

# FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI PT. ANTAM Tbk. UBPP LOGAM MULIA

Dwi Wahyuni<sup>1)</sup>, Indriyani<sup>2)</sup>

Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Universitas MH. Thamrin  
dwiwahyuni1102@gmail.com

## ABSTRAK

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan biasanya menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara kepada kehilangan efisiensi dan ketahanan tubuh pada akhirnya terjadi penurunan produktivitas kerja dan menyebabkan kecelakaan kerja. Pekerja yang memiliki beban kerja berat berisiko untuk mengalami kelelahan kerja. Tujuan penelitian ini untuk melihat hubungan antara usia, masa kerja, status gizi, beban kerja dan tekanan panas dengan kelelahan kerja. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain Cross sectional yang dilakukan pada bulan April sampai Juni 2018. Populasi sebanyak 144 orang dan sampel penelitian berjumlah 65 orang yang didapatkan dari hasil perhitungan sampel dengan rumus slovin. Uji statistik yang dilakukan menggunakan uji *Chi-square*. Berdasarkan hasil penelitian, sebanyak 7 pekerja (10,8%) mengalami kelelahan kerja tinggi dan 58 pekerja (89,2%) mengalami kelelahan rendah. Hasil uji bivariat didapatkan bahwa variabel beban kerja ( $P$ -value = 0,008) dan tekanan panas ( $P$ -value = 0,006) berhubungan dengan kelelahan kerja, sedangkan pada variabel usia, masa kerja dan status gizi tidak berhubungan dengan kelelahan kerja. Peneliti menyarankan untuk mengurangi paparan tekanan panas pada unit kerja yang memiliki tekanan panas >NAB dilakukan perbaikan ventilasi dan pemasangan blower agar sirkulasi udara didalam ruangan menjadi lancar dan baik, serta menerapkan batas beban optimum yang dapat diterima setiap pekerja

**Kata Kunci:** Kelelahan Kerja, Beban Kerja, Tekanan Panas

## PENDAHULUAN

Kelelahan kerja merupakan aneka keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja (Suma'mur, 1989), sedangkan menurut Tarwaka (2004) Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Dikutip dari *Fatigue Management Fact Sheet* (2013) Kelelahan akibat kerja secara signifikan mempengaruhi fungsi kapasitas pekerja dan dapat berdampak pada kinerja pekerja dan produktivitas, serta meningkatkan potensi cedera di tempat kerja.

Dalam kehidupan sehari-hari kelelahan disebabkan oleh faktor yang berbeda-beda seperti beban kerja, beban tambahan dan faktor individu. Beban kerja dan lamanya pekerjaan fisik maupun mental, keadaan lingkungan seperti tekanan panas, dan keadaan gizi (Suma'mur, 1996). Sedangkan, menurut Tarwaka (2015) faktor penyebab kelelahan seperti lingkungan kerja ekstrim dan beban kerja.

Data dari NIOSH 2018, Kecelakaan kendaraan bermotor menyebabkan lebih dari 40% kematian terkait pekerjaan di Industri ekstraksi minyak dan gas. Kelelahan pada pengemudi, yang mungkin disebabkan kurangnya tidur, jarak jauh yang ditempuh ke tempat kerja dan shift kerja yang panjang yang dimana merupakan faktor penyebab beberapa kecelakaan ini.

National Safety Council melaporkan bahwa 13% cedera di tempat kerja dapat dikaitkan dengan kelelahan. Lebih dari 2.000 orang dewasa yang bekerja dan pernah mengalami kecelakaan, menunjukkan bahwa 97% pekerja setidaknya memiliki satu faktor risiko kelelahan di tempat kerja, sementara lebih dari 80% memiliki lebih dari

satu faktor risiko. Saat beberapa faktor tersebut bergabung maka potensi cedera pada pekerjaan meningkat (National Safety Council, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Shintia dan Endang tahun 2015 pada pengumpul tol di Surabaya ditemukan bahwa 34 pekerja (50,7%) mengalami kelelahan ringan, 24 pekerja (35,8%) mengalami kelelahan sedang dan 9 pekerja (13,4%) mengalami kelelahan berat.

