

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN PENGARUH *SHIFT*
KERJA TERHADAP KESEHATAN OPERATOR
(STUDI KASUS PT. PERTAMINA
RU. V BALIKPAPAN)**

Selvia Sarungu¹, Markus Lumbaa², Hari Purnomo²

¹Dosen STT-Migas Balikpapan.

Jl. Soekarno Hatta Km. 8 Karang Joang Balikpapan 76125 Kalimantan Timur

²Dosen Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Jl. Kaliurang Km. 14,5 Sleman Yogyakarta 55501

Email : selviasarungu@yahoo.co.id

Abstract

The work shift system is the right choice for all types of industries that produce continuously for 24 hours such as the oil and gas industry. However, in its application there must be a negative impact experienced by shift workers because of work schedules and irregular resting time. This study aims to explore the effect of physical environmental conditions on the condition of the operator's body as well as psychosocial and ergonomic influences on health and performance. The method used in this research is the ergonomic and psychosocial approach by directly measuring the physical condition of the work environment and the condition of the operator's body and distributing questionnaires to each operator to determine the operator's perception of the psychosocial and ergonomic effects on health and performance. Measurement results and questionnaire results were tested statistically using simple linear regression and One Way Anova. From the results of statistical tests it is known that psychosocial and ergonomics together influence 33.5% on health in the morning shift, 25.7% in the afternoon shift and 38.0% in the night shift while the rest are influenced by other factors. Based on these results, recommendations can be given to improve work systems by considering the effect of work shifts on the health of operators in the water treatment unit of PT. Pertamina Refinery Unit V Balikpapan, which is fixing lighting at some points in the field that is not adequate at the moment, choosing materials and designing work clothes that are suitable when the ambient temperature is hot, installing safety gates to avoid the disturbance of wild animals when the operator is working the night shift, need to add field supervisors and operators are required to use Personal Protective Equipment (PPE).

Keywords : shift, ergonomics, psychosocial, health, performance

Abstrak

Sistem *shift* kerja merupakan pilihan yang tepat bagi semua jenis bidang industri yang memproduksi secara terus menerus selama 24 jam seperti industri migas. Akan tetapi, dalam penerapannya tentunya ada dampak negatif yang dialami oleh pekerja *shift* karena jadwal kerja dan waktu istirahat yang tidak teratur. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh kondisi fisik lingkungan terhadap kondisi tubuh operator serta pengaruh psikososial dan ergonomi terhadap kesehatan dan kinerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan ergonomi dan psikososial dengan melakukan pengukuran langsung kondisi fisik lingkungan kerja dan kondisi tubuh operator serta menyebarkan kuesioner ke masing-masing operator untuk mengetahui persepsi operator mengenai pengaruh psikososial dan ergonomi terhadap kesehatan dan kinerja. Hasil pengukuran dan hasil kuesioner diuji statistik dengan menggunakan regresi linear sederhana dan *One Way Anova*. Dari hasil uji statistik diketahui psikososial dan ergonomi secara bersama-sama memberikan pengaruh 33.5% terhadap kesehatan pada *shift* pagi, 25.7% pada *shift* sore dan 38.0% pada *shift* malam sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Berdasarkan hasil tersebut, rekomendasi yang bisa diberikan untuk perbaikan sistem kerja dengan mempertimbangkan pengaruh *shift* kerja terhadap kesehatan operator yang ada di unit pengolahan air PT. Pertamina Refinery Unit V Balikpapan yaitu membenahi penerangan pada beberapa titik di lapangan yang belum memadai saat ini, memilih bahan dan mendesain baju kerja yang sesuai pada saat suhu lingkungan panas, memasang *safety gate* untuk menghindari gangguan binatang buas pada saat operator bekerja *shift* malam, perlu menambah pengawas lapangan dan operator wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Kata kunci: *shift*, ergonomi, psikososial, kesehatan, kinerja

PENDAHULUAN

Madide (2003) menyatakan bahwa *shift* kerja malam dapat menimbulkan dampak negatif terhadap pekerja seperti menurunnya performa kerja, gangguan tidur, emosional, kesehatan, kehidupan sosial, kehidupan keluarga, kelelahan, stress dan penggunaan narkoba. Suma'mur, 1993 dalam Kodrat (2011) menyatakan bahwa *shift* kerja malam perlu mendapat perhatian karena kelelahan yang dirasakan akibat kerja relatif lebih besar, irama faal manusia terganggu, metabolisme tubuh tidak dapat beradaptasi, kurang tidur, alat pencernaan kurang berfungsi normal serta dapat menimbulkan reaksi psikologis. Dari data prariset didapatkan beberapa keluhan para pekerja *shift* di unit pengolahan air PT. Pertamina RU V Balikpapan. Berikut beberapa keluhan operator di unit pengolahan air yang berhubungan dengan *shift* kerja antara lain pada *shift* pagi dirasakan beban kerja yang lebih besar dibandingkan dengan *shift* sore dan *shift* malam dikarenakan pada *shift* pagi dilakukan kegiatan *maintenance*, jumlah pekerja lebih banyak karena ada pekerja harian yang bekerja bersama-sama dengan pekerja *shift* selama *shift* pagi, suhu cenderung lebih panas jika matahari terik, kondisi lingkungan lebih bising karena suara yang dihasilkan dari pompa distribusi dan pada waktu tertentu sekitar pukul 09.00 pagi kompresor diaktifkan untuk membersihkan partikel halus yang terikut di air proses dalam tangki filter. Pada *shift* kerja sore hampir tidak ada keluhan secara fisik yang berarti dikarenakan operator tinggal melanjutkan pekerjaan dari *shift* pagi yaitu memantau proses pengolahan air dan melakukan perbaikan jika kondisi tidak memungkinkan untuk menunggu perbaikan dilakukan oleh regu *shift* pagi pada hari berikutnya. Sedangkan keluhan umum yang dirasakan oleh

operator *shift* malam antara lain kelelahan, pilek/flu, sakit kepala/pusing, sakit punggung, sakit pinggang, mata lelah, perut kembung, mengantuk serta hubungan sosial menjadi terganggu. Berdasarkan keluhan-keluhan yang dikemukakan oleh operator, maka penelitian ini difokuskan untuk memberikan usulan perbaikan sistem kerja bagi pekerja *shift* yang ada di unit pengolahan air PT. Pertamina RU V Balikpapan sehingga keluhan-keluhan yang disampaikan oleh operator dapat berkurang.

