuan Tingkat Kebisingan Pada Area Pengolahan Sekam Padi, Siltstone Crusher, Cooler Dan Power Plant*

- Pada PT. Lafarger Cement Indonesia-Lhoknga Plant. Journal of Islamic Science and Technology*
- Ibrahim (2018). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Computer Vision Syndrom Pada Pekerja Operator Komputer Di PT. Semen Tonasa Pangkep. Public Health Science Journal*
- International Labour Organization. (2018). *Safety and Health at Work: A Vision for Sustainable Prevention. Germani: ILO*
- Kartika (2014). *Analisis Paparan Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan, Beban Kerja Dan Upaya Pengendalian. Jurnal IKESMA*
- Meri (2016). *Pengendalian Tekanan Panas (Heat Stress) Lingkungan Kerja Berdasarkan Metode ISBB. National Conference of Applied Sciences, Engineering, Business and Information Technology*
- Purwanta (2017). *Cement Dust Extraction Tool With Fogging Method. IJCIET*
- Putri (2018). *Analisis Lingkungan Kerja Dan Karakteristik Pekerja Terhadap Faal Paru Semen Rata (Studi Kasus Di PT X Malang). Herb- Medicine Journal*
- Putri (2019). *Pemodelan Risiko Bahaya Fisika pada Perguruan Tinggi Berlokasi di Area Pabrik. Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*
- Pradesi (2018). *Analisis Hubungan Paparan Debu Semen Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Departemen Produksi Di PT. X Jawa Tengah. JKM*
- Rachmani (2019). *Kadar Debu Semen Terhirup Menggunakan Personal Dust Sampler Dan Gangguan Faal Paru Pada Operator Unit Finish Mill. IJOSH*
- Setiawaty. 2008. *Kelelahan Kerja Kronis, Kajian terhadap Kelelahan Kerja, Penyusunan Alat Ukur serta Hubungannya dengan Waktu Reaksi dan Produktivitas Kerja. Disertasi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.*
- Setyawati, L. (2010). *Buku Pedoman Pengukuran waktu Reaksi dengan Alat Pemeriksa Waktu Reaksi/ Reaction Timer L77 Lakassidaya. Yogyakarta: AmaraBooks*
- Siswanti (2017). *Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Pekerja Industri Kemasan Semen. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*
- Suksomono (2013). *Hubungan Intensitas Kebisingan Dan Iklim Kerja Dengan Stress Kerja Pada Pekerja Produksi PT. NBI. Unnes Journal of Public Health*
- Umyati, A dan Andara, SA (2017). *Identifikasi Lingkungan Fisik dan Penilaian Kelelahan pada Operator Pulpit VIII dan IX di PT. Krakatau Wajatama. Journal Industrial Servicess. Vol 3, No. 1 Oktober 2017*
- Zulmi (2018). *Analisis Tingkat Kebisingan terhadap pekerja di PT. Semen Padang, Sumatera Barat. Teknik Kedokteran Hewan, Kesehatan, Lingkungan dan Lanskap*