View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Sebelas Maret Institutional Repository

Performa (2011) Vol. 10, No.1: 19 - 28

Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan:Studi Laboratorium

R. Hari Setyanto*
Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Telp/Fax. (0271) 632110

Abstrak

Lingkungan fisik kerja merupakan bagian dari lingkungan secara keseluruhan, sebab lingkungan fisik kerja adalah salah satu bagian dari 14 (empat belas) asas ilmu lingkungan. Dalam asas kesepuluh menyebutkan bahwa "Pada lingkungan yang stabil, perbandingan antara biomassa dengan produktivitas (B/P) dalam perjalanan waktu akan naik mencapai sebuah asimtot". Pada asas tersebut dapat diartikan bahwa sistem biologi itu menjalani evolusi yang mengarah pada peningkatan efisiensi penggunaan energi dalam lingkungan fisik yang memungkinkan keanekaragaman berkembang, untuk itu lingkungan fisik jika tidak terkontrol (melebihi Nilai Ambang Batas) akan menjadi penyebab pencemaran lingkungan. Jika hal ini terjadi dalam lingkungan pabrik, perkantoran, dan lain-lain akan memberikan dampak negatif terhadap kemampuan kerja dari para karyawan atau pekerja. Penelitian yang dilakukan adalah meneliti pengaruh faktor lingkungan fisik kerja terhadap waktu penyelesaian pekerjaan (studi laboratorium). Faktor yang diteliti adalah faktor tingkat kebisingan yang diteliti meliputi 3 (tiga) perlakuan, yaitu 50 dB, 85 dB, dan 95 dB, faktor intensitas pencahayaan meliputi 3 (tiga) perlakuan, yaitu 30 lux, 200 lux, dan 350 lux, dan faktor temperatur terdiri dari 3 (tiga) perlakuan, yaitu 20^0 C, 27^0 C, dan 35^0 C. Berdasarkan hasil Anava pada tingkat kepercayaan 95%, faktor utama, yaitu tingkat kebisingan, intensitas pencahayaan, dan temperatur memberikan pengaruh yang signifikans terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Interaksi 2 (dua) faktor, memberikan pengaruh yang signifikans terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Demikian pula pada interaksi 3 (tiga) faktor, memberikan pengaruh yang signifikans terhadap waktu penyelesaian pekerjaan.

Kata kunci: lingkungan fisik kerja, tingkat kebisingan, intensitas pencahayaan, temperatur, Anava.

1. Pendahuluan

Dalam usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi dari suatu perusahaan salah satu faktor pendukung untuk meningkatkan kapasitas tersebut tidak terlepas dari produktivitas tenaga kerja. Lingkungan kerja merupakan bagian yang cukup penting dari sebuah perusahaan, karena lingkungan kerja yang tidak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan tenaga kerja dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja. Terdapat beberapa hal yang terkait dengan lingkungan kerja yaitu lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kimia dan lingkungan kerja biologis. Jika lingkungan kerja fisik dalam kondisi tidak memenuhi syarat, maka dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di unit-unit produksi, yang pada akhirnya secara keseluruhan akan menurunkan tingkat produktivitas perusahaan (Thamrin, 2005).

Lingkungan fisik pekerjaan merupakan bagian dari lingkungan secara keseluruhan, sebab lingkungan fisik pekerjaan adalah salah satu bagian dari 14 (empat belas) asas ilmu lingkungan. Dalam asas kesepuluh menyebutkan bahwa "*Pada lingkungan yang stabil, perbandingan antara biomassa dengan produktivitas (B/P) dalam perjalanan waktu akan naik mencapai sebuah asimtot*" (Sastrawijaya, 2000). Pada asas tersebut dapat diartikan bahwa sistem biologi itu menjalani evolusi yang mengarah pada peningkatan efisiensi penggunaan energi dalam lingkungan fisik yang memungkinkan keanekaragaman berkembang, untuk itu lingkungan fisik jika tidak terkontrol (melebihi Nilai Ambang Batas) akan menjadi penyebab pencemaran

* *Correspondance* : setyan97@yahoo.com

lingkungan. Jika hal ini terjadi dalam lingkungan pabrik, perkantoran, dan lain-lain akan memberikan dampak negatif terhadap kemampuan kerja dari para karyawan atau pekerja (Ruslan, 2008). Salah satu contoh dalam persoalan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang dapat menurunkan performansi kerja adalah tentang pencahayaan pada suatu industri, seperti yang sampaikan oleh Atmodipoero (2000) bahwa performansi kerja di dalam suatu industri salah satu faktor yang terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ini adalah kenyamanan bagi pekerja dalam menghasilkan kerja.