Menurut Tayyari and Smith (2003) ada dua model *shift* konvensional yang umum digunakan yaitu *Continental Rota*: 2-2-3(2)/2-3-2(2)/3-2-2(2) dan *Metropolitan Rota*: 2-2-2(2). Menurut Madide (2003) *shift* kerja dapat menimbulkan dampak negative terhadap pekerja seperti performa kerja menurun, gangguan tidur, emosional, kesehatan, kehidupan sosial, kehidupan keluarga, kelelahan, stres dan penggunaan narkoba. Selanjutnya Suma'mur (2009) menjelaskan penyakit akibat kerja disebabkan oleh faktor fisik, kimiawi, biologis, fisiologis, ergonomis dan mental psikologis. Menurut Costa (2003) dalam Maurits dan Widodo (2008), pengaruh negatif *shift* kerja malam terhadap kesehatan fisik, mental dan sosial antara lain: 1) mengganggu ritme sirkadian (*Circadian Rhythm*), waktu tidur dan makan, 2) mengurangi kemampuan kerja, meningkatnya kesalahan dan kecelakaan kerja, 3) menghambat hubungan sosial masyarakat dan keluarga, 4) adanya faktor resiko pada saluran pencernaan, sistem syaraf, jantung dan pembuluh darah. Hasil penelitian Firmana dan Hariyono (2011) menyebutkan beberapa keluhan karyawan pekerja *shift* malam diantaranya: 1) gangguan tidur; 2) gangguan pencernaan; 3) kelelahan; 4) kecelakaan kerja; 5) gangguan kehidupan sosial. Seseorang yang terganggu waktu istirahatnya karena melakukan suatu aktivitas yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu seperti pekerja *shift* malam, maka dapat menimbulkan insomnia (sulit tidur).

Psikososial berasal dari dua kata yaitu psikologi dan sosial. Psikologis menyatakan kondisi kejiwaan seseorang, sementara sosial menyatakan lingkungan dimana individu berinteraksi dan beraktivitas bersama-sama dengan individu lainnya. Adapun ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergo* yang artinya kerja dan *nomos* yang artinya aturan/undang-undang (Wignjosoebroto, 2003). Berdasarkan uraian tersebut dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berhubungan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Ergonomi disebut juga sebagai "Human Factor". Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan elemen-elemen lain dalam suatu sistem atau pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk merancang suatu sistem yang optimal ditinjau dari sisi manusia dan kinerjanya. Tujuan utama ergonomi yaitu tercapainya kesesuaian antara kondisi tubuh manusia dengan lingkungan kerja atau dapat dikatakan menciptakan rasa nyaman dan aman sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja. Menurut Suma'mur (1994) kesehatan kerja berhubungan dengan situasi dan lingkungan tempat kerja. Lingkungan kerja adalah suatu kondisi atau keadaan di sekitar tempat kerja yang berhubungan dengan fisik, psikologi dan kehidupan sosial. Seorang pekerja/karyawan dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya tidak terlepas dari lingkungan hidup.

Kesehatan adalah keadaan fisik, mental dan kesejahteraan sosial yang dialami dan dirasakan oleh pekerja (Hidayat, 2005). Menurut Purnomo dan Rizal (2000) kenyamanan tubuh manusia dalam menjalankan pekerjaannya sangat dipengaruhi oleh iklim kerja karena iklim memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kesehatan. Kenyamanan tubuh dalam beraktivitas salah satunya ditentukan proses perpindahan panas dari tubuh ke lingkungan atau sebaliknya dari lingkungan ke tubuh pekerja. Tubuh menghasilkan panas melalui proses

metabolisme tubuh dan kerja fisik kemudian panas tersebut ditransfer ke lingkungan melalui proses konveksi, radiasi dan evaporasi. Selanjutnya Suma'mur (2009) menyebutkan beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab penyakit akibat kerja antara lain:

1. Faktor fisis, meliputi suara yang dapat mengakibatkan tuli akibat kerja, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *heat stroke* (pukulan panas) atau suhu terlalu rendah dapat menimbulkan *frostbite*, tekanan udara tinggi dapat menyebabkan penyakit kaisan dan penerangan lampu yang buruk dapat menyebabkan kelainan kepada indra penglihatan atau kesilauan yang memudahkan terjadinya kecelakaan.
2. Faktor fisiologis/ergonomis, meliputi kesalahan konstruksi mesin, sikap badan yang tidak benar dalam melakukan pekerjaan atau kondisi lainnya yang kesemuanya dapat menimbulkan kelelahan fisik dan gangguan kesehatan bagi pekerja.
3. Faktor mental-psikologis, misalnya hubungan kerja atau hubungan industrial yang tidak baik yang dapat mengakibatkan depresi atau penyakit psikosomatis.

