

TINGKAT KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA LUAR RUANGAN DAN PENGARUH LINGKUNGAN FISIK TERHADAP PENINGKATAN KELELAHAN

Lovely Lady[†]

Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon

Jl. Jend. Sudirman Km. 3 Cilegon, Banten 42435

E-mail: lady@untirta.ac.id

Ahmad Syarif Wiyanto

Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon

Jl. Jend. Sudirman Km. 3 Cilegon, Banten 42435

E-mail: lady@untirta.ac.id

ABSTRAK

Kelelahan (*fatigue*) berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Kelelahan adalah proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Faktor lingkungan seperti suhu, kebisingan, pencahayaan, dan ventilasi akan berpengaruh terhadap kenyamanan fisik, sikap mental, dan kelelahan kerja. PT XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak dibidang penambangan bahan galian golongan C yaitu berupa batuan andesit. Pada pengoperasiannya perusahaan melakukan aktifitas pada lingkungan terbuka dan berbahaya. Operator harus bekerja dalam kondisi temperatur, kelembaban udara, dan kebisingan tinggi pada siang hari. Penelitian ini bertujuan menghitung tingkat kelelahan yang terjadi di pada operator PT XYZ pada divisi penghancuran batu menjadi batu yang lebih kecil atau pasir dan menganalisa pengaruh lingkungan fisik kerja terhadap peningkatan kelelahan pada operator. Metode IFRC digunakan untuk menilai kelelahan yang dirasakan operator. Lingkungan fisik yang diamati dan diduga mempengaruhi kelelahan dalam produksi adalah temperatur, kelembaban, kebisingan, dan pencahayaan. Besar kelelahan di *plant A2* secara umum pada kondisi pra-kerja sebesar 71,71 dengan kategori kelelahan sedang dan kelelahan pada kondisi pasca-kerja I didapatkan sebesar 75,71 dengan kategori kelelahan sedang, dan kelelahan ada kondisi pasca-kerja II sebesar 71,43 dengan kategori kelelahan sedang. Kondisi lingkungan fisik kerja yang melebihi ambang batas adalah temperatur dan kebisingan. Peningkatan temperatur kerja dan kebisingan dari kondisi pagi hari (pra-kerja) ke siang hari (pasca-kerja II) tidak signifikan meningkatkan kelelahan.

Kata kunci : Kelelahan kerja, IFRC, lingkungan fisik, temperatur, kebisingan.

[†] Corresponding Author

1. PENDAHULUAN

Kelelahan (*fatigue*) berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Kelelahan adalah proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan (Wignjosoebroto, 2003). Gejala kelelahan dapat dijadikan indikasi untuk mengetahui tingkat kelelahan tubuh seseorang. Menurut Nurmianto (2004), kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah potensi kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan kerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam aktivitas perusahaan.

Peningkatan kelelahan kerja terjadi pada pekerjaan yang membutuhkan beban fisik dalam pekerjaannya. Perbedaan kelelahan terjadi pada operator crane antara shift pagi dan shift siang di dermaga Cigading PT X (Hidayatullah, 2018). Kelelahan yang dialami oleh pengemudi bus A dikategorikan pada kelelahan tingkat ringan dengan gejala kelelahan yang dialami yaitu lelah pada mata, mengantuk, dan sakit kepala yang tidak jelas penyebabnya, sedangkan ciri kelelahan yang tampak pada saat mengemudi diantaranya pucat pada wajah, menguap, serta haus (Umyati, 2015). Selain itu, penelitian mengenai kelelahan dilakukan oleh Putra dan Lestari (2015) terdapat hubungan kelelahan kerja dengan produktivitas kerja pada pekerja bagian produksi tulangan beton di PT Wijaya Karya Beton Medan. Penelitian kelelahan juga dilakukannya oleh Maharja (2015) yang menyatakan terjadi peningkatan kelelahan kerja dengan meningkatnya beban kerja fisik perawat di Instalasi Rawat Inap RSUD Haji Surabaya.

