

ANALISA PENGARUH PENCAHAYAAN TERHADAP KELELAHAN MATA OPERATOR DI RUANG KONTROL PT. XYZ

Indah Purwanti¹, Ir. Poerwanto. MSc², Ir. Dini Wahyuni. MT³.

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155

Email: purwanti.indah89@gmail.com

Abstrak: Pemakaian komputer dewasa ini semakin luas di segala bidang. Lamanya penggunaan komputer dianjurkan tidak lebih dari 4 jam sehari. Apabila melebihi waktu tersebut, mata cenderung mengalami kelelahan. Kelelahan mata tersebut akan meningkat apabila kualitas pencahayaan di ruang kerja tersebut kurang baik. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan produk makanan ternak, dimana sebagian besar proses produksi dijalankan oleh mesin. Proses produksi tersebut diatur dan diawasi oleh 3 operator melalui komputer di dalam ruang kontrol selama 7 jam kerja. Setiap operator bekerja mengamati display dari 4 monitor. Pada penelitian awal, tingkat pencahayaan pada ruang kontrol PT. XYZ bekisar antara 21-65 Lux. Pencahayaan tersebut tidak memenuhi standar Kepmenkes Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 yang merekomendasikan sebesar 300 lux. Beberapa keluhan kelelahan mata yang didapat dari wawancara dengan operator yaitu operator merasakan keluhan penglihatan seperti berkabut, mata perih dan mata sering berkedip. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh pencahayaan terhadap kelelahan mata operator, dan memperbaiki pencahayaan sesuai dengan standar kebutuhan kerja. Penelitian ini bersifat kuantitatif karena dilakukan pengukuran langsung terhadap iluminasi sumber cahaya dan luminansi dari monitor dengan menggunakan instrumen *lux meter* serta kelelahan mata dengan instrumen *fliker fusion*. Metode penelitian bersifat deskriptif korelasional, yaitu untuk mendapatkan gambaran mengenai tingkat pencahayaan ruang kontrol dan dibandingkan dengan standar yang sudah ditetapkan, serta mengkaji keterkaitan antara faktor iluminasi dan luminansi terhadap kelelahan mata operator. Hasil perhitungan korelasi antara tingkat iluminasi dan luminansi kelelahan mata menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa iluminasi dan luminansi bukan faktor dominan penyebab kelelahan mata.

Kata Kunci : iluminasi, luminansi, kelelahan mata, korelasi,

Abstrack: Computer usage is growing in all areas. Computer use is not recommended more than 4 hours a day. When exceeding this time, eye tend to experience fatigue. Eyestrain will increase if the quality of lighting in the workspace unfavorable. PT. XYZ is a company engaged in the processing of animal food products, where most of the production process run by machines. The production process is organized and supervised by 3 operators through computers in the control room for 7 hours. Each operator observe the display of the 4 monitors. In early research, the level of lighting in the control room between 21-65 Lux. It does not meet the recommends of Kepmenkes 1405/MENKES/SK/XI/2002 is 300 lux. Some of the complaints of eyestrain obtained from interviews with operators are feeling foggy ,sore eyes and often flashing. Therefore this study to see the effect of lighting on the operator eyestrain, and improve lighting in accordance with the standard requirements. This research is quantitative because done measurement direct against illumination source of light and luminance of monitors with lux meters and tiredness of the eyes with fliker fusion. Research methods are descriptive korelasional, to get an idea of the level of lighting control room and compared to a standard that has been set, as well as examine the linkages between the factors of illumination and luminance of eyestrain. Result calculation of the correlation between the level of

¹ Mahasiswa, Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara

² Dosen Pembimbing, Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara

³ Dosen Pembimbing, Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara

illumination and luminance of eyestrain indicates that there is relationship that is low, this shows that illumination and luminance are not dominant factor for eyestrain.

Keywords: illumination, luminance, eyestrain, correlation

1. PENDAHULUAN

Pemakaian komputer dewasa ini semakin luas di segala bidang, baik di perkantoran maupun di kehidupan pribadi seseorang. Lamanya penggunaan komputer dianjurkan tidak lebih dari 4 jam sehari, apabila melebihi waktu tersebut, mata cenderung mengalami kelelahan (Sari, 2002). Kelelahan mata meningkat apabila kualitas dan kuantitas pecahayaannya di ruang kerja tersebut kurang baik.