Ramayuli (2004) menjelaskan bahwa *Cyrcadian Rhythm* sangat berhubungan dengan *shift* kerja. Fungsi *Cyrcadian Rhythm* pada tubuh manusia yang mengalami peningkatan pada siang hari dan penurunan pada malam hari antara lain: (1) suhu tubuh, (2) denyut nadi, (3) tekanan darah, (4) volume pernafasan, (5) Produksi adrenalin, (6) frekuensi mata (Madide, 2003). Wignjosoebroto (2003) yang mengatakan bahwa kelelahan akibat kerja dapat diartikan sebagai proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan/ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Tarwaka dalam Mauludi (2010) dan Susetyo et al (2012) mengartikan kelelahan sebagai suatu mekanisme perlindungan tubuh terhadap kerusakan lebih lanjut sehingga diharapkan adanya pemulihan setelah seseorang mengalami istirahat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di bagian *Water Treatment Plant* I dan II PT. Pertamina Refinery Unit V Balikpapan pada tanggal 11 November sampai dengan 10 Desember 2013 dan menentukan operator pada Regu II dan Regu IV sebagai sampel. Dalam penelitian ini terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan melakukan pengukuran kondisi lingkungan kerja dan kondisi tubuh operator yang diukur pada ketiga jenis *shift* kerja yang diterapkan. Pengukuran kondisi lingkungan kerja menggunakan lux meter (pencahayaannya), termometer (suhu), humidimeter (kelembaban udara) dan *sound level* meter (kebisingan) dan kalkulator digunakan sebagai alat hitung untuk menentukan rata-rata hasil pengukuran, sedangkan pengukuran kondisi tubuh pekerja menggunakan Pulse Oximeter FOX-1 untuk mengukur denyut nadi dan kebutuhan kadar oksigen, *skin moisture meter analyzer* untuk mengukur kelembaban kulit dan *Sphygmomanometer* digital untuk mengukur tekanan darah. Selain melakukan pengukuran langsung, peneliti juga menyebar kuesioner, melakukan wawancara dan observasi langsung untuk mencari informasi mengenai persepsi operator terhadap perasaan yang dialami selama bekerja pada setiap *shift* kerja yang berbeda. Adapun tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mencari hubungan antara variabel independen (kebisingan, pencahayaannya, suhu dan kelembaban udara) terhadap variabel dependen (kadar oksigen dalam darah, denyut jantung, tekanan darah dan kelembaban kulit) dengan cara menggunakan analisis statistik,

- kemudian membandingkan hubungan antar variabel pada masing-masing *shift* apakah terdapat pengaruh yang signifikan atau tidak.
2. Mengolah kuesioner untuk mengetahui persepsi dari responden terhadap faktor psikososial, ergonomi dan kesehatan kemudian mencari hubungan antara psikososial dan ergonomi terhadap kesehatan.
 3. Membandingkan hasil analisis pada tahap 1 dan 2
 4. Mencari gap (perbedaan)
 5. Usulan perbaikan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian maka semua hasil pengukuran direrata untuk mengetahui perbandingan kondisi lingkungan kerja dan kondisi tubuh operator pada *shift* kerja yang berbeda. Dari tabel diketahui tingkat kebisingan rata-rata *shift* pagi 75,79 dB(A), *shift* sore 71,07 dB(A) dan *shift* malam 72,50 dB(A). Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada masing-masing *shift* kerja masih memenuhi prasyarat lingkungan kerja karena nilainya masih berada pada batas normal tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun 2002 yaitu kebisingan maksimal 85 dB(A). Pencahayaan rata-rata *shift* pagi 732.90 (lux), *shift* sore 222,96 (lux) dan *shift* malam 163,64 (lux). Nilai tersebut menunjukkan bahwa pencahayaan pada semua *shift* kerja baik karena nilainya lebih besar dari standar pencahayaan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun 2002 yaitu pencahayaan 100 (lux). Suhu rata-rata *shift* pagi 29,37 °C, *shift* sore 27,28 °C dan *shift* malam 27,19 °C. Nilai tersebut menunjukkan bahwa suhu pada *shift* kerja pagi perlu alat pendingin ruang kerja seperti AC atau kipas angin karena suhunya melebihi suhu standar, sedangkan suhu pada *shift* sore dan *shift* malam dapat dinyatakan aman karena masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun 2002 yaitu suhu 18 °C - 28 °C. Kelembaban udara rata-rata *shift* pagi 53,97 (%RH), *shift* sore 60,91 (%RH) dan *shift* malam 63,59 (%RH). Nilai tersebut menunjukkan bahwa kelembaban udara di WTP I dan WTP II pada *shift* pagi dan *shift* sore memenuhi standar kelembaban udara yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun 2002 yaitu kelembaban udara 40% - 60%, sedangkan nilai kelembaban udara pada *shift* kerja malam melebihi nilai standar.

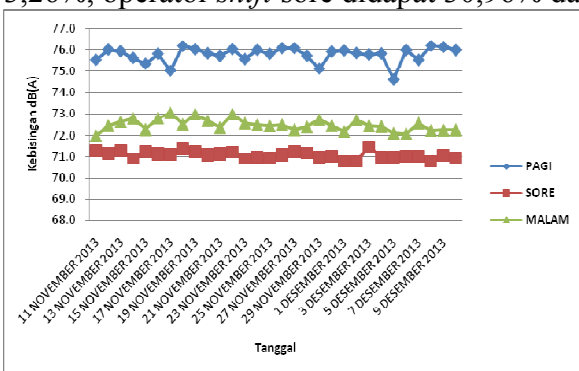
Tabel 1. Rata-rata kadar O₂ dalam darah, denyut jantung per menit, kelembaban permukaan kulit dan tekanan darah operator pada masing-masing kondisi lingkungan kerja