Faktor lingkungan seperti suhu, kebisingan, pencahayaan, dan ventilasi akan berpengaruh terhadap kenyamanan fisik, sikap mental, dan kelelahan kerja. Temperatur yang dianjurkan di tempat kerja adalah 24°C-26°C pada kondisi kelembaban kering dan pada kondisi kelembaban basah temperatur yang dianjurkan antara 22°C-30°C, rentang suhu tersebut merupakan suhu nikmat di Indonesia.

Efek kebisingan pada daya kerja adalah timbulnya gangguan komunikasi serta gangguan konsentrasi sehingga dapat menyebabkan kelelahan. Kebisingan dapat mengganggu ketenangan kerja, merusak pendengaran dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Menurut penelitian Agustian dan Samiadi (1993) dalam Ramdan (2007) terdapat gangguan dengar pada frekuensi percakapan yang diakibatkan oleh lamanya paparan bising pada tenaga kerja pabrik tekstil. Pengaruh utama bising adalah kerusakan pada indra pendengar yang dapat menyebabkan tuli progresif dan lama kelamaan menyebabkan tuli yang bersifat menetap bila terus berada di ruang bising tersebut.

PT XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak dibidang penambangan bahan galian golongan C yaitu berupa batuan andesit. Bahan baku batu andesit diperoleh dari proses peledakan di gunung. Setelah diledakkan batu hasil dari ledakkan dibawa ke divisi *plant* untuk diolah. Divisi *plant* melakukan pengolahan batu untuk berbagai ukuran. Pada pengoperasiannya divisi *plant* melakukan aktifitas pada lingkungan terbuka dan berbahaya. Operator harus bekerja dalam kondisi temperatur dan kelembaban udara tinggi pada siang hari. Proses pemecahan batuan dan suara mesin menimbulkan kebisingan tinggi dan mengganggu komunikasi. Kondisi lingkungan fisik yang ekstrim dapat mempengaruhi performansi kerja operator.

Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi kelelahan kerja yang terjadi pada operator *plant* A2 agar tidak menimbulkan penurunan kinerja dengan melakukan pendekatan menggunakan kuesioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC). Penelitian ini bertujuan menghitung tingkat kelelahan yang terjadi di pada operator PT XYZ tepatnya pada Unit 9 yaitu pada divisi *plant* tempat penghancuran batu untuk menjadi batu yang lebih kecil atau pasir. Penelitian juga bertujuan menganalisa pengaruh lingkungan fisik kerja terhadap peningkatan kelelahan pada operator.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di proses *mining* di unit 9 PT XYZ terletak di Kecamatan Bojonegara, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. PT. XYZ memiliki dua lokasi tambang yaitu unit 9 dan unit 10. Kantor pusat terletak di unit 9. Penelitian ini dilakukan di unit 9 yaitu pada area kerja *mining* pada bagian *plant* A2.

2.2 Responden Penelitian

Responden dalam penelitian ini yaitu operator pada *plant* A2. Sebanyak 7 orang operator mesin di *plant* A2 menjadi responden dalam penelitian ini untuk mendapatkan data kelelahan kerja. Penyebaran kuesioner diberikan kepada seluruh operator *plant* A2, sebagai subjek penelitian. Operator bekerja menjalankan mesin-mesin di area pertambangan dan mengontrol proses produksi batu andesit. Pekerjaan dilakukan dengan menghidupkan mesin pada ruang mesin dan mengontrol jalannya produksi di area pertambangan yang terbuka.

2.3 Data Lingkungan Fisik Kerja

Selain data subjek dan kelelahan yang dirasakan, dikumpulkan juga data lingkungan fisik area kerja berupa pencahayaan, menggunakan alat *Lux-meter*, kebisingan menggunakan *Sound-level Meter*, suhu menggunakan *Thermo-hygro Meter*, kelembaban

menggunakan *Thermo-hygro Meter*, serta kecepatan angin menggunakan *Anemo-meter*.