Pengaruh suara (tingkat kebisingan) banyak kaitannya dengan faktor-faktor psikologis dan emosional, disamping pula pengaruh fisik yang dapat berakibat kehilangan pendengaran, terjadi karena tingginya tingkat kebisingan (di atas nilai ambang batas/NAB) atau karena lamanya telinga terpapar terhadap kebisingan tersebut (Natalial, 2003). Ketidaknyamanan lingkungan kerja yang diakibatkan oleh temperatur juga akan mempengaruhi penyelesaian pekerjaan dari seorang pekerja. Ketidaknyamanan akan mengakibatkan perubahan fungsional pada organ yang bersesuaian pada tubuh manusia. Kondisi panas sekeliling yang berlebihan akan mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja. Sebaliknya kondisi dingin yang berlebihan akan mengakibatkan rasa malas dan mengurangi kewaspadaan serta konsentrasi terhadap pekerjaan yang sedang dihadapinya (Nurmianto, 2003).

Dengan demikian temperatur, intensitas pencahayaan dan tingkat kebisingan yang sesuai akan menambah kemampuan kerja atau produktivitas tenaga kerja yang secara ekonomis akan menghasilkan nilai tambah secara spesifik maupun mutlak yang makin membesar. Hal tersebut perlu diupayakan pihak manajemen untuk meningkatkan produktivitas kerja secara keseluruhan, yang merupakan fungsi kualitas dari peralatan, tenaga kerja, bahan, dan metoda kerja, pembelian mesin baru dan lain-lain.

Akibat yang dihadapi dari permasalahan di atas merupakan suatu pengaruh yang terjadi, disebabkan adanya faktor fisik kerja secara parsial. Hal ini belum menunjukkan suatu pengaruh dari sebab lain (faktor fisik kerja) yang berinteraksi secara bersama-sama terhadap waktu penyelesaian pekerjaan/produktivitas tenaga kerja.

Untuk mengetahui bagaimana akibatnya apabila faktor-faktor tersebut di atas berinteraksi secara bersama-sama di dalam suatu lingkungan kerja, maka diperlukan suatu penelitian untuk menjawab akibat dari pengaruh faktor-faktor tersebut (berinteraksi) terhadap waktu penyelesaian pekerjaan operator.

2. Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi (APK & E) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laboratorium APK & E terdapat sebuah ruangan yang dinamakan ruang iklim yang berfungsi untuk melakukan uji yang berkaitan dengan lingkungan fisik pekerjaan, sehingga akan diperoleh suatu hasil yang paling ideal bagi tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya.

2.1. Rancangan eksperimen

Di dalam suatu kondisi kerja terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi waktu penyelesaian pekerjaan, diantaranya yang akan diteliti adalah interaksi antara faktor temperatur, intensitas pencahayaan, dan tingkat kebisingan. Dasar pemikiran penggunaan faktor-faktor di atas karena kesemuanya cukup berperan dalam mempengaruhi waktu penyelesaian pekerjaan seseorang. Dalam penelitian ini dipilih 3 (tiga) variabel independen (faktor utama) masing-masing diperlakukan sebanyak 3 (tiga) perlakuan, dan 1 (satu) variabel dependen.

1). Variabel Independen

a. Tingkat Kebisingan (A). Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51 tahun 1999 yang mengatur nilai ambang batas kebisingan yang diijinkan pada pekerja yang sifatnya rutin

(8 jam/hari) maksimal sebesar 85 dB (Depnaker RI, 1999) dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang "Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri" menyebutkan bahwa nilai ambang batas (NAB) atau "Tingkat kebisingan di ruang kerja maksimal 85 dB".

b. Intensitas Pencahayaan (B). Pasal 14 Peraturan Menteri Perburuhan No.7 Tahun 1964 tentang syarat-syarat kesehatan, kebersihan serta penerangan dalam Tempat Kerja menyebutkan bahwa "Penerangan yang cukup untuk pekerjaan yang membeda-bedakan barang kecil/sedang, seperti pemasangan alat yang sedang, perakitan komponen berukuran sedang, harus paling sedikit mempunyai illuminasi cahaya sebesar 200 lux" (Suma'mur, 1996) dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang "Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri" menyebutkan bahwa nilai ambang batas (NAB) atau "Intensitas cahaya di ruang kerja minimal 100 lux"

c. Temperatur (C). Temperatur yang nyaman untuk melaksanakan aktivitas/pekerjaan antara 24–270C (Sutalaksana dkk., 1983) dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang "Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri" menyebutkan bahwa nilai ambang batas (NAB) atau "Suhu ruang antara 18–28^{0}C.