SHIFT KERJA	Kondisi Lingkungan	Kondisi Tubuh Operator			
		Kadar O ₂	Denyut Jantung	Tekanan Darah	Kelembaban Kulit
PAGI	KEBISINGAN (dBA)	75.79	96.70	117.96	33.26
	PENCAHAYAAN (LUX)	732.90			
	SUHU (oC)	29.37			
	KELEMBABAN (%RH)	53.97			
SORE	KEBISINGAN (dBA)	71.07	96.13	118.27	30.96
	PENCAHAYAAN (LUX)	222.96			
	SUHU (oC)	27.28			

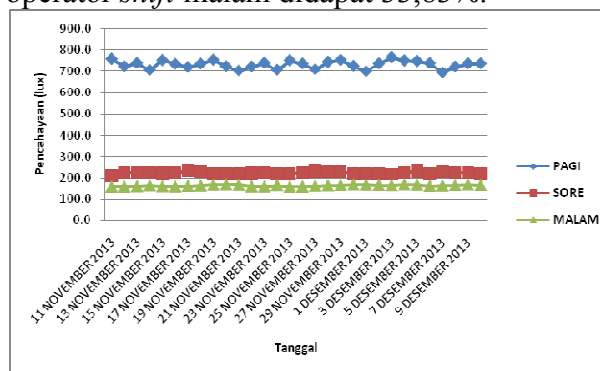
	KELEMBABAN (%RH)	60.91				
MALAM	KEBISINGAN (dBA)	72.50	92.82	73.49	123.17	33.83
	PENCAHAYAAN (LUX)	163.64				
	SUHU (oC)	27.19				
	KELEMBABAN (%RH)	63.59				

Sumber: Data Hasil Pengukuran di WTP Pancur PT. Pertamina RU V Balikpapan, 2013

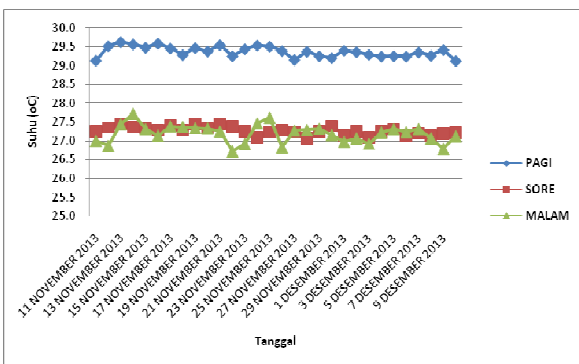
Selain kondisi fisik lingkungan kerja, dari tabel di atas dapat juga diketahui bahwa kadar O₂ dalam darah operator yang bekerja pada *shift* pagi yaitu 96,70%, kadar O₂ dalam darah operator yang bekerja pada *shift* sore yaitu 96,13% dan kadar O₂ dalam darah operator yang bekerja pada *shift* malam yakni 92,82%. Kurangnya kadar O₂ operator yang bekerja pada *shift* malam dipengaruhi oleh waktu istirahat yang melawan ritme biologis, sedangkan operator *shift* pagi dan *shift* sore kualitasnya lebih baik karena mengikuti waktu istirahat normal sesuai ritme biologis yaitu siang digunakan untuk beraktivitas sedangkan malam hari digunakan untuk beristirahat. Denyut jantung operator yang bekerja pada *shift* pagi yaitu 80,52/menit lebih tinggi jika dibandingkan dengan denyut jantung operator yang bekerja pada *shift* sore yaitu 75,15/menit dan denyut jantung pada *shift* malam yakni 73,49/menit. Tekanan darah operator *shift* pagi sebesar 117,96, tekanan darah operator *shift* sore sebesar 118,27 dan tekanan darah operator *shift* malam 123,17. Kelembaban permukaan kulit operator yang bekerja pada *shift* pagi didapat 33,26%, operator *shift* sore didapat 30,96% dan operator *shift* malam didapat 33,83%.



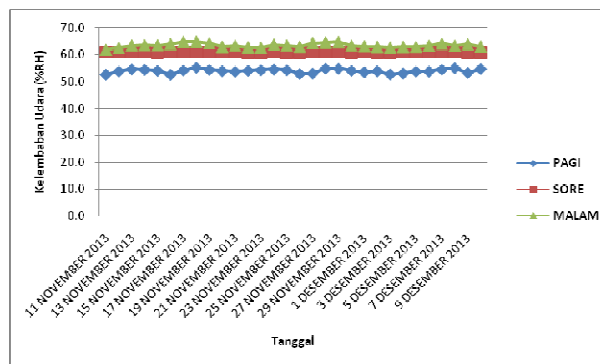
Gambar 1. Perbandingan tingkat kebingan antara *shift* pagi, sore dan malam



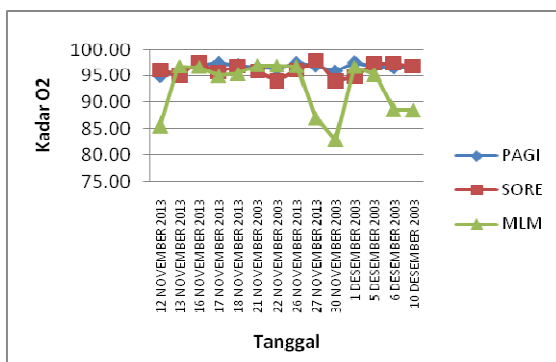
Gambar 2. Perbandingan pencahayaan antara *shift* pagi, sore dan malam



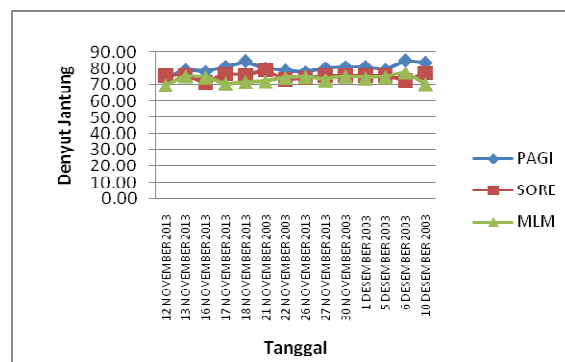
Gambar 3. Perbandingan suhu antara *shift* pagi, sore dan malam



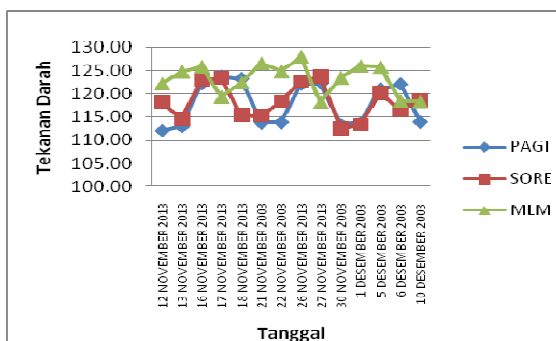
Gambar 4. Perbandingan kelembaban udara antara *shift* pagi, sore dan malam



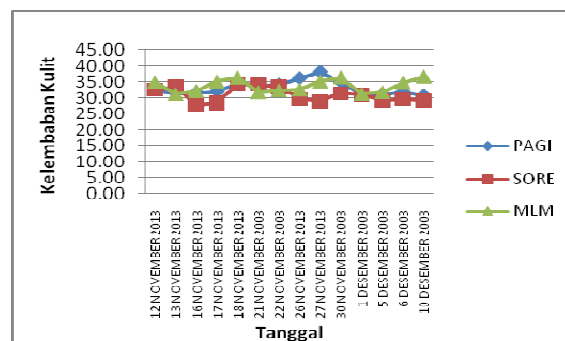
Gambar 5. Perbandingan kadar O₂ operator antara *shift* pagi, sore dan malam



Gambar 6. Perbandingan denyut jantung antara *shift* pagi, sore dan malam



Gambar 7. Perbandingan tekanan darah systol operator antara *shift* pagi, sore dan malam



Gambar 8. Perbandingan kelembaban permukaan kulit antara *shift* pagi, sore dan malam

Berdasarkan data pengamatan di atas, selanjutnya dilakukan analisis uji beda untuk mencari apakah ada perbedaan kondisi lingkungan kerja yang signifikan antara *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam.

Tabel 2. Hasil analisis uji beda masing-masing variabel kondisi lingkungan antar *shift* kerja dengan menggunakan *One Way ANOVA*

Kondisi Lingkungan	(I) Shift	(J) Shift	Mean Difference (I-J)	F Hitung	F Tabel	Sig.	Status
Kebisingan	Pagi	Sore	4.72800*	2254.11	3.100	0.000	Signifikan
	Pagi	Malam	3.29800*				Signifikan
	Malam	Sore	1.43000*				Signifikan
Pencahayaan	Pagi	Sore	509.94333*	22186.4	3.100	0.000	Signifikan
	Pagi	Malam	569.25933*				Signifikan
	Malam	Sore	59.31600*				Signifikan
Suhu	Pagi	Sore	2.09433*	1531.436	3.100	0.000	Signifikan
	Pagi	Malam	2.17700*				Signifikan

	Malam	Sore	0.08267				Signifikan
Kelembaban Udara	Pagi	Sore	6.94300*	2012.451	3.100	0.000	Signifikan
	Pagi	Malam	9.61967*				Signifikan
	Malam	Sore	2.67667*				Signifikan

Sumber: Data pengamatan diolah dengan SPSS, 2013

Secara statistik perbedaan kondisi lingkungan pada masing-masing *shift* kerja dapat dianalisa dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan nilai F_{tabel} . Berdasarkan hasil analisis pada table di atas diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari masing kondisi lingkungan kerja pada *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam.

Berdasarkan table di atas diketahui bahwa kadar O_2 dalam darah pada *shift* pagi dan *shift* sore tidak terdapat perbedaan yang signifikan, akan tetapi kadar O_2 pada *shift* malam berbeda signifikan dengan kadar O_2 pada *shift* pagi dan *shift* sore. Selanjutnya denyut jantung pada *shift* pagi berbeda signifikan denyut jantung pada *shift* sore dan *shift* malam akan tetapi tidak ada perbedaan denyut jantung yang signifikan antara *shift* sore dan *shift* malam. Adapun tekanan darah pada *shift* pagi tidak berbeda signifikan dengan tekanan darah pada *shift* sore akan tetapi terdapat perbedaan yang signifikan antara *shift* pagi dengan *shift* malam serta *shift* sore dengan *shift* malam. Sedangkan kelembaban kulit antara *shift* pagi dan *shift* malam tidak berbeda signifikan namun terdapat perbedaan kelembaban kulit yang signifikan antara *shift* pagi dengan *shift* sore serta *shift* sore dan *shift* malam.

Tabel 3. Hasil analisis uji beda masing-masing variabel kondisi tubuh operator antar *shift* kerja dengan menggunakan analisis *One Way ANOVA*

Variabel	(I) Shift	(J) Shift	Mean Difference (I-J)	F Hitung	F Tabel	Sig.	Status
Kadar O_2	Pagi	Sore	0.59286	6.499	3.100	0.004	Signifikan
	Pagi	Malam	3.88571*				Signifikan
	Sore	Malam	3.29286*				Signifikan
Denyut Jantung	Pagi	Sore	5.37143*	32.170	3.100	0.000	Signifikan
	Pagi	Malam	7.02857*				Signifikan
	Sore	Malam	1.65714				Signifikan
Tekanan Darah	Pagi	Sore	0.31429	7.406	3.100	0.002	Signifikan
	Pagi	Malam	5.21429*				Signifikan
	Sore	Malam	4.90000*				Signifikan
Kelembaban Kulit	Pagi	Sore	2.32143*	6.749	3.100	0.003	Signifikan
	Pagi	Malam	0.55714				Signifikan
	Sore	Malam	2.87857*				Signifikan

Sumber: Data pengamatan diolah dengan SPSS, 2013

Tabel 4. Nilai signifikansi dari hasil analisis pengaruh kebisingan, pencahayaan, suhu dan kelembaban udara terhadap kadar O₂, denyut jantung, tekanan darah dan kelembaban kulit berdasarkan hasil pengukuran langsung.

Kondisi Tubuh Operator Kondisi Lingkungan	Kadar O ₂			Denyut Jantung			Tekanan Darah			Kelembaban Kulit		
	Pagi	Sore	Malam	Pagi	Sore	Malam	Pagi	Sore	Malam	Pagi	Sore	Malam
Kebisingan (dBA)	0.209	0.591	.061	0.773	0.470	0.689	0.436	0.547	0.131	0.391	0.128	0.552
Pencahayaan (lux)	0.471	0.219	.919	0.377	0.426	0.948	0.321	0.177	0.206	0.362	0.069	0.682
Suhu (oC)	0.448	0.681	.917	0.193	0.248	0.422	0.68	0.364	0.671	0.223	0.455	0.650
Kelembaban Udara (%RH)	0.299	0.183	.095	0.117	0.787	0.855	0.173	0.259	0.194	0.359	0.452	0.195

Sumber: data primer diolah dengan bantuan SPSS

Untuk dapat mengetahui pengaruh kondisi lingkungan kerja terhadap kondisi tubuh operator berdasarkan hasil pengukuran dapat dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 20 menggunakan regresi linear. Pengujian individual variabel terhadap setiap koefisien jalur dapat dilakukan dengan statistik uji t (Kusnendi, 2008). Uji t atau biasa disebut dengan uji koefisien regresi secara parsial digunakan untuk mengetahui apakah secara parsial variabel independen berpengaruh secara signifikan atau tidak terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini Uji t digunakan untuk mengetahui apakah secara parsial variabel kebisingan, pencahayaan, suhu dan kelembaban udara berpengaruh secara signifikan atau tidak terhadap kadar O₂ dalam darah, denyut jantung, tekanan darah dan kelembaban permukaan kulit. Pengujian ini dilakukan menggunakan tingkat signifikansi 0,05 dan 2 sisi.

Secara statistik dari data di atas diketahui bahwa kondisi fisik lingkungan kerja yang diukur tidak ada berpengaruh secara signifikan terhadap kondisi tubuh operator. Sebagaimana yang telah disebutkan di awal bahwa selain dilakukan pengukuran langsung, peneliti juga menyebar kuesioner, melakukan wawancara serta melakukan observasi langsung untuk mencari informasi bagaimana persepsi operator terhadap kondisi lingkungan kerja saat ini. Untuk dapat membantu peneliti dalam memperoleh informasi dari operator sebagaimana yang diharapkan, maka variabel terikat dalam kuesioner yang disebar adalah kesehatan sedangkan variabel bebas adalah psikososial dan ergonomi. Berikut adalah hasil analisis kuesioner setelah diolah menggunakan SPSS 20 untuk mencari apakah ada pengaruh psikososial dan ergonomi terhadap kesehatan.

Tabel 5. Nilai signifikansi dari hasil analisis pengaruh psikososial dan ergonomi terhadap kesehatan operator

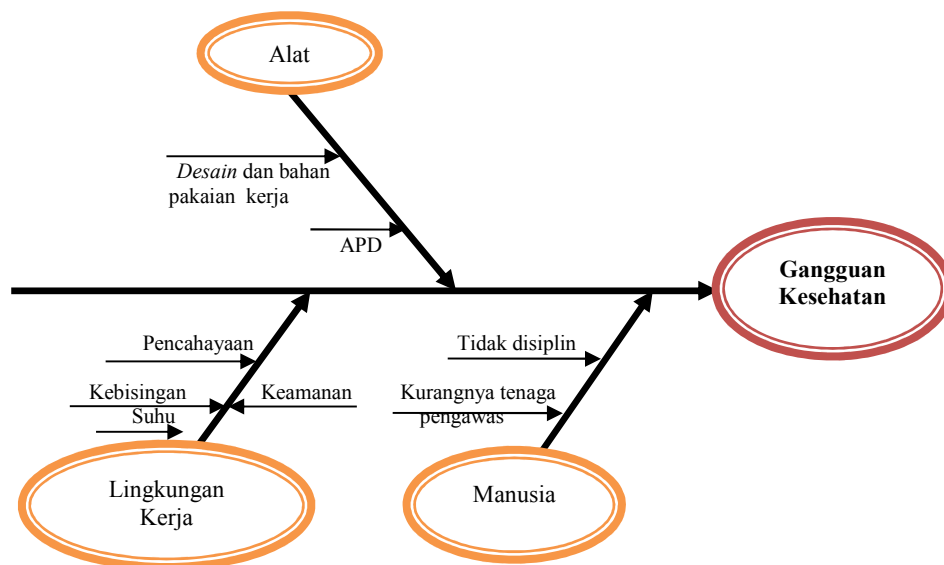
Dependen Independen	Kesehatan		
	Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
Psikososial	0.93	0.58	0.937
Ergonomi	0.02	0.03	0.003

Sumber: data primer diolah dengan bantuan SPSS

Secara statistik diketahui psikososial tidak berpengaruh terhadap kesehatan operator pada semua jenis *shift* kerja yang diterapkan karena nilai signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0.05, sedangkan ergonomi dalam hal ini ditinjau dari kondisi fisik lingkungan berpengaruh signifikan terhadap kesehatan operator. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat gap antara hasil pengukuran langsung dengan hasil kuesioner yang disebar dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

1. Tidak dilakukannya pengukuran pencahayaan pada titik pengukuran level tangki di lapangan yang dilakukan secara rutin. Pencahayaan pada titik tersebut sering menjadi keluhan operator yang bekerja pada *shift* sore dan *shift* malam karena kondisinya sedang tidak menyala pada saat penelitian ini dilaksanakan.
2. Bahan dan desain pakaian yang digunakan dalam melaksanakan suatu aktivitas mempengaruhi proses perpindahan panas dari tubuh, seperti panas yang terjadi karena adanya aktivitas fisik atau terjadinya proses metabolisme tubuh. Berdasarkan hasil survei dan wawancara yang dilakukan terhadap responden, diketahui bahwa jenis pakaian kerja (*warepark*) yang digunakan bahannya sama pada semua *shift* kerja, sehingga penulis mempunyai asumsi bahwa kondisi panas yang dirasakan oleh responden pada saat bekerja *shift* pagi salah satunya dipengaruhi oleh bahan dan desain dari pakaian *warepark* yang digunakan. Sedangkan penggunaan *warepark* pada *shift* sore dan *shift* malam, ada operator yang merasa cukup nyaman dengan bahan tersebut tetapi ada juga operator yang merasa belum cukup untuk melindungi permukaan kulit dari cuaca dingin apalagi jika cuaca sedang hujan, sementara ada pekerjaan di luar ruangan yang harus dikerjakan secara menerus antara lain mengukur level tangki. Jika operator sering terpapar dengan udara dingin pada saat melakukan pekerjaan di luar ruangan maka lama kelamaan dapat mengurangi kekebalan tubuh akibatnya tubuh akan mudah terserang virus yang dapat memicu munculnya penyakit seperti flu.
3. Pompa distribusi sebagai salah satu fasilitas utama yang ada di WTP I dan WTP II Pancur, pada *shift* pagi dan *shift* malam dapat menghasilkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi sehingga ada operator yang pernah merasa telinga mendengung akibat dari suara bising tersebut dan dalam pengamatan di lapangan operator belum mendisiplinkan diri memakai *ear plug* pada saat pompa distribusi jalan. Demikian juga pada saat kompresor dijalankan karena adanya proses *cleaning* di tangki filter untuk membersihkan partikel-partikel halus yang lengket pada kerikil-kerikil yang digunakan sebagai filter untuk menghilangkan partikel halus yang masih terikut dalam air bersih yang siap didistribusi.

Setelah dilakukan wawancara, observasi langsung serta analisis statistik terhadap kuesioner yang telah disebar, diketahui beberapa faktor yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan pada operator unit pengolahan air di WTP I dan WTP II yang belum diukur dalam penelitian ini seperti pada diagram tulang ikan berikut:



Gambar 9. Diagram tulang ikan, faktor-faktor yang menyebabkan gangguan kesehatan

Dengan memperhatikan diagram tulang ikan di atas, diketahui terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan antara lain: 1) Faktor manusia diakibatkan ketidakdisiplinan dan kurangnya tenaga pengawas di lapangan dalam hal ini *shift supervisor*; 2) Lingkungan kerja yang dipengaruhi oleh suhu, kebisingan, pencahayaan dan keamanan; 3) Metode yang diterapkan di perusahaan yaitu SOP dan hukuman bagi pekerja yang melanggar aturan; 4) Alat yang berhubungan dengan pakaian kerja (*warepark*), Alat Pelindung Diri (APD) dan peralatan kerja. Berdasarkan faktor penyebab gangguan kesehatan di atas, selanjutnya peneliti mengajukan beberapa usulan perbaikan untuk mengurangi keluhan dari masing-masing operator yang menyebabkan terjadinya gap antara hasil pengukuran dengan persepsi operator sebagai berikut:

Tabel 6. Usulan perbaikan terhadap faktor penyebab gangguan kesehatan operator di WTP I dan WTP II

Faktor	Kondisi Sekarang	Usulan
Manusia	- Operator yang bekerja pada <i>shift</i> pagi, <i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam belum disiplin dalam melaksanakan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja. - Pengawas lapangan (<i>shift supervisor</i>) masih kurang pada <i>shift</i> pagi dikarenakan banyaknya pekerjaan yang dikerjakan oleh operator pada <i>shift</i> pagi dan butuh pengawasan dari <i>shift</i> supervisor sedangkan <i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam sudah cukup.	- Perlu pembekalan kepada operator mengenai pentingnya disiplin kerja. - Perlu penambahan pengawas lapangan (<i>shift supervisor</i>) pada <i>shift</i> pagi
Lingkungan Kerja	Pencahayaan di lapangan belum memenuhi standar sehingga dapat mengganggu pekerjaan operator pada	Perlu ditambahkan lampu penerang pada beberapa titik pengukuran level tangki untuk memberikan kenyamanan kerja

	<i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam. 2. Belum dipasang <i>safety gate</i> di control room WTP II yang dapat menimbulkan ketidak nyamanan bagi operator yang bekerja pada <i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam.	bagi operator yang bekerja pada <i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam. 2. Perlunya dipasang <i>safety gate</i> di control room WTP II untuk melindungi operator yang bekerja pada <i>shift</i> sore dan <i>shift</i> malam dari binatang buas yang kadang-kadang muncul di lokasi kerja bahkan masuk dalam control room WTP II.
	3. Suhu sangat panas pada <i>shift</i> pagi, sedang pada <i>shift</i> sore dan dingin pada <i>shift</i> malam. 4. Kebisingan yang dihasilkan dari pompa distribusi dan kompresor lebih tinggi pada <i>shift</i> pagi dan <i>shift</i> malam sedangkan pada <i>shift</i> sore kebisingan rendah.	3. Perlu mendesain pakaian yang lebih sesuai pada kondisi panas dan dingin serta penggunaannya <i>simple</i>. 4. Operator yang bekerja pada <i>shift</i> pagi dan <i>shift</i> malam disarankan menggunakan <i>ear plug</i> untuk mengurangi paparan kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran.
Alat	1. <i>Warepark</i> yang digunakan bahannya panas dan penggunaannya susah. 2. Belum diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang dibutuhkan saat melaksanakan pekerjaan tertentu pada semua jenis <i>shift</i> kerja.	1. Mendesain baju <i>warepark</i> yang mudah menyerap keringat pada saat bekerja <i>shift</i> pagi dan penggunaannya lebih <i>simple</i> untuk semua jenis <i>shift</i> kerja. 2. Operator diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang dibutuhkan sesuai dengan jenis pekerjaan dan kondisi kerja.

Dari tabel di atas maka dapat dilihat bahwa faktor kedisiplinan dalam mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja seperti kedisiplinan menggunakan alat pelindung diri akan berpengaruh terhadap kesehatan seperti penggunaan *ear plug* pada saat bekerja shift pagi dan shift malam karena operator akan terkena paparan kebisingan tinggi yang dihasilkan dari pompa distribusi dan kompresor. Salah satu faktor penting yang dapat mendukung kedisiplinan operator dalam mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja adalah dengan terpenuhinya jumlah pengawas lapangan. Kondisi lingkungan kerja sangat mempengaruhi kesehatan operator dalam hal ini kebisingan, pencahayaan, suhu dan keamanan lingkungan. Operator yang bekerja pada *shift* pagi akan merasakan suhu yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan operator yang bekerja pada *shift* sore dan *shift* malam, pencahayaan perlu dibenahi untuk *shift* sore dan *shift* malam, sedangkan untuk menjaga keamanan lingkungan kerja pada *shift* sore dan *shift* malam perlu dipasang *safety gate* untuk menghindari gangguan dari binatang buas dari hutan yang kadang-kadang muncul di lokasi kerja bahkan masuk dalam control room di WTP II. Seperti yang sudah disebutkan di awal bahwa bahan dan desain baju kerja yang digunakan operator belum nyaman dipakai beraktivitas fisik pada *shift* pagi sehingga disarankan untuk membuat desain baju kerja yang lebih *simple* digunakan serta proses penyerapannya lebih bagus namun tetap memperhatikan kualitas *safety* dari bahan yang dipilih.

KESIMPULAN

1. Dari hasil pengukuran yang dilakukan selama penelitian diketahui bahwa faktor kebisingan, pencahayaan, suhu dan kelembaban udara tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar oksigen dalam darah, denyut jantung, tekanan darah dan kelembaban kulit.
2. Persepsi responden atas kuesioner yang disebarkan bahwa psikososial tidak berpengaruh signifikan terhadap kesehatan pada *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam, sedangkan ergonomi berpengaruh signifikan terhadap kesehatan pada *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmana, A. S. & Hariyono, W. 2011. Hubungan Shift Kerja dengan Stres Kerja Pada Karyawan Bagian Operation PT. Newmont Nusa Tenggara di Kabupaten Sumbawa Barat. *Jurnal KESMAS*, No. 1, Vol. 5, p 41-44.
- Hidayat, A. A. 2005. *Model Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Kodrat, K. F. 2011. Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kelelahan Pekerja Pabrik Kelapa Sawit Di PT. X Labuhan Batu. *Jurnal Teknik Industri*, No. 2, Vol. 12, p 110-117.
- Kusnendi. 2008. *Model-Model Pembelajaran Struktural*. Bandung: Alfabeta.
- Madide, S. 2003. Effects of Night Shift Schduless on Nurses Working in a Private Hospital in South Afrika. Thesis: Lulea University of Technology.
- Maurits, L. S. & Widodo, I. D. 2008. Faktor dan Penjadualan Shift Kerja. *Jurnal Teknoin*, No. 2, Vol. 13, p 11-22.
- Menteri Lingkungan Hidup. 1996. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Purnomo, H. & Rizal. 2000. Pengaruh Kelembaban, Temperatur Udara dan Beban Kerja Terhadap Kondisi Faal Tubuh Manusia. *Jurnal LOGIKA*, No. 5, Vol. 4, p 35-47.
- Ramayuli, S. 2004. Hubungan Faktor Individu dan Shift Kerja Dengan Produktivitas Tenaga Kerja Wanita Pada Bagian Pengepakan di PT. INDOFOOD Sukses Makmur Tbk. Cabang Medan Tahun 2004. Skripsi: AFKM-USU. Medan.
- Suma'mur, P. K. 1994. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung.
- Suma'mur, P. K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tayyari & Smith. 2003. *Occupational Ergonomic*. London: McGraw-Hill.
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.