

## EFEK PENCAHAYAAN TERHADAP PRESTASI DAN KELELAHAN KERJA OPERATOR

Muhammad Yusuf<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND  
Jl. Kalisahak 28 Kompleks Balapan Yogyakarta

\*Email: yusuf@akprind.ac.id

### Abstrak

Mata adalah alat visual merupakan pintu gerbang utama masuknya gambaran dari dunia luar dan menguasai sekitar 90% aktivitas kerja. Salah satu faktor yang berkaitan dengan fungsi mata sebagai alat visual yang mempengaruhi terciptanya kondisi lingkungan kerja yang baik adalah pencahayaan. Mata dapat melihat sesuatu jika ia mendapat rangsangan dari gelombang cahaya, yaitu energi radiasi, yang bisa langsung berasal dari sumber sinar atau pantulan sinar yang mengenai mata, dengan satuan "Lux" atau Lumen/m<sup>2</sup>.

Dalam suatu lingkungan kerja, warna digunakan dengan maksud untuk menciptakan kontras warna dan menciptakan efek psikologis lingkungan kerja yang optimal. Oleh karena itu pengaturan warna ruangan tempat kerja perlu diperhatikan serta disesuaikan dengan kegiatan kerja. Semakin sedikit kontras warna yang ditangkap oleh mata maka semakin baik efek yang ditimbulkan. Selain itu warna pencahayaan dan komposisi spektrumnya sangat penting dalam membandingkan dan mengkombinasikan warna.

Setelah dilakukan uji statistik dengan metode Independent Samples T test melalui program SPSS diperoleh hasil 0,000. Hal ini berarti hasil tersebut signifikan karena <0,05, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh antara intensitas penerangan terhadap kelelahan mata pada tenaga kerja, dibagian workshop mempunyai intensitas penerangan kurang dari standar sehingga mayoritas tenaga kerja mengalami kelelahan mata. Pencahayaan yang tepat cenderung mendorong pekerja untuk bekerja dan berprestasi lebih baik serta menurunkan kelelahan kerja. Oleh karena itu pencahayaan dalam suatu lingkungan kerja hendaknya disesuaikan dengan kemampuan visual pekerja.

**Kata kunci:** ergonomi, kelelahan kerja, lingkungan kerja, pencahayaan, dan prestasi kerja

## 1. PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sempurna tetap tidak luput dari kekurangan, dalam arti segala kemampuannya masih dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang datang dari dirinya sendiri atau pengaruh luar. Salah satu faktor yang berasal dari luar ialah lingkungan kerja yaitu semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja seperti temperatur, kelembaban udara, sirkulasi, pencahayaan, kebisingan dan lain-lain yang dalam hal ini akan berpengaruh secara signifikan terhadap hasil kerja manusia tersebut.

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari kemampuan dan keterbatasan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan fisiknya. Ergonomi mempelajari hubungan manusia-alat, berangkat dari riset dan studi terhadap kemampuan dan limitasi fisik-psikis manusia saat berinteraksi dengan sistem tersebut. Ergonomi bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem kerja yang ideal, efektif dan efisien, baik terhadap pengoperasian pengontrolan kerja produk, maupun terhadap lingkungan kerja manusia, dengan penekanan utama pada keamanan dan kenyamanan kerja.

Pencahayaan diperlukan manusia untuk mengenal obyek secara visual dimana organ tubuh yang mempengaruhi penglihatan adalah mata, syaraf dan pusat syaraf penglihatan di otak. Mata sebagai alat visual merupakan pintu gerbang utama masuknya gambaran dari dunia luar kita, dan menguasai sekitar 90% aktivitas kerja kita, terutama untuk pekerjaan yang membutuhkan ketajaman visual. Ketika seseorang bekerja, mata secara langsung akan melakukan interaksi dengan lingkungan kerja kita, untuk melihat objek pekerjaan. Kemampuan mata untuk melihat objek dengan jelas, cepat dan tanpa kesalahan akan sangat dipengaruhi oleh pencahayaan yang ada di lingkungan kerja. Pencahayaan yang baik mendukung kesehatan kerja dan memungkinkan tenaga kerja bekerja dengan lebih aman dan nyaman, sekaligus memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan lingkungan yang menyegarkan. Pencahayaan yang kurang menyebabkan mata pekerja menjadi cepat lelah karena mata akan berusaha untuk melihat dengan cara membuka lebar-

lebar. Lelahnya mata ini akan mengakibatkan pula kelelahan mental dan lebih jauh lagi dapat menimbulkan kerusakan pada mata.