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan produk makanan ternak, dimana sebagian besar proses produksi dijalankan oleh mesin. Proses produksi tersebut diatur dan diawasi oleh 3 operator melalui komputer di dalam ruang kontrol. Setiap operator bekerja dengan mengamati display dari 4 monitor. Dalam melakukan proses kontrol tersebut operator harus teliti dan berkonsentrasi penuh pada monitor komputer selama 7 jam kerja (diselingi istirahat 1 jam). Pada penelitian awal, diperoleh tingkat pencahayaan di ruang kontrol PT. XYZ berkisar antara 21-65 lux. Pencahayaan ruang ini tidak memenuhi standar Kepmenkes Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 dengan kategori rekomendasi pencahayaan untuk ruang kontrol adalah 300 lux. Beberapa keluhan kelelahan mata yang didapat dari wawancara dengan operator yaitu operator merasakan keluhan penglihatan seperti berkabut, mata kering dan mata sering berkedip. Keluhan kelelahan mata tersebut dapat menurunkan efisiensi ketajaman penglihatan, sehingga dapat mengurangi produktivitas kerja operator dan dapat berakibat fatal bagi hasil produksi.

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting untuk mendapatkan keadaan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan terkait erat dengan produktivitas manusia dalam pekerjaan. Faktor penting pencahayaan dalam lingkungan kerja dibuktikan dengan adanya riset terdahulu di bagian pengepakan (Fathoni Firmansyah, 2010). Riset ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh intensitas penerangan terhadap kelelahan mata, dimana sebanyak 25 dari 40 orang pekerja mengalami kelelahan mata.

Riset lain juga menunjukkan bahwa pencahayaan merupakan faktor penting dalam lingkungan kerja, yaitu riset pada operator Komputer (Fery Firman Santoso dan Noeroel Widajati, 2011). Hasil riset menunjukkan intensitas pencahayaan pada ruang kerja baik pencahayaan umum maupun pencahayaan lokal tidak memenuhi standar, dimana operator bekerja menatap komputer kurang lebih 8 jam sehari. Hasil riset membuktikan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan kelelahan mata dan paling banyak mengalami keluhan okular.

Oleh karena itu dilakukan penelitian pada pencahayaan ruang kontrol PT. XYZ untuk melihat pengaruh pencahayaan terhadap kelelahan mata operator, agar operator dapat bekerja dengan baik dan produktivitas kerja meningkat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada ruang kontrol produksi PT. XYZ. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif korelasional, dimana penelitian ini berusaha untuk memaparkan pemecahan terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan faktual berdasarkan data yang ada, dan bersifat korelasional yaitu pada penelitian ini akan dilihat ada tidaknya pengaruh dari pencahayaan terhadap terjadinya kelelahan mata pada objek yang sama serta menguji pengaruh interaksi antara variabel tersebut terhadap kelelahan mata. Objek yang diteliti adalah 3 orang operator dan ruang kontrol produksi PT. XYZ.

Ruang kontrol produksi PT. XYZ berada pada area ruang produksi dan tidak dipengaruhi oleh pencahayaan alami. Lampu yang digunakan pada ruang kontrol produksi PT. XYZ adalah lampu *fluorescent philip essential 18 W* sebanyak 18 buah. Lampu yang aktif menyala sebanyak 14 buah dan 4 buah tidak menyala.

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data iluminasi ruangan dengan 12 titik pengukuran dan data luminansi pada 12 monitor dengan menggunakan lux meter, kemudian data *flicker*

fusion frequency diukur langsung kepada ketiga operator tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan korelasi antara iluminasi dan luminansi dengan kelelahan mata (*Flicker Fusion Frequency*), untuk melihat hubungan variabel yang berpengaruh terhadap kelelahan mata. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran pecahayaannya ruang kontrol dengan standar Kepmenkes Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002, serta merancang pencahayaan ruang kerja sesuai dengan standar kebutuhan kerja.

Pengukuran iluminasi dilakukan pada 12 titik di meja kerja. Rata-rata iluminasi pada ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Tabel 1.