2.4 Data Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja operator diukur menggunakan kuesioner kelelahan kerja yang dikeluarkan oleh *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)*. Kelelahan kerja berdampak pada pelemahan dalam bekerja yang dirasakan oleh responden. Dengan menggunakan kuesioner, kelelahan kerja diukur berdasarkan gejala pelemahan yang dirasakan oleh responden. Gejala kelelahan terlihat pada tiga aspek pelemahan yang dirasakan yaitu pelemahan aktifitas, pelemahan motivasi dan pelemahan fisik.

Selain mengumpulkan data kelelahan kerja dalam bentuk kuesioner IFRC dikumpulkan juga karakteristik responden berupa usia, lama bekerja, dan pendidikan terakhir yang dikumpulkan melalui bagian identitas diri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Lingkungan Fisik

Data lingkungan fisik yang dikumpulkan antara lain adalah data pencahayaan, kebisingan, suhu, dan kelembaban. Pengambilan data lingkungan fisik dilakukan pada dua waktu yaitu pagi (pukul 10.00 WIB) dan sore (pukul 15.00 WIB). Berikut ini merupakan data lingkungan fisik area kerja operasi *plant A2* di dalam dan luar ruangan yang telah didapatkan:

Tabel 1. Data lingkungan fisik area kerja operasi *Plant A2* dalam ruangan kontrol

Lingkungan Fisik	Waktu pengukuran		
	10.00	15.00	Rerata
Pencahayaan (Lux)	336	410	373
Suhu (°C)	31,6	34,9	33,25
Kelembaban (%)	66	56	61
Kebisingan (dB)	129,5	120,5	125

Tabel 2. Data lingkungan fisik area kerja operasi *Plant A2* luar ruangan

Lingkungan Fisik	Waktu pengukuran		
	10.00	15.00	Rerata
Pencahayaan (Lux)	1886	1782	1834
Suhu (°C)	33,1	34,6	33,85
Kelembaban (%)	59	51	55
Kebisingan (dB)	162,1	172,9	167,5

Gambar berikut adalah kondisi lapangan *plant A2*.



Gambar 1. Kondisi lapangan *plant A2*

3.2 Aktifitas Operator

Aktifitas operator dimulai dengan pemeriksaan dan menghidupkan mesin-mesin pada pagi hari kemudian melakukan proses operasi sampai sore hari. Tidak terdapat perbedaan kebutuhan beban fisik yang besar antara aktifitas pagi dan siang hari.

Aktifitas operator dianalisa menggunakan Hierarki Task Analysis (HTA). Pada proses operasi *plant A2*, terdapat 7 *task*/tugas yang diidentifikasi dengan menggunakan HTA. *Task*/tugas tersebut yaitu mulai dari persiapan kerja, kemudian menyalakan daya mesin *plant A2*, menyalakan tombol oli, menyalakan tombol *cone crusher*, menyalakan tombol *conveyor*, memeriksa mesin ayakan dan mengoperasikannya dan terakhir mengamati jalannya seluruh mesin di *plant A2*.

1. Pada proses awal operasi *plant A2* dilakukan persiapan kerja dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) menggunakan baju panjang, sepatu *safety*, helm pabrik, dan masker. Setelah menggunakan APD, operator memeriksa kondisi tempat operator sebagai persiapan kerja yang matang dan nyaman, lalu memeriksa kondisi tombol mesin agar dapat mengetahui tombol mesin dapat digunakan dan memastikan tidak terjadinya kerusakan tombol sebelum operasi.
2. Kemudian menyalakan menyalakan daya mesin *plant A2*, untuk kemudian memeriksa mengatur daya mesin *plant A2* agar daya sudah terpenuhi atau belum sesuai dengan kebutuhan *plant A2*.
3. Selanjutnya proses menyalakan tombol oli agar dapat menyalurkan oli ke mesin *cone crusher*, untuk selanjutnya operator memeriksa mesin penyalur oli apakah oli

- sudah mengalir pada mesin *cone crusher* dengan baik atau belum.
4. Setelah oli teraliri dengan baik, selanjutnya operator menyalakan tombol *cone crusher* sebagai langkah awal pengoperasian mesin *cone crusher*, setelah menyalakan tombol *cone crusher* operator mengoperasikan dan memeriksa mesin *cone crusher* apakah sudah berfungsi dengan baik atau belum.
 5. Apabila mesin *cone crusher* berfungsi dengan baik, lalu operator menyalakan menyalakan tombol *conveyor*, setelah menyalakan tombol *conveyor* operator memeriksa *conveyor* maka operator memeriksa pada bagian *conveyor* bagian *height drum*, dan selanjutnya memeriksa laju *conveyor* bagian lintasan.
 6. Setelah *conveyor* berjalan dengan baik, operator lalu menyalakan mesin ayakan, lalu memeriksa mesin ayakan dan terakhir memeriksa memeriksa panel dalam ayakan.
 7. Langkah terakhir operator mengoperasikan dan mengamati jalannya seluruh mesin *plant A2*, operator mengoperasikan jalannya mesin secara visual, mengamati jalannya mesin secara visual, lalu mengontrol jalannya mesin secara visual. Semua itu dilakukan operator dengan kewajiban berhati-hati dan waspada dengan pengoperasian dan pengamatan jalannya mesin-mesin di *plant A2* agar menghindari dari bahaya dan kecelakaan kerja di *plant A2*.

3.3 Data Kelelahan Kerja

Pengumpulan data kelelahan responden dilakukan dengan menyebarkan kuesioner sebelum melakukan aktivitas kerja (*pra-kerja*) dan setelah melakukan aktivitas kerja (*pasca-kerja*). *Pra-kerja* diukur pada pukul 08.00 yaitu saat operator baru mulai melakukan aktifitas kerja. *Pasca-kerja I* diukur pada pukul 13.00 pada saat operator telah selesai melaksanakan aktifitas pertama saat istirahat siang dan *pasca-kerja II* diukur setelah selesai bekerja pada sore hari dan bersiap untuk pulang, pada pukul 17.00. Kuesioner pengukuran kelelahan kerja menanyakan gejala pelemahan yang dialami responden akibat bekerja. Gejala pelemahan yang dialami dikelompokkan kedalam tiga kelompok pelemahan yaitu pelemahan aktifitas, pelemahan motivasi, dan pelemahan fisik. Penilaian terhadap pelemahan yang dirasakan berdasarkan skala Likert, mulai dari nilai 1 = Sangat Tidak Terasa, sampai nilai 5 = Sangat Terasa. Berikut merupakan hasil pengumpulan data dengan kuesioner kelelahan dengan metode IFRC. Data dari tujuh responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil perhitungan rerata kelelahan kerja operator secara umum pada *Plant A2*

Operator	Jumlah skor		
	Pra-kerja	Pasca kerja 1	Pasca kerja 2
1	70	78	82
2	71	70	72
3	76	80	69
4	84	96	87
5	86	73	74
6	68	73	67
7	47	60	49
Rerata	71,71	75,71	71,43
Kategori	sedang	sedang	sedang

Uji beda dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara nilai rata-rata tingkat kelelahan responden sebelum aktivitas dengan nilai rata-rata tingkat kelelahan responden setelah aktivitas. Uji normalitas ketiga kelompok data dilakukan dengan metode Shapiro Wilk dan diperoleh nilai $p > 0,05$ untuk ketiga kelompok data kelelahan, berarti data berdistribusi normal. Setelah data diketahui berdistribusi normal maka dilakukan uji beda menggunakan *paired t-test* untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara *pra-kerja*, *pasca-kerja I*, dan *pasca-kerja II*. Berikut ini adalah hasil uji *paired t-test*.

Tabel 4. Beda kelelahan kerja pada operator *Plant A2* (*pra-kerja* dan *pasca-kerja I*)

No	Variabel	<i>Plant A2</i>		Nilai t	Sig. (2-tailed)
		Rerata	SB		
1.	<i>Pre-Test</i>	71,71	12,92	-1,188	0,280
2.	<i>Post-Test I</i>	75,71	11,03		

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa rerata skor *pra-kerja* pada operator *plant A2* adalah sebesar $71,71 \pm 12,92$ dan *pasca-kerja I* pada operator *plant A2* adalah sebesar $75,71 \pm 11,03$. Analisis kemaknaan dengan uji *t-paired* menunjukkan bahwa nilai $t = -1,188$ dan nilai *sig. (2-tailed) = 0,280* sehingga dikatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *pra-kerja* dan *pasca-kerja I* pada *plant A2* dikarenakan nilai *sig. (2-tailed) > 0,05*.