2). Perlakuan (level) Variabel Independen

Pemilihan level faktor utama didasarkan pada nilai ambang batas (NAB) kemampuan manusia dalam menerima pengaruh-pengaruh tersebut di atas, yaitu:

a. Tingkat Kebisingan (A), terdiri dari 3 (tiga) perlakuan, yaitu:
   - a.1). Tingkat kebisingan di bawah nilai ambang batas (a1) = 50 dB
   - a.2). Tingkat kebisingan pada nilai ambang batas (a2) = 85 dB
   - a.3). Tingkat kebisingan di atas nilai ambang batas (a3) = 95 dB

b. Intensitas Pencahayaan (B), terdiri dari 3 (tiga) perlakuan, yaitu:
   - b.1). Intensitas pencahayaan di bawah nilai ambang batas (b1) = 30 lux
   - b.2). Intensitas pencahayaan pada nilai ambang batas (b2) = 200 lux
   - b.3). Intensitas pencahayaan di atas nilai ambang batas (b3) = 350 lux

c. Temperatur (C), terdiri dari 3 (tiga) perlakuan, yaitu:
   - c.1). Temperatur di bawah nilai ambang batas (c1) = 20 ^{0}C
   - c.2). Temperatur pada nilai ambang batas (c2) = 27 ^{0}C
   - c.3). Temperatur di atas nilai ambang batas (c3) = 35 ^{0}C

Semua level faktor di atas ditentukan secara tetap.

3). Variabel Dependen (respon)

Sebagai variabel dependen adalah waktu kerja untuk menyelesaikan pekerjaan (produktivitas) yang ditunjukkan oleh mahasiswa pada saat melakukan kerja perakitan (assembling).

2.2. Data dan Pengambilan Data

Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah lamanya waktu penyelesaian seorang operator dalam melakukan pekerjaan perakitan per-unit produk. Cara pengambilan data adalah dengan melakukan suatu percobaan atau eksperimen pada ruang iklim yang ada pada laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi (APK & E) Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Pada percobaan ini beberapa orang mahasiswa diuji dalam ruang iklim untuk melakukan/menyelesaikan pekerjaan perakitan produk. Kondisi pada ruang iklim selalu berubah sesuai dengan faktor dan perlakuan yang ditetapkan sebelumnya.

2.3. Analisis Data

Menganalisis data merupakan suatu langkah yang sangat kritis dalam penelitian. Pada penelitian ini model analisis yang digunakan adalah analisis statistik yang sesuai dengan rancangan penelitian. Berdasarkan rancangan yang direncanakan, maka dipilih Analisis Varians model rancangan faktorial (*factorial design*) 3 x 3 x 3.

1). Analisis varian eksperimen.

Berdasarkan desain yang dipilih, data yang telah tersusun kemudian dilakukan analisis varians seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Variansi Eksperimen Model Faktorial 3 x 3 x 3

Pengaruh Variansi	Derajat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	Rasio (F_0)
Pengaruh Utama				
A	a-1	JK_A	$JK_A/(a-1)$	RK_A/RKP
B	b-1	JK_B	$JK_B/(b-1)$	RK_B/RKP
C	c-1	JK_C	$JK_C/(c-1)$	RK_C/RKP
Interaksi 2 Faktor				
AB	(a-1)(b-1)	JK_{AB}	$JK_{AB}/(a-1)(b-1)$	RK_{AB}/RKP
AC	(a-1)(c-1)	JK_{AC}	$JK_{AC}/(a-1)(c-1)$	RK_{AC}/RKP
BC	(b-1)(c-1)	JK_{BC}	$JK_{BC}/(b-1)(c-1)$	RK_{BC}/RKP
Interaksi 3 Faktor				
ABC	(a-1)(b-1)(c-1)	JK_{ABC}	$JK_{ABC}/(a-1)(b-1)(c-1)$	RK_{ABC}/RKP
Perlakuan	$\sum n - abc$	JKP	$JKP/\left(\sum n - abc\right)$	
Jumlah	$\sum n - 1$	JKT		

2). Uji analisis varians

Uji anava ini dilakukan untuk menentukan pengaruh faktor utama maupun faktor interaksinya terhadap waktu penyelesaian pekerjaan.

3). Analisis uji pembanding ganda

Analisis ini akan dilakukan apabila pada faktor utama, interaksi 2 (dua) factor, dan interaksi 3 (tiga) faktor memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu penyelesaian pekerjaan operator, yaitu A, B, C, interaksi AxB, AxC, BxC, dan interaksi AxBxC. Metode yang digunakan pada analisis ini adalah metode Tukey, langkah-langkah penyelesaian adalah (Soejoeti, 1984):

a. Mencari nilai penyimpangan

$$S^2 = RKS \rightarrow S = \sqrt{RKS} \quad (1)$$

$keterangan: RKS = rata - rata\, kuadrat\, kesalahan$

b. Mencari nilai Q pada tabel "*Studentized range distribution*"

$$Q\{k; k(m-1); \alpha\} \quad (2)$$

c. Satu range pembandingan ($X_A - X_B$) akan dilakukan sama ($X_A = X_B$) apabila:

$$\left\{(X_A - X_B) - Q\frac{S}{\sqrt{m}}\right\} < (X_A - X_B) < (X_A - X_B) + Q\frac{S}{\sqrt{m}} \quad (3)$$

Keterangan:

m = jumlah observasi/pengukuran secara keseluruhan

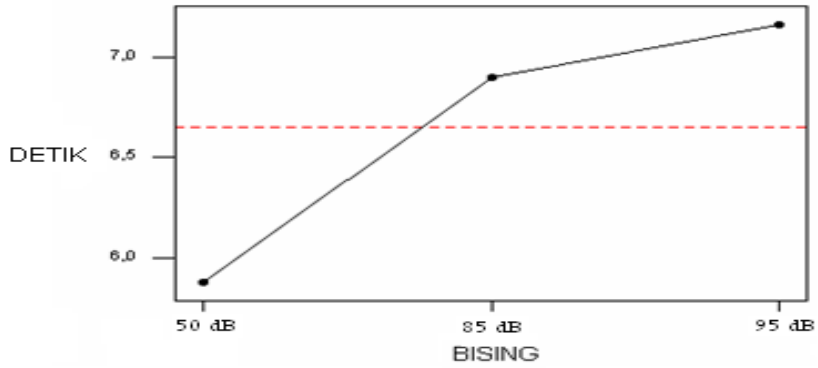
3. Hasil dan Pembahasan

Pada faktor tingkat kebisingan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian probabilitas untuk menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji

Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi tingkat kebisingan 50 dB merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 5,88 detik/unit, sementara pada kondisi tingkat kebisingan 95 dB memberikan hasil yang paling lama yaitu sebesar 7,19 detik/unit. Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002, nilai ambang batas tingkat kebisingan adalah 85 dB dan waktu kerja maksimum 8 jam perhari, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan maksimum yang diperbolehkan sebsar 85 dB untuk paparan maksimum 8 jam perhari. Handoko (2008) dan *Osaka Prefectural Government* (2008), menyebutkan bahwa pengaruh tingkat kebisingan pada manusia lebih cenderung berkaitan dengan faktor-faktor psikologis dan emosional, yaitu:

a. Kehilangan pendengaran: perubahan ambang batas sementara akibat kebisingan, perubahan ambang batas permanen akibat kebisingan.
b. Akibat-akibat fisiologis: rasa tidak nyaman atau stres meningkat, tekanan darah meningkat, sakit kepala
c. Gangguan emosional: kejengkelan, kebingungan
d. Gangguan gaya hidup: gangguan tidur atau istirahat, hilang konsentrasi waktu bekerja, membaca dan sebagainya.

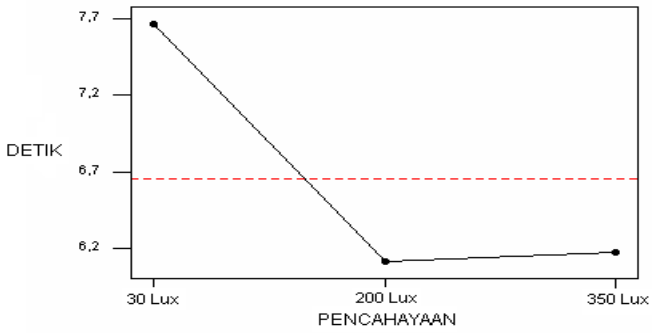
Dengan gangguan-gangguan tersebut secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi produktivitas dan efisiensi dalam bekerja, Grafik analisis faktor kebisingan terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kebisingan terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan (Waktu)

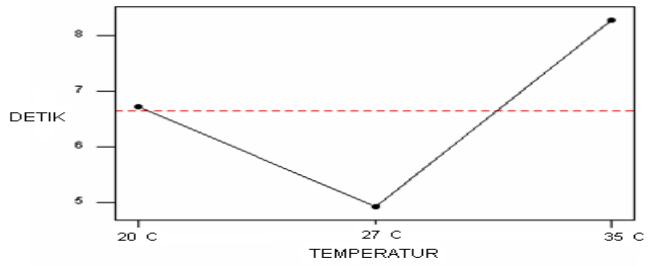
Faktor intensitas pencahayaan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian probabilitas untuk menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi intensitas pencahayaan 200 lux merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 6,12 detik/unit, sedangkan intensitas pencahayaan 30 lux memberikan hasil pengerjaan yang terlama sebesar 7,69 detik/unit. Waktu penyelesaian pekerjaan yang tinggi (200 lux), ini sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang nilai ambang batas pencahayaan untuk pekerjaan kasar (minimal 100 lux) dan Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan (1978) menyebutkan ambang batas pencahayaan buatan dalam gedung 100 lux – 200 lux. Apabila suatu kenyaman visual dapat diperoleh pada suatu bangunan, maka obyek yang harus dilihat atau dalam bidang pencahayaan (dikenal dengan tugas visual), akan terlihat dengan jelas tanpa mata harus ”bekerja keras” sehingga pekerja dapat melihat tugas visualnya dengan baik selama waktu kerjanya. Atmodipoero (2000) menjelaskan bahwa kenyamanan visual ditentukan oleh performansi sistem pencahayaan yang ada/terpasang, antara lain sistem pencahayaan tersebut telah memberikan tingkat pencahayaan yang cukup, tidak menyilaukan, dapat menampilkan warna asli dari tugas visual yang dilihat, dan lain-lain, karena hal ini pada

akhirnya akan memberikan performansi kerja yang baik. Grafik analisis faktor pencahayaan terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Intensitas Pencahayaan terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan (waktu)

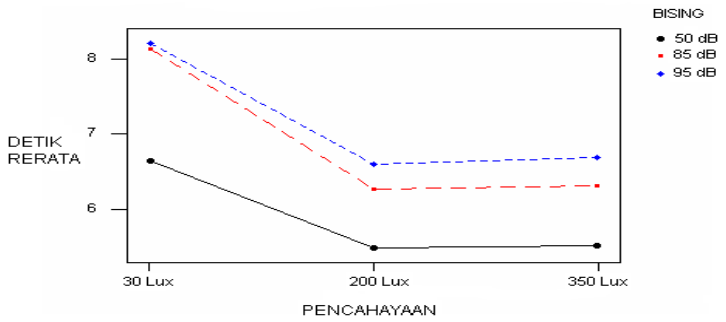
Faktor temperatur memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian untuk probabilitas menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi temperatur 27 ^{0}C merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 4,93 detik/unit, sementara pada kondisi temperatur 35 ^{0}C memberikan hasil paling lama yaitu sebesar 8,30 detik/unit. Jika dilihat dari hasil tersebut, kondisi temperatur 27 ^{0}C yang mendekati Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, nilai ambang batas temperatur ruangan 18 – 26 ^{0}C. Menurut Musyafa (2000) meningkatnya waktu penyelesaian pekerjaan pada kondisi temperatur 27 ^{0}C dikarenakan tempat kerja pada kondisi nyaman lingkungan kerja. Kondisi nyaman adalah keberadaan pada daerah netral dimana tubuh tidak perlu mengambil aksi tertentu agar kesetimbangan panas tetap terjaga dan temperatur lingkungan panas nyaman berada dalam jangkauan 25 ^{0}C–27 ^{0}C merupakan lingkungan nyaman untuk meningkatkan efisiensi atau produktivitas. Grafik analisis faktor temperatur terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Temperatur terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan (waktu)