Kelelahan mata adalah ketegangan pada mata dan disebabkan oleh penggunaan indera penglihatan dalam bekerja yang memerlukan kemampuan untuk melihat dalam jangka waktu yang lama dan biasanya disertai dengan kondisi pandangan yang tidak nyaman (Pheasant, 1991). Sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405 tahun 2002, tentang Persyaratan Lingkungan Kerja Industri, Pencahayaan di Ruangan, untuk jenis kegiatan pekerjaan rutin, seperti : pekerjaan kantor/administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin dan perakitan/penyusun tingkat pencahayaan minimalnya adalah 300 Lux.

## 2. FAKTOR – FAKTOR PENCAHAYAAN

Sumber–sumber cahaya yang cukup jumlahnya sangat berguna dalam mengatur pencahayaan secara baik. Sumber cahaya dapat diperoleh dari cahaya matahari atau terangnya langit. Selain itu sumber cahaya yang lain, berasal dari pencahayaan buatan yaitu lampu. Ada beberapa jenis lampu yang biasa digunakan disini, yaitu: Lampu LED, Lampu pijar, lampu fluorecent dan lampu–lampu pelepasan listrik yang berisi uap dengan bertekanan tinggi, misalnya lampu mercury, lampu neon. Penerangan berdasar sumbernya dibagi menjadi tiga, pertama penerangan alami yaitu penerangan yang berasal dari cahaya matahari, kedua penerangan buatan yaitu penerangan yang berasal dari lampu, dan yang ketiga adalah penerangan alami dan buatan yaitu penggabungan antara penerangan alami dari sinar matahari dengan lampu/penerangan buatan (Cok Gd Rai, 2006).

Mata manusia sangat peka terhadap cahaya, sehingga dapat menangkap kadar cahaya dari beberapa lx (dalam kegelapan) hingga 100.000 lx ( 10.000 Cd/m<sup>2</sup>) dibawah sinar matahari siang yang cerah. Kadar cahaya dalam satu hari bervariasi. Dari pagi hari sampai sore berkisar 2000 sampai dengan 100.000 lx. Malam hari cahaya yang diperoleh dari lampu kadarnya berkisar antara 50 sampai dengan 500 lx.

Kadar cahaya didefinisikan sebagai kepadatan sinar yang mengalir dari sebuah sumber cahaya. Sumber cahaya yang dipakai sebagai standart internasional ialah candela (Cd) dipakai sebagai satuan ukuran cahaya. Lumen (Lm) dipakai juga sebagai satuan aliran sinar, yang nilainya sepadan dengan  $\frac{1}{4} \pi$  Candela, atau kurang lebih 0,1 Candela. Dewasa ini satuan ukuran yang dipakai untuk Kadar Cahaya ialah Lux, yaitu banyaknya cahaya yang menerpa sebuah bidang.

Daya pantul dari suatu bidang sangat mempengaruhi kecerahan bidang visual, dimana kemampuan visual seseorang tergantung pada kecerahan bidang visualnya. Ketika cahaya menerpa sebuah bidang, maka secara langsung bidang tersebut akan memantulkan cahaya sebesar daya pantulnya dikalikan kadar cahaya yang dipantulkan (lihat tabel 1).

**Tabel 1. Nilai pantulan**

No.	Deskripsi	Pantulan (%)
1.	Langit-langit	80 – 90
2.	Dinding	40 – 60
3.	Meja, kursi, mesin	25 – 45
4.	Lantai	20

Sumber : Anizar, 2009

Aspek pencahayaan meliputi peningkatan kebersihan instalasi pencahayaan tempat kerja, pengaturan warna dan dekorasi tempat kerja. Rekayasa pencahayaan dan faktor pemakaian perlu diperhitungkan agar didapat kualitas pencahayaan yang memadai. Faktor yang menentukan kualitas pencahayaan adalah: kuat pencahayaan (lux), distribusi cahaya, silau seminimal mungkin, arah pencahayaan dan tata letak lampu, warna cahaya dan efek pencahayaan (Gempur, 2004).