Tabel 5. Beda kelelahan kerja pada operator *Plant A2* (*pra-kerja* dan *pasca-kerja II*)

No	Variabel	<i>Plant A2</i>		Nilai t	Sig. (2-tailed)
		Rerata	SB		
1.	<i>Pre-Test</i>	71,71	12,92	0,099	0,925
2.	<i>Post-Test II</i>	71,43	12,18		

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa rerata skor *pre-kerja* pada operator *plant A2* adalah sebesar $71,71 \pm 12,92$ dan *pasca-kerja 2* pada operator *plant A2* adalah sebesar $71,43 \pm 12,18$. Analisis

kemaknaan dengan uji *t-paired* menunjukkan bahwa nilai $t = 0,099$ dan nilai *sig. (2-tailed) = 0,925* sehingga dikatakan tidak terdapat perbedaan antara *pra-kerja* dan *pasca-kerja* 2 pada *plant* A2 dikarenakan nilai *sig. (2-tailed) > 0,05*.

3.4 Pengaruh lingkungan fisik terhadap kelelahan kerja

Berdasarkan analisa terhadap HTA tidak terdapat perbedaan aktifitas yang dilakukan operator pada pagi hari dan siang hari, sehingga peningkatan kelelahan pada operator dominan disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan fisik. Dengan uji beda *t-test* di atas juga diperoleh tidak ada perbedaan kelelahan yang dirasakan operator pada pagi hari dan siang hari begitu juga tidak ada perbedaan kelelahan antara pagi hari dan sore hari.

Analisa lingkungan fisik difokuskan pada lingkungan fisik yang melebihi tingkat ambang batas dan dinyatakan tidak aman menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 405/Menkes/SK/XI/2002 pada Nilai Ambang Batas yang ditetapkan. Sehingga pengaruh lingkungan fisik terhadap kelelahan dianalisa berdasarkan perubahan suhu lingkungan, kelembaban, dan kebisingan. Pada tabel berikut dapat dilihat perbandingan kelelahan operator dan kondisi lingkungan luar ruangan saat kelelahan tersebut dirasakan.

Tabel 6. Perbandingan kelelahan kerja dan lingkungan fisik di *Plant* A2 dalam satu hari

	Pagi hari (8.00)	Siang hari (15.00)	Keterangan
Tingkat kelelahan	71,71	75,71	
Pencahayaan (Lux)	1886	1782	Aman
Suhu (°C)	33,1	34,6	Melebihi NAB
Kelembaban (%)	59	51	Aman
Kebisingan (dB)	162,1	172,9	Melebihi NAB

Terjadi peningkatan suhu dari pagi ke siang hari dan terjadi peningkatan kebisingan. Kedua kondisi lingkungan fisik ini melebihi level ambang batas (nilai ambang batas yang dianjurkan 30°C untuk temperatur dan 85 dB untuk kebisingan dengan karakteristik terpapar kebisingan selama 8 jam bekerja). Peningkatan pada suhu, kelembaban, dan kebisingan lingkungan kerja tidak berdampak signifikan terhadap peningkatan kelelahan yang dirasakan operator (*t-test* menyatakan tidak terjadi peningkatan kelelahan signifikan). Namun disisi lain

peningkatan kebisingan dapat berdampak pada kesehatan dan kemampuan dengar.