PT. Antam (Persero) Tbk. UBPP Logam Mulia merupakan salah satu badan usaha negara yang bergerak di bidang pertambangan dan merupakan satu-satunya pemurnian emas dan perak di Indonesia. Pada tahun 2018 UBPP Logam Mulia memiliki target produksi sebesar 24 ton dibandingkan tahun sebelumnya hanya 12 ton, serta memiliki kapasitas sebesar 100 ton emas dan 350 ton perak. Dalam kegiatan produksinya memiliki pekerja lebih dari 100 pekerja yang terbagi dalam beberapa unit. Pada unit produksi yang didalamnya terlibat dalam pengolahan produksi berupa, emas, perak, dan platina dituntut untuk dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Tuntutan pekerjaan seperti beban kerja yang berlebih akan menimbulkan kondisi tertentu seperti kelelahan yang dirasakan oleh pekerja bagian produksi.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 20 orang pekerja bagian produksi didapatkan 8 pekerja (40%) mengalami kelelahan rendah, 9 pekerja (45%) mengalami kelelahan sedang dan 3 pekerja (15%) mengalami kelelahan tinggi.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode penelitian deskriptif analitik yang bertujuan melihat hubungan antara dua variabel yaitu variabel independen dan dependen. Penelitian ini mengkaji faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kelelahan kerja.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner SSRT (*Subjective Self Rating Test*). Sampel pada penelitian ini sebanyak 65 pekerja, dengan menggunakan teknik metode *Non Probability Sampling* dengan *Sampling* kuota dan pengambilan secara proporsional dari masing-masing satuan kerja (Sugiyono, 2014).

## HASIL

Hasil penelitian menunjukkan pekerja yang mengalami kelelahan kerja tinggi sebanyak 10,8%, sedangkan sebanyak 89,2% mengalami kelelahan rendah. Berdasarkan variabel usia sebanyak 66,2% berusia  $\geq 25$  tahun dan 33,8% berusia  $< 25$  tahun. Berdasarkan masa kerja responden sebanyak 49,2% memiliki masa kerja  $\geq 5$  tahun dan 50,8% memiliki masa kerja  $< 5$  tahun, Berdasarkan status gizi sebanyak 43,1% berstatus gizi gemuk dan sebanyak 56,9% berstatus gizi normal, Berdasarkan beban kerja sebanyak 36,9% memiliki beban kerja berat dan sebanyak 63,1% memiliki beban kerja sedang, dan berdasarkan tekanan panas sebanyak 35,4% terpapar tekanan panas sedangkan 64,6% tidak terpapar tekanan panas.

Hasil penelitian antara usia dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja. Hasil penelitian antara masa kerja dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja. Hasil penelitian antara status gizi dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik

didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kelelahan kerja. Hasil penelitian antara beban kerja dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan kerja. Hasil penelitian antara tekanan panas dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja.

**Tabel 1**  
**Distribusi Frekuensi Kelelahan Kerja, Usia, Masa Kerja, Status Gizi, Beban Kerja dan Tekanan panas Pada Pekerja Bagian Produksi Di PT. Antam Tbk UBPP Logam Mulia Tahun 2018**

Variabel	f	Persentase (%)
<b>Kelelahan Kerja (n=65)</b>		
Tinggi	7	10,8
Rendah	58	89,2
<b>Usia (n=65)</b>		
≥25 Tahun	43	66,2
< 25 Tahun	22	33,8
<b>Masa Kerja (n=65)</b>		
≥5 Tahun	32	49,2
<5 Tahun	33	50,8
<b>Status Gizi (n=65)</b>		
Gemuk	28	43,1
Normal	37	56,9
<b>Beban Kerja (n=65)</b>		
Berat	24	36,9
Sedang	41	63,1
<b>Tekanan panas (n=65)</b>		
Terpapar	23	35,4
Tidak Terpapar	42	64,6

**Tabel 2**  
**Analisis Bivariat Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi Di PT. Antam Tbk. UBPP Logam Mulia Tahun 2018**

Variabel Independen	Kelelahan Tinggi		Kelelahan Rendah		Total		P-value	OR 95% CI
	f	%	f	%	F	%		
<b>Usia</b>								
≥25 Tahun	5	11,6	38	88,4	43	100	1,000	1,316 (0,234-7,399)
<25 Tahun	2	9,1	20	90,9	22	100		
<b>Masa Kerja</b>								
≥5 Tahun	3	9,4	29	90,6	32	100	1,000	0,750 (0,154-3,652)
<5 Tahun	4	12,1	29	87,9	33	100		
<b>Status Gizi</b>								
Gemuk	5	17,9	23	82,1	28	100	0,224	3,804 (0,680-21,291)
Normal	2	5,4	35	94,6	37	100		
<b>Beban Kerja</b>								
Berat	6	25,0	18	75,0	24	100	0,008	13,333 (1,494-119,002)
Sedang	1	2,4	40	97,6	41	100		
<b>Tekanan panas</b>								
Terpapar	6	26,1	17	73,9	23	100	0,006	14,471 (1,618-129,453)
Tidak Terpapar	1	2,4	41	97,6	42	100		

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian antara usia dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja.

Teori yang dikemukakan oleh Suma'mur (1996) Usia seseorang akan mempengaruhi kondisi tubuh. Semakin tua usia seseorang masa semakin besar tingkat kelelahannya. Sehingga, fungsi faal tubuh dapat berubah dikarenakan faktor usia yang mempengaruhi ketahanan tubuh dan kapasitas kerja seseorang. Seseorang yang berusia muda sanggup melakukan pekerjaan berat dan sebaliknya jika seseorang berusia lanjut maka kemampuan untuk melakukan akan menurun karena merasa cepat lelah dan tidak bergerak dengan gesit saat melaksanakan tugasnya.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasasti (2013) yang dilakukan pada pekerja workshop, yang dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja dengan P-value = 0,221 atau P-value >0,05.

Menurut peneliti bahwa sebagian besar pekerja yang berusia  $\geq 25$  tahun mampu beradaptasi dengan baik pada tugas dan pekerjaannya sehingga sebagian besar responden yang berusia  $\geq 25$  tahun tidak mengalami kelelahan kerja. Kelelahan kerja dapat menyerang di semua usia (tidak tergantung pada kelompok usia tertentu).

Hasil penelitian antara masa kerja dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja.

Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Manuba (1992) bahwa semakin lama seseorang bekerja maka perasaan terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan akan berpengaruh terhadap tingkat daya tahan tubuhnya terhadap kelelahan yang dialaminya. Pengalaman kerja juga dapat membedakan pengaruh kondisi kerja terhadap dampak yang mungkin timbul terhadap dirinya sendiri.

Penelitian ini sejalan dengan Salasa dkk (2017) pada pekerja di bagian loining PT.Sinar Pure Foods Internasional Bitung, yang dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dengan P-value = 0,374 atau P-value >0,05.

Menurut peneliti, responden yang memiliki masa kerja  $\geq 5$  tahun dengan <5 tahun memiliki proporsi yang hampir sama jumlahnya. Pada penelitian ini kemungkinan dikarenakan adanya bias recall, yang dimana pekerja bisa saja kurang tepat dalam mengingat bulan dan tahun mereka pertama kali bekerja pada bagian produksi, selain itu kemungkinan dikarenakan selama masih bekerja yang sesuai dengan kemampuan, pekerja memiliki proses adaptasi yang baik terhadap pekerjaannya.

Hasil penelitian antara status gizi dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kelelahan kerja.

Berdasarkan teori Budiono dkk (2003) bahwa seorang pekerja dengan status gizi yang baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang lebih baik, sedangkan seorang pekerja dengan status gizi yang tidak baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang tidak baik juga.

Penelitian ini sejalan dengan Dirgayudha (2014) pada pembuat tahu di wilayah kecamatan ciputat dan ciputat timur, yang dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kelelahan kerja dengan P-value 0,27 atau >0,05.

Menurut peneliti, kemungkinan disebabkan rata-rata status gizi pekerja dalam keadaan normal yaitu 24,6. Karena gizi yang baik adalah faktor penentu derajat produktivitas kerja seseorang.

Hasil penelitian antara beban kerja dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan kerja.

Berdasarkan teori Manuaba (2000), yang dimana beban kerja yang terlalu berlebihan akan menimbulkan kelelahan fisik maupun mental. Sedangkan, pada beban kerja rutin sehari-hari karena tugas atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan pengurangan gerak akan menimbulkan rasa monoton sehingga dapat membahayakan pekerjaan. Beban kerja yang melebihi kemampuan akan mengakibatkan kelelahan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dkk (2016) pada pekerja konstruksi bagian project renovasi workshop mekanik, yang dimana ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan kerja dengan P-value = 0,001 atau P-value <0,05.

Menurut Peneliti, semakin meningkatnya target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sehingga semakin besar beban kerja yang diterima oleh pekerja itu sendiri yang dimana pekerja tersebut harus mampu memenuhi target yang sudah ditetapkan perusahaan. Beban kerja yang melebihi batas kemampuan pekerja akan mengakibatkan suatu kondisi seperti, kelelahan.

Hasil penelitian antara tekanan panas dengan kelelahan kerja berdasarkan uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja.

Berdasarkan teori Manuaba (1992) bahwa lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif. Semakin tinggi paparan tekanan panas yang diterima ditempat kerja, maka semakin meningkat untuk terjadinya kelelahan kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryaningtyas dan Widajati (2016) pada pekerja di ballast tank bagian reparasi kapal, yang dimana artinya ada hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja dengan P-value = 0,035 atau P-value <0,05.

Menurut peneliti bahwa faktor risiko tekanan panas ditempat kerja mempengaruhi terjadinya kelelahan kerja. Hal ini dapat terjadi karena proses awal emas diolah dimulai dengan meleburkan dore dengan suhu sekitar 1200o C, sehingga menghasilkan sumber panas yang membuat suhu dilingkungan sekitar menjadi meningkat.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Prevalensi kejadian kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Antam Tbk UBPP Logam Mulia sebesar 10,8%. Mayoritas usia pekerja bagian produksi adalah  $\geq 25$  tahun (66,2%), mayoritas masa kerja pekerja bagian produksi adalah <5 tahun (50,8%), mayoritas status gizi pekerja bagian produksi memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah Normal (56,9%), mayoritas beban kerja pekerja bagian produksi adalah beban kerja sedang (63,1%), mayoritas pekerja bagian produksi tidak terpapar tekanan panas (tekanan panas) (64,6%).

Faktor-faktor yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Antam Tbk. UBPP Logam Mulia adalah beban kerja (p-value 0,006) dan tekanan panas (p-value 0,008). Faktor-faktor yang tidak berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja adalah usia (p-value 1,000), masa kerja (p-value 1,000) dan status gizi (p-value 0,224).