Interaksi faktor tingkat kebisingan dan intensitas pencahayaan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian untuk probabilitas menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi tingkat kebisingan 50 dB dan intensitas pencahayaan 200 lux merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 5,48 detik/unit dan ini merupakan kondisi yang memberikan waktu penyelesaian pekerjaan yang paling singkat dibandingkan dengan yang lain. Sedangkan pada tingkat kebisingan 95 dB dan intensitas pencahayaan 30 lux merupakan

kondisi operator menyelesaikan pekerjaan yang paling lama yaitu sebesar 8,27 detik/unit. Seperti dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002, nilai ambang batas tingkat kebisingan adalah 85 dB dan waktu kerja maksimum 8 jam perhari dan pencahayaan untuk perakitan kasar minimal 200 lux, sehingga tingkat kebisingan 50 dB dan intensitas pencahayaan 200 lux merupakan merupakan suatu kondisi yang nyaman diterima oleh operator, dengan demikian memberikan dampak waktu penyelesaian pekerjaan yang tinggi dalam menghasilkan produk. Pada tingkat kebisingan 95 dB dan pencahayaan 30 lux telah melampui/kurang dari nilai ambang batas yang diijinkan, maka hal ini memberikan dampak buruk pada waktu penyelesaian pekerjaan operator. Hal ini dapat dibuktikan bahwa tingkat kebisingan dan intensitas pencahayaan yang melampui/kurang dari nilai ambang batas merupakan salah satu bahaya kerja yang sangat potensial bagi individu operator/pekerja maupun produktivitas perusahaan secara keseluruhan, sehingga diperlukan penanganan yang serius terhadap kebisingan dan pencahayaan itu sendiri. Sistem pencahayaan yang baik akan memungkinkan dapat beraktivitas ataupun bekerja secara jelas, tepat tanpa upaya-upaya tidak perlu, pencahayaan mempuyai pengaruh kesehatan mata, bahkan lebih jauh lagi terhadap keselamatan dan produktivitas kerja. Grafik analisis interaksi faktor kebisingan dan pencahayaan terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 4.



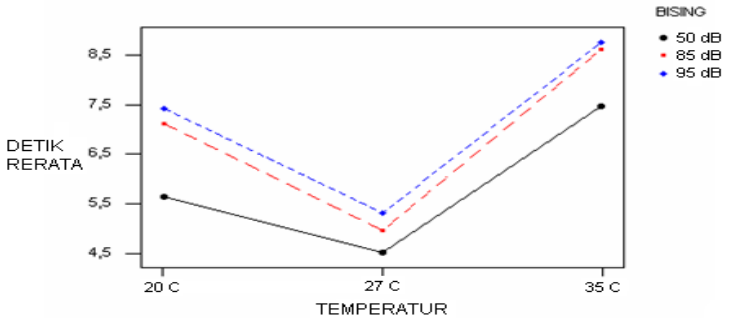
Gambar 4. Grafik Interaksi Faktor Kebisingan dan Pencahayaan

Interaksi faktor kebisingan dan temperatur memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian untuk probabilitas menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi tingkat kebisingan 50 dB dan temperatur 27^0C merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 4,52 detik/unit dan kondisi ini memberikan waktu penyelesaian pekerjaan yang paling singkat dibandingkan dengan kondisi lain. Interaksi tingkat kebisingan 95 dB dan temperatur 35^0C, memberikan waktu penyelesaian terpanjang yaitu sebesar 8,77 detik/unit. Waktu penyelesaian pekerjaan yang tinggi pada kondisi ini, sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002. Penurunan waktu penyelesaian pekerjaan pada kondisi tingkat kebisingan 95 dB dan temperatur 35^0C, karena:

a. Bising dapat berbahaya bila intensitasnya telah melampui nilai ambang batas (NAB) yang diperbolehkan dan lama paparannya melampui batas waktu yang diperkenankan (Purnama, 2008), karena bila pekerja bekerja dalam suatu ruangan yang mempunyai intensitas kebisingan sebesar 93 – 95 dB dan tanpa alat pelindung telinga, maka ia hanya boleh berada dalam ruangan selama 4 jam.
b. Ketidak seimbangan faktor lingkungan fisik kerja (kebisingan dan temperatur) dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi operator sehingga akan mempengaruhi penampilan

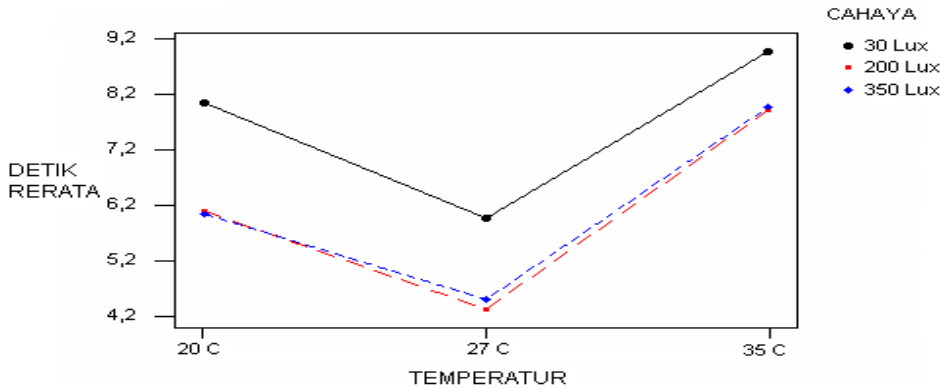
kerja operator dan pada akhirnya akan berpengaruh besar tehadap kesehatan kerja dan status waktu penyelesaian pekerjaan operator (Ruslan, 2008).

Grafik analisis interaksi faktor kebisingan dan temperature terhadap hasil, adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Interaksi Faktor Tingkat Kebisingan dan Temperatur

Interaksi faktor intensitas pencahayaan dan temperatur memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,000 atau kemungkinan maksimal hanya 0,0004, dengan demikian untuk probabilitas menolak H_0 (menerima H_1) sebesar minimal 0,9996. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi intensitas pencahayaan 200 lux dan temperatur 27^0C merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 4,33 detik/unit dan kondisi ini merupakan waktu penyelesaian pekerjaan yang paling singkat dibandingkan dengan kondisi lain. Sementara interaksi intensitas pencahayaan 30 lux dan temperatur 35^0C, memberikan waktu penyelesaian terpanjang yaitu sebesar 8,99 detik/unit. Sistem pencahayaan dalam interior memegang peranan penting, karena dengan sistem pencahayaan yang baik dapat mengakomodasikan kebutuhan untuk mendukung aktivitas yang dilakukan di dalam ruang akan memaksimalkan produktivitas kerja (Kusumarini, 2003). Sistem pencahayaan yang baik akan dapat digunakan untuk beraktivitas dan bekerja dalam keseharian yang jelas, tepat tanpa upaya-upaya yang tidak perlu. Pencahayaan mempunyai pengaruh pada kesehatan mata bahkan juga terhadap keselamatan dan produktivitas kerja. Sistem pencahayaan yang kurang dari nilai ambang batas (30 lux) akan dapat mengakibatkan stress pada penglihatan. Stress pada penglihatan dapat menimbulkan dua tipe kelelahan, yaitu kelelahan mata dan kelelahan syaraf, yang pada akhirnya akan menurunkan waktu penyelesaian pekerjaan (produktivitas) operator. Grafik analisis interaksi faktor intensitas kebisingan dan temperatur terhadap waktu penyelesaian pekerjaan, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Interaksi Faktor Intensitas Pencahayaan dan Temperatur