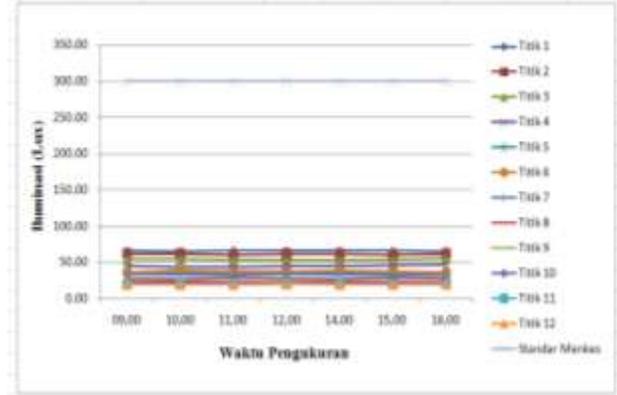
Tabel 1. Rata-Rata Iluminasi Pada Ruang Kontrol Produksi

Waktu	Titik Pengukuran					
	1	2	3	4	5	6
09.00	65,22	61,56	53,56	45,11	36,67	35,89
10.00	64,67	61,56	54,11	44,33	36,44	38,56
11.00	65,67	60,44	53,33	43,89	36,67	36,67
12.00	65,44	61,11	52,89	45,00	35,56	37,56
14.00	65,33	61,56	53,00	44,67	35,44	38,00
15.00	65,22	60,78	53,22	45,22	36,33	37,33
16.00	64,78	61,22	55,00	46,56	35,33	36,33

Tabel 1. Rata-Rata Iluminasi Pada Ruang Kontrol Produksi (lanjutan)

Waktu	Titik Pengukuran					
	7	8	9	10	11	12
09.00	33,56	26,67	22,33	23,11	19,89	19,33
10.00	32,78	26,00	22,11	23,11	20,11	19,22
11.00	32,89	27,89	22,22	22,89	20,11	19,11
12.00	33,67	27,00	22,11	23,33	20,67	20,11
14.00	32,33	26,00	22,78	23,33	20,33	19,33
15.00	32,89	28,33	22,44	23,44	19,89	19,56
16.00	32,44	26,78	22,56	23,22	19,78	19,78

Grafik rata-rata iluminasi pada 12 titik pengukuran di ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Iluminasi (Lux) pada 12 Titik Pengukuran

Dari grafik pada Gambar 1 dapat dilihat illuminasi pada ruang kontrol produksi PT. XYZ tidak memenuhi standar KEPMENKES RI No. 1405/MENKES/SK/IX/02, yang menetapkan kriteria pencahayaan untuk ruang kontrol sebesar 300 lux.

Pengukuran luminansi dilakukan pada 12 monitor. Rata-rata iluminasi pada ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Tabel 2.

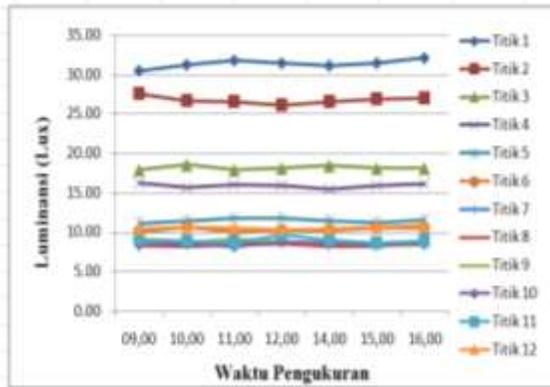
Tabel 2. Rata-Rata Luminansi Pada Monitor Ruang Kontrol Produksi

Waktu	Titik Pengukuran					
	1	2	3	4	5	6
09.00	30,44	27,56	17,89	16,22	11,11	10,00
10.00	31,22	26,67	18,56	15,67	11,44	10,67
11.00	31,78	26,56	17,89	16,00	11,78	10,00
12.00	31,44	26,11	18,11	15,89	11,78	10,22
14.00	31,11	26,56	18,44	15,44	11,44	10,22
15.00	31,44	26,89	18,11	15,89	11,22	10,56
16.00	32,11	27,00	18,11	16,11	11,56	10,56

Tabel 2. Rata-Rata Luminansi Pada Monitor Ruang Kontrol Produksi (lanjutan)

Waktu	Titik Pengukuran					
	7	8	9	10	11	12
09.00	8,33	8,33	8,89	8,44	9,11	10,44
10.00	8,67	8,22	8,67	8,56	8,89	10,67
11.00	8,67	8,44	9,22	8,22	8,67	10,56
12.00	8,89	8,56	8,78	8,78	9,67	10,33
14.00	8,22	8,22	8,67	8,67	9,00	10,44
15.00	8,44	8,22	8,33	8,44	8,67	10,67
16.00	8,44	8,78	8,44	8,56	8,89	10,89

Grafik rata-rata luminansi pada 12 monitor di ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Luminansi (Lux) pada 12 Monitor

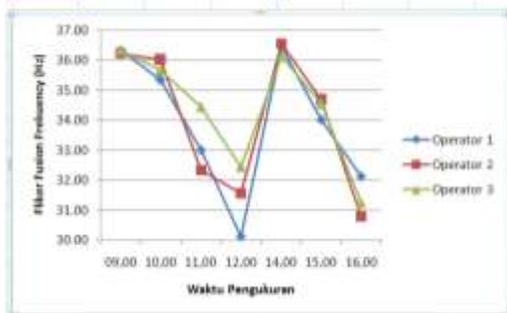
Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa luminansi yang diterima oleh setiap operator berbeda. Perbedaan luminansi dipengaruhi oleh perbedaan iluminasi yang menyebar pada area kerja operator.

Rata-rata *Flicker Fusion Frequency* pada operator ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Flicker Fusion Frequency Pada Operator Ruang Kontrol

Waktu Pengukuran	Operator		
	1	2	3
09.00	36,33	36,22	36,33
10.00	35,33	36,00	35,67
11.00	33,00	32,33	34,44
12.00	30,11	31,56	32,44
14.00	36,44	36,56	36,11
15.00	34,00	34,67	34,56
16.00	32,11	30,78	31,22

Grafik rata-rata *Flicker Fusion Frequency* pada 3 operator di ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik Pengukuran Flicker Fusion Frequency (Hz) Operator Ruang Kontrol Produksi PT. XYZ

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa frekuensi flicker menurun seiring dengan lamanya operator bekerja.

Hasil perhitungan korelasi antara Iluminasi dengan kelelahan mata operator dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi antara Iluminasi dengan Kelelahan Mata Operator

Nama Operator	Korelasi	Keterangan
Operator 1	-0,02	Sangat Rendah
Operator 2	-0,13	Sangat Rendah
Operator 3	-0,51	Agak Rendah

Hasil perhitungan korelasi antara Luminansi dengan kelelahan mata operator dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Korelasi antara Luminansi dengan Kelelahan Mata Operator

Nama Operator	Korelasi	Keterangan
Operator 1	-0,07	Sangat Rendah
Operator 2	-0,04	Sangat Rendah
Operator 3	-0,06	Sangat Rendah

Dari hasil perhitungan korelasi antara faktor iluminasi dan luminansi terhadap kelelahan mata, terlihat bahwa ada hubungan antara faktor tersebut terhadap kelelahan mata. Namun, hubungan antara korelasi tersebut sangat rendah, hal ini menunjukkan bahwa faktor iluminasi dan luminansi bukan faktor yang dominan penyebab kelelahan mata operator.

Nilai *r* hitung adalah negatif, hal ini berarti bahwa setiap penurunan intensitas penerangan diikuti peningkatan kelelahan mata atau sebaliknya.

Kondisi pencahayaan di ruang kontrol produksi PT. XYZ tidak memenuhi standar KEPMENKES RI No. 1405/MENKES/SK/IX/02, yang menetapkan kriteria pencahayaan untuk ruang kontrol sebesar 300 lux. Kebutuhan pencahayaan pada ruang kontrol produksi PT. XYZ adalah sebesar 58.695,65 lumen.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan pada ruang kontrol produksi PT. XYZ Medan adalah:

1. Menambah jumlah lampu
- Jenis lampu yang digunakan pada kontrol produksi PT. XYZ adalah lampu *Fluorescent Philips essential* 18 W sebanyak 18 buah.