3.4.1 Pencahayaan

Nilai pencahayaan *plant* A2 selama bekerja di dalam ruangan ketika pukul 10.00 WIB dan ketika pukul 15.00 WIB senilai 373 Lux. Nilai pencahayaan *plant* A2 selama di luar ruangan ketika pukul 10.00 WIB dan ketika pukul 15.00 WIB senilai 1834 Lux. Berdasarkan peraturan Menteri Perburuahan No. 07 tahun 1964 tentang Syarat-syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja Nilai Ambang Batas (NAB) dijelaskan bahwa penerangan yang cukup untuk pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil yang agak teliti harus paling sedikit mempunyai kekuatan 200 lux, sehingga pencahayaan dalam ruangan *plant* A2 pada masing-masing ruangan dapat dikatakan mendukung dalam mengoperasikan tombol-tombol mesin kedua *plant*. Matahari merupakan sumber cahaya atau penerangan alami yang paling mudah didapat dan banyak manfaatnya (Sumardjito, 2015). Cahaya matahari/*daylight* memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh cahaya buatan yaitu meningkatkan semangat kerja, sebagai penanda waktu, dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Dora, 2011).

3.4.2 Kebisingan

Faktor kebisingan dapat berdampak pada pengaruh auditorial yang berhubungan langsung dengan perangkat keras pendengaran seperti berkurangnya fungsi pendengaran dan pengaruh non auditorial yang berakibat pada pengaruh psikologis seperti gangguan cara berkomunikasi, kebingungan, stres, dan berkurangnya kepekaan terhadap masalah keamanan kerja (Ardiansyah, 2013). Pada nilai kebisingan *plant* A2 luar ruangan ketika pukul 10.00 WIB sebesar 162,1 dBA dan ketika pukul 15.00 WIB sebesar 172,9 dBA. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep.51/MEN/1999 pada nilai ambang batas yang ditetapkan yaitu 85 dBA dengan paparan kerja selama 8 jam. Diatur pula tidak boleh terpapar kebisingan lebih dari 140 dBA walaupun sesaat. Semua kebisingan pada *plant* A2 disebabkan oleh suara mesin-mesin dalam *plant* yang beroperasi. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa kebisingan di *plant* A2 dapat dikategorikan berbahaya karena nilai kebisingan masing-masing *plant* jauh dari nilai ambang batas dan sangat tinggi. Kebisingan yang diterima oleh operator *plant* A2 dapat berkurang dengan menggunakan *earmuff* dan *earplug*. Pemakaian sumbat telinga (*earplug*) dapat mengurangi kebisingan sebesar ± 30 dBA, sedangkan tutup telinga (*earmuff*) dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar yaitu antara 40 dBA-50 dBA. Disitasi dari *safetysign.co.id* di area yang memiliki tingkat kebisingan sangat tinggi, OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

memperbolehkan penggunaan pelindung pendengaran ganda, yakni *earplug* dan *earmuff* secara bersamaan. Namun, tetap saja penggunaan bersamaan tidak dapat mengurangi kebisingan di *plant* A2 ketika operator sedang bekerja di luar ruangan karena batas maksimal yang dapat diredam hanya 80 dBA. Sementara tingkat kebisingan di ketika *plant* A2 luar ruangan ketika pukul 10.00 WIB sebesar 162,1 dBA dan ketika pukul 15.00 WIB sebesar 172,9 dBA.

3.4.3 Temperatur

Bekerja di tempat panas berakibat pada meningkatnya denyut jantung dan temperatur tubuh, kelelahan, bahkan berdampak buruk pada keselamatan kerja. Paparan terhadap lingkungan yang panas juga dapat menurunkan kemampuan produksi. Pada *plant* A2 nilai temperatur selama bekerja dalam ruangan sebesar 31,6 °C ketika pukul 10.00 WIB dan ketika pukul 15.00 WIB sebesar 34,9 °C. Lalu pada nilai temperatur *plant* A2 selama bekerja luar ruangan yaitu sebesar 33,1 °C ketika pukul 10.00 WIB dan ketika pukul 15.00 WIB sebesar 34,6 °C. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 405/Menkes/SK/XI/2002 pada Nilai Ambang Batas yang ditetapkan yaitu 18- 30°C. Tekanan panas berupa temperatur pada semua *plant* dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari sepanjang hari. Operator bekerja difasilitasi dengan kipas. Waktu penelitian dilakukan pada hari dengan cuaca normal yaitu kondisi yang paling sering dialami operator. Suhu merupakan peranan penting dalam cepat atau lambatnya perasaan lelah yang dirasakan operator. Pada aktivitas pengoperasian *plant* A2, suhu melebihi Nilai Ambang Batas sehingga operator mengalami kepanasan dan mempercepat kelelahan, sehingga perlu adanya pemberian alat pendingin yang lebih baik dari kipas biasa, seperti AC atau kipas *blower*, dan minuman berisotonik agar dapat mengurangi suhu dan menghindari dehidrasi. Tubuh menyesuaikan perbedaan suhu melalui proses pengeluaran keringat selama bekerja. Besar suhu kerja pada penelitian ini tidak sejalan dengan pernyataan Suma'mur (1991) dalam Ramdan (2007) yaitu cuaca kerja yang nyaman bagi orang Indonesia di tempat kerja adalah 26-30°C, sehingga ruangan kerja di *plant* A2 perlu diperhatikan dengan seksama.

3.4.4 Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu faktor penting yang menunjukkan apa yang sesungguhnya dirasakan oleh seseorang saat bekerja di lingkungan bersuhu tinggi. Kadar uap air di udara akan mempengaruhi seberapa banyak proses evaporasi atau penguapan air di permukaan kulit. Sebagai contoh, bekerja pada temperatur besar yaitu 38°C masih dapat diterima

bila kelembaban adalah sekitar 20% (Iridiastadi dan Yassierli, 2014).

Pada *plant* A2 nilai kelembaban selama bekerja di dalam ruangan ketika pukul 10.00 WIB sebesar 66% dan ketika pukul 15.00 WIB senilai 56%. Lalu nilai kelembaban selama luar ruangan pada *plant* A2 ketika pukul 10.00 WIB sebesar 59% dan ketika pukul 15.00 WIB sebesar 51%. Menurut Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002 batas kelembaban ruangan industri adalah 40%-60%.

4. Kesimpulan

Besar kelelahan di *plant* A2 secara umum pada kondisi pra-kerja sebesar 71,71 dengan kategori kelelahan sedang dan pada kondisi pasca-kerja I didapatkan sebesar 75,71 dengan kategori kelelahan sedang, dan pada kondisi pasca-kerja II sebesar 71,43 dengan kategori kelelahan sedang. Kondisi lingkungan fisik kerja yang melebihi ambang batas pada proses produksi adalah temperatur dan kebisingan. Peningkatan temperatur kerja dan kebisingan dari kondisi pagi hari (pra-kerja) ke siang hari (pasca-kerja II) tidak signifikan meningkatkan kelelahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M.R. Salim, J. Susihono, W. (2013). Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stress Kerja. *Jurnal Teknik Industri*. Vol 1 No 1 : 7-12.
- Hidayatullah, R. (2018). *Evaluasi Beban Kerja dan Kelelahan Operator Crane Shift Pagi dan Shift Siang di Dermaga Cigading I di PT. X*. Skripsi Sarjana Jurusan Teknik Industri UNTIRTA.
- Iridiastadi & Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja. Nomor : KEP-51/MEN/1999, Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja. Menteri Tenaga Kerja.
- Maharja. (2015). Analisis Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Beban Kerja Fisik Perawat di Instalasi Rawat Inap RSU Haji Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Vol. 4, No. 1:93-102.
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Pertama Cetakan Keempat*. Surabaya: Guna Widya.
- Ramdan, I.M. (2007). Dampak Giliran Kerja, Suhu dan Kebisingan Terhadap Perasaan Kelelahan di PT LJP Provinsi Kalimantan Timur. *The Indonesian Journal of Public Health*. Vol 4 No 1 : 8-13.

- Tarwaka. (2015). *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Edisi II*. Surakarta: Harapan Press.
- Umyati, A., Yadi, YH., Sandi, ESN. (2015). Pengukuran Kelelahan Kerja Pengemudi Bis Dengan Aspek Fisiologis Kerja dan Metode *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)*. *Jurnal Industrial Servicess*.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Cetakan Ketiga*. Jakarta: Guna Widya.