Interaksi faktor tingkat kebisingan, intensitas pencahayaan dan temperatur memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil Anava menunjukkan bahwa probabilitas untuk menerima H_0 hanya sebesar 0,002, dengan demikian untuk probabilitas menolak H_0 (menerima H_1) sebesar 0,998. Pada perhitungan selanjutnya (uji Tukey) menunjukan suatu hasil bahwa pada kondisi tingkat kebisingan 50 dB, intensitas pencahayaan 200 lux dan temperatur 27^0C merupakan paparan yang dapat memberikan waktu penyelesaian pekerjaan sebesar 4,22 detik/unit dan kondisi ini merupakan waktu penyelesaian pekerjaan yang paling singkat dibandingkan dengan kondisi lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi itu sudah sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002 yang menyatakan bahwa tingkat kebisingan tidak melampui 85 dB (bahkan dibawahnya), intensitas pencahayaan minimum 100 lux, dan temperatur antara 18^0C – 26^0C. Pada tabel 2 terlihat bahwa interaksi ini memberikan hasil yang lebih singkat dibanding dengan kondisi pada satu faktor (faktor utama) maupun pada interaksi dua faktor. Akan tetapi pada kondisi tingkat kebisingan 95 dB, intensitas pencahayaan 30 lux, dan temperatur 35^0C memberikan hasil yang paling lama (9,41 detik/unit) dibandingkan dengan kondisi satu faktor (faktor utama) maupun pada interaksi dua faktor. Dari dua kondisi yang dikemukakan di atas dapat dikatakan bahwa pada kondisi pertama (50 dB; 200 lux; 27^0C) merupakan kondisi penyempurnaan (semakin baik dan nyaman) dalam menghasilkan produk, sementara pada kondisi kedua (95 dB; 30 lux; 35^0C) merupakan suatu kondisi yang memperburuk waktu penyelesaian pekerjaan (waktu penyelesaian produk semakin panjang).

4. Kesimpulan dan Saran

Faktor tingkat kebisingan memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan, yaitu dengan probabilitas sebesar minimal 0,9996. Waktu yang terbaik adalah 5,88 detik/unit pada tingkat kebisingan 50 dB. Faktor intensitas pencahayaan memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan, yaitu dengan probabilitas sebesar minimal 0,9996. Waktu yang terbaik adalah 6,12 detik/unit pada intensitas pencahayaan 200 lux. Faktor temperatur memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan, yaitu dengan probabilitas sebesar minimal 0,9996. Waktu yang terbaik adalah 4,93 detik/unit pada temperatur 270C.

Interaksi faktor tingkat kebisingan dan intensitas pencahayaan memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Waktu yang terbaik adalah 5,48 detik/unit pada kondisi interkasi tingkat kebisingan 50 dB dan intensitas pencahayaan 200 lux. Interaksi aktor tingkat kebisingan dan temperatur memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Waktu yang terbaik adalah 4,52/unit pada kondisi interaksi tingkat kebisingan 50 dB dan temperatur 270C. Interaksi faktor intensitas pencahayaan dan temperatur memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Waktu yang terbaik adalah 4,33 detik/unit pada kondisi interaksi intensitas pencahayaan 200 lux dan temperatur 270C. Interaksi antara tingkat kebisingan, intensitas pencahayaan, dan temperatur memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Waktu yang terbaik adalah 4,22 detik/unit pada kondisi interaksi tingkat kebisingan 50 dB, intensitas pencahayaan 200 lux dan temperatur 270C.

Daftar Pustaka

Atmodipuro, T. R. (2000). Sistem Pencahayaan Sebagai Penunjang Performansi Kerja, *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 2000*, Surabaya

Handoko, S. (2008). Kebisingan dan Pengaruhnya pada Lingkungan Hidup, http://educare.e-fkipunla.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=56 (diakses 01 April 2010).

Musyafa, A. (2000). Tinjauan Parameter Thermal Ergonomis Terhadap Kenyamanan Lingkungan Kerja, *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*, Surabaya.

Natalial. (2003). Pengaruh Kebisingan Terhadap Manusia, http://www.tnial.mil.id/cakrad.php3?id=121 (diakses 01 April 2010).

Nurmianto, E. (2003). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasi*, Edisi ke tiga, Guna Widya, Surabaya.

Osaka Prefectural Government, (2008) Kebisingan dan Getaran, http://www.menlh.go.id/apec_vc/osaka/eastjava/noise_id/index.html (diakses 01 April 2010).

Purnama, H. (2008). Kebisingan Lingkungan Kerja dan Potensi Tuli, http://konsultasikesehatan.epajak.org/tht/kebisingan-lingkungan-kerja-dan-potensi-tuli-350 (diakses 01 April 2010).

Ruslan, R. (2008). Kesehatan Kerja dan Dampaknya terhadap Dunia Industri dan Produktivitas Tenaga Kerja, http://www.bppsdmk.depkes.go.id/(diakses 01 April 2010).

Soejoeti, Z. (1984). *Metode Statistik II*, Cetakan Pertama, Universitas Terbuka, Jakarta.