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh peneliti Bagi Perusahaan: Melalui departemen *Health, Safety and Environment* diharapkan menerapkan manajemen kelelahan kerja yang meliputi, promosi kesehatan, pencegahan kelelahan, pengobatan kelelahan, rehabilitasi kelelahan dan evaluasi program terkait masalah kelelahan kerja; Disarankan menentukan beban kerja optimum yang diterima oleh pekerja, sehingga kelelahan kerja dapat diminimalisir; Untuk menghindari terjadinya kelelahan kerja yang diakibatkan tekanan panas (tekanan panas) dapat dilakukan dengan cara mengurangi paparan tekanan panas yang diterima pekerja salah satunya dengan cara: Meningkatkan pengendalian lingkungan kerja, Pada unit kerja yang memiliki tekanan panas >NAB dilakukan perbaikan ventilasi dan pemasangan blower agar sirkulasi udara didalam ruangan menjadi lancar dan baik, hal tersebut berguna untuk mengurangi paparan panas, sehingga kelelahan kerja dapat diminimalkan, Pengendalian secara *administrative*, Memastikan pekerja mengerti bahaya-bahaya potensial yang mungkin terjadi yang diakibatkan bekerja dilingkungan panas atau pekerja yang terpapar panas, Diharapkan tetap membangun semangat para pekerja, dengan memperhatikan waktu kerja yang teratur, waktu istirahat yang cukup efisien bagi pekerja. Namun, tetap memperhatikan kompetensi dari pekerja agar sesuai dengan posisi atau keahliannya guna mengurangi rasa lelah psikologis maupun rasa bosan, Melakukan *Ergonomics Assessment* pada semua lini pekerjaan dengan fokus pada *fatigue evaluation* untuk memastikan semua desain pekerjaan (prosedur, alat dan lingkungan kerja) masih dalam batas kemampuan pekerja. Bagi Pekerja: Setelah bekerja selama 4 jam sebaiknya memberikan tubuh istirahat selama 30 menit untuk mengurangi angka kesalahan dan kecelakaan kerja; Bagi pekerja yang merasa lelah sebaiknya melakukan relaksasi otot-otot tubuh selama 2-3 menit setelah menjalankan aktivitas masing-masing; Pekerja mampu mengatur waktu dan memanfaatkan waktu libur kerja untuk beristirahat sehingga mengurangi rasa lelah akibat bekerja dan pengaturan jam tidur yang tepat (7-8 jam/hari) sehingga menjadi fresh atau bugar ketika kembali bekerja.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Bapak Budhi Santoso, selaku HSE Asst.Manager PT. Antam Tbk. UBPP Logam Mulia. Dan Bapak Agus Kurniawan, SKM yang telah memfasilitasi sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini serta kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Semua staff *Health, Safety and Environment* PT.Antam Tbk UBPP Logam Mulia dan semua pihak yang sudah ikut berpartisipasi dan bekerjasama sehingga proses penelitian ini dapat dilakukan.

## REKOMENDASI

1. Budiono, dkk. 2003. Kelelahan (Fatigue) Pada Tenaga Kerja. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Edisi Ke-2. Semarang: Universitas Diponegoro.
2. Departemen Kesehatan RI. 1991. Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia. Jakarta: Depkes RI.
3. Dirgayudha D. 2014. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pembuat Tahu Di Wilayah Kecamatan Ciputat Dan Ciputat Timur Tahun 2014. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Jakarta.

4. Manuaba, A. 1992. Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas. Dalam: Seminar Produktivitas Tenaga Kerja. Jakarta.
5. Manuaba, A. 2000. Ergonomi, kesehatan dan keselamatan kerja. Editor : Sritomo Wignyosoebroto dan Stefanus Eko Wiranto. 2000. Proceeding Seminar
6. National Safety Council. 2017. Fatigue In The Workplace : Cause And Consequences Of Employee Fatigue.
7. NIOSH. 2018. Oil And Gas Employers : How To Prevent Fatigued Driving At Work.
8. Prasasti E. 2013. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Workshop Di PT.X Jakarta Tahun 2013. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Jakarta..
9. Salasa, Dkk. 2017. Hubungan Antara Umur, Masa Kerja Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Di Bagian Loining PT. Sinar Pure Foods Internasional Bitung. Universitas Sam Ratulangi Manado.
10. Shintian Dan Endang. 2015. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Kelelahan Kerja Pada Pengumpul Tol Di Perusahaan Pengembangan Jalan Tol Surabaya. Jurnal :Universitas Airlangga
11. Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Manajemen. Bandung. CV. Alfabeta
12. Suma'mur P.K Msc. 1989. Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja. Jakarta. CV. Haji Masagung.
13. Suma'mur P.K Msc. 1996. Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja. Jakarta. CV. Haji Masagung.
14. Suryaningtyas dan Widajati. 2016. Iklim Kerja Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Di Ballast Tank Bagian Reparasi Kapal PT. X Surabaya. Jurnal. Universitas Airlangga
15. Tarwaka. 2004. Ergonomi Untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja, Dan Produktivitas. Edisi Ke-1. Surakarta: UNIBA Press.
16. Tarwaka. 2015. Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja. Surakarta. Harapan Press.
17. Workcover Tasmania. Fatigue Management Fact Sheet. 2013.
18. Wulandari dkk. 2016. Hubungan Beban Kerja Fisik Manual Dan Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Pekerja konstruksi Bagian Project Renovasi Workshop Mekanik. Jurnal. FKM UNDIP