Nominal luminous flux untuk lampu *Fluorescent Philips essential* 18 W sebesar 1100 lumen setiap lampunya, maka jumlah bola lampu yang dibutuhkan apabila semua lampu aktif menyala adalah:

$$N = \frac{58.695,65}{1100}$$

N = 53,35 atau 54 buah lampu (perlu penambahan 36 buah bola lampu)

2. Mengganti daya lampu

Apabila lampu *Fluorescent Philips essential* yang digunakan memiliki daya 23 W, dengan nominal luminous flux sebesar 1420 lumen setiap lampunya, maka jumlah bola lampu yang dibutuhkan adalah:

$$N = \frac{58.695,65}{1420}$$

N = 41,33 atau 42 buah lampu

Diperlukan lampu *Fluorescent Philips essential* 23 W sebanyak 42 buah bola lampu.

3. Mengganti jenis lampu

Perusahaan disarankan mengganti lampu dengan lampu hemat energi. Lampu hemat energi yang direkomendasikan adalah lampu LED ZGSM-T8-1200-240P. Pemilihan lampu LED ZGSM-T8-1200-240P dikarenakan konsumsi daya listrik lampu tersebut lebih kecil, dan penyebaran cahayanya merata ke seluruh ruangan serta lebih efisien dalam mendistribusikan cahaya ke pemakai. Hasil perhitungan jumlah bola lampu berdasarkan daya lampu LED ZGSM-T8-1200-240P dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jumlah Bola Lampu Berdasarkan Daya Lampu

Jenis Lampu dan Daya	luminous flux (Lumen)	Jumlah bola lampu (Buah)
LED ZGSM-T8-1200-240P 18 W	1650	36
LED ZGSM-T8-1200-240P 22 W	1980	30
LED ZGSM-T8-1200-240P 24 W	2200	27

Lampu yang direkomendasikan dalam perancangan adalah lampu jenis LED ZGSM-T8-1200-240P 22 W sebanyak 30 buah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa nilai pencahayaan di ruang kontrol produksi PT. XYZ tidak sesuai dengan standar KEPMENKES RI No. 1405/MENKES/SK/IX/02.

Hasil perhitungan korelasi menunjukkan hubungan yang rendah antara iluminasi dan luminansi terhadap kelelahan mata. Hal ini berarti Iluminasi dan luminansi bukan merupakan faktor dominan penyebab kelelahan mata.

Kebutuhan pencahayaan ruang kontrol produksi PT. XYZ adalah sebesar 58.695,65 lumen dan jenis lampu yang direkomendasikan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan tersebut adalah lampu LED ZGSM-T8-1200-240P dengan daya 22 W sebanyak 30 buah lampu.

DAFTAR PUSTAKA

Baumeister, Avallone. 1988. *Standard Handbook for Mechanical Engineers*, Edisi VII. Mc Graw Hill. New York.

Cahaya Aryanti, Riski. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*.

Diasana, Agung. *Perencanaan Pencahayaan Buatan pada Interior Ruang Kelas*.

Evelyn. *Anatomi dan Fisiologis untuk Para Medis*. 1999. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Firmansyah, Fathoni. *Pengaruh intensitas penerangan terhadap Kelelahan Mata*.

Fitria, Nita. 2009. *Cara Cepat Menentukan Uji Hipotesis Penelitian*. Penerbit: Guna Widya

Flicker Frequency. *Alat untuk Penelitian*. 27 April. Laboraturium Core

Haeny, Noer. 2009. *Analisis Faktor Kelelahan Mata*. FKM UI

Nurmianto, Eko. 1998. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, Edisi I, Cetakan II. Guna Widya. Surabaya.

Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia. www.energyefficiencyasia.org

Phesan, Stephen. *Ergonomi, Work And Health*. 1991. Macmillan Press.

Satwiko, Prasasto. 2009. *Fisika Bangunan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Sastrowinoto, Suryatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*.

- Pustaka Binaman Pressindo.
Surabaya.
- Sinulingga, Sukaria. 2012. *Metodologi Penelitian. Edisi Kedua*. USU Press.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2002.
Rancang Bangun Gedung.