Tata warna dari lingkungan kerja akan menimbulkan kontras warna pada alat visual, riset fisiologi memperlihatkan bahwa kondisi optimal bagi penglihatan dan kenyamanan visual akan tergantung pada variasi kontrasnya. Warna selain berpengaruh terhadap kemampuan mata untuk melihat objek, juga memberikan pengaruh yang lain terhadap manusia, seperti:

- a. Warna merah bersifat merangsang
- b. Warna kuning memberikan kesan luas, terang dan leluasa
- c. Warna hijau atau biru memberikan kesan sejuk, menyegarkan

- d. Warna gelap memberikan kesan sempit
- e. Warna terang memberikan kesan leluasa, dll

### 3. VISIBILITAS

Ukuran objek sangat menentukan visibilitas seorang pekerja, karena ukuran objek yang kecil memerlukan banyak cahaya dibandingkan melihat objek yang lebih besar. Dengan demikian apabila ada perbedaan kontras yang kecil atau rendah dan dengan ukuran objek yang kecil, maka diperlukan tingkat pencahayaan yang lebih tinggi.

Visibilitas ini tergantung pada perbedaan derajat terang / kontras yang relatif diantara objek sekelilingnya. Apabila terdapat perbedaan kontras yang besar, maka tingkat pencahayaan yang diperlukan rendah. Namun bila terdapat perbedaan kontras yang kecil maka tingkat pencahayaan yang diperlukan tinggi.

Kecerahan merupakan ukuran dari sebuah permukaan yang memancarkan sinar atau memantulkan sinar dari sumber cahaya. Karena visibilitas juga tergantung pada kecerahan bidang visualnya, maka daya pantul dari bidang – bidang pada lingkaran kerja menjadi lebih penting untuk diperhatikan, sama halnya dengan memperhatikan kekuatan sumber cahaya itu sendiri.

Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan yang memungkinkan seorang tenaga kerja melihat pekerjaannya dengan teliti, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu, serta membantu menciptakan lingkungan kerja yang nikmat dan menyenangkan.

Perbandingan yang baik luminansi lapangan penglihatan adalah 10:3:1 dari luminansi pusat, daerah sekitar pusat dan lingkungan luas sekitarnya. Dalam setiap hal, luminansi tidak boleh berbeda melebihi perbandingan 40 : 1. Dalam ruangan, kesilauan dapat ditimbulkan oleh sumber cahaya, permukaan mengkilat, sinar matahari / langit. Intensitas kesilauan tergantung dari beberapa faktor, yaitu luminansi sumber cahaya dan sekitarnya, ukuran dari sumber cahaya dan lokasi sumber cahaya pada lapangan penglihatan. Untuk menghindari silau karena letak sumber cahaya yang kurang tepat, maka sebaiknya mata tidak secara langsung menerima cahaya dari sumber cahayanya, akan tetapi cahaya tersebut harus mengenai objek yang akan dilihat yang kemudian dipantulkan oleh objek tersebut ke mata.

Dalam suatu lingkungan kerja, warna digunakan dengan maksud untuk menciptakan kontras warna dan menciptakan efek psikologis lingkungan kerja yang optimal. Oleh karena itu pengaturan warna ruangan tempat kerja perlu diperhatikan / disesuaikan dengan kegiatan kerja. Semakin sedikit kontras warna yang ditangkap oleh mata maka semakin baik efek yang ditimbulkan. Selain itu warna pencahayaan dan komposisi spektrumnya sangat penting dalam membandingkan dan mengkombinasikan warna. Karena warna dalam lingkungan sebagai akibat pencahayaan menentukan wajah dari lingkungan.

Pada ruang lingkup pekerjaan, faktor yang menentukan adalah ukuran objek, derajat kontras di antara objek dan sekelilingnya, luminansi dari lapangan penglihatan, yang tergantung dari penerangan dan pemantulan pada arah si pengamat, serta lamanya melihat (Suma'mur, 2009).

Menurut Suma'mur (2009), menyebutkan bahwa kebutuhan intensitas penerangan tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan. Pekerjaan yang membutuhkan ketelitian sulit dilakukan bila keadaan cahaya di tempat kerja tidak memadai. Untuk lebih jelas, lihat tabel dibawah ini :

**Tabel 2. Tingkat penerangan berdasarkan jenis pekerjaan**

Jenis pekerjaan	Contoh	Kebutuhan kadar cahaya (lux)
Tidak cermat	Menumpuk barang	80 – 170
Agak cermat	Memasang (tidak persis)	170 – 350
Cermat / persis	Membaca	350 – 700
Amat persis	Memasang (persis)	700 – 10.000

Sumber : Suma'mur (2009)

### 4. EFEK PENCAHAYAAN

Lelah visual terjadi karena ketegangan yang intensif pada sebuah fungsi yang tunggal dari mata. Ketegangan yang terus menerus pada otot siliar terjadi pada waktu menginspeksi benda kecil

yang berkepanjangan dan ketegangan pada retina dapat timbul oleh kontras cerah yang terus menerus menimpa secara lokal. Lebih visual mengakibatkan:

- a. Gangguan, berair dan memerah pada konjunktiva mata.
- b. Pandangan dobel.
- c. Sakit kepala.
- d. Menurunnya kekuatan akomodasi.
- e. Menurunnya tajam visual, peka kontras dan kecepatan persepsi.

Gejala tersebut terjadi umumnya bila pencahayaan tidak mencukupi dan bila mata mempunyai kelainan refraksi. Jika persepsi visual menderita ketegangan yang amat sangat, tanpa efek lokal pada otot atau retina, gejala lelah syaraf akan nampak. Hal ini terjadi pada kegiatan yang membutuhkan gerakan yang amat persis. Lelah syaraf seperti itu mengakibatkan waktu reaksi yang memanjang, melambatnya gerakan serta terganggunya fungsi psikologis dan motor lainnya.

Dalam setiap pekerjaan, lelah dari ketegangan visual menghasilkan kerugian dalam produksi, menurunnya mutu kerja, makin banyak kesalahan dan meningkatnya angka kecelakaan. *The United States National Safety Council* dalam laporannya menyatakan bahwa, pencahayaan yang tidak cukup menjadikan penyebab tunggal dari 5 % kecelakaan industrial, dan salah satu penyebab dari 20% lebih kecelakaan mata (Tommy Kastanja, 2006). Setelah tingkat kecerahan itu dinaikkan menjadi 200 lx pada departemen pengelasan, perusahaan itu bisa menurunkan angka kecelakaan 32%. Belakangan hari, dinding dan langit – langit dari departemen tersebut diwarnai dengan warna pucat yang mengurangi kontras serta menimbulkan penerangan yang merata. Akibatnya angka kecelakaan berkurang lagi 16,5 %.

Prestasi kerja seseorang yang mengandalkan kemampuan visualnya dalam bekerja dipengaruhi oleh pencahayaan yang diterapkan dalam lingkungan kerja. Pencahayaan yang baik memungkinkan seorang tenaga kerja untuk bekerja dengan lebih cermat, jelas dan cepat. Sebaliknya pencahayaan yang buruk akan mengakibatkan kelelahan visual yang pada akhirnya akan menimbulkan kelelahan kerja.

Usaha untuk meningkatkan prestasi kerja dan menurunnya kelelahan banyak dilakukan dengan menerapkan pencahayaan yang tepat pada suatu lingkungan kerja dengan memperhatikan faktor yang berpengaruh. Salah satu usaha yang meningkatkan prestasi kerja dan menurunnya kelelahan dilakukan dengan meningkatkan kadar cahaya.

## 5. PENGOLAHAN DATA

Dari wawancara terhadap 40 tenaga kerja di bagian pengepakan diperoleh data tidak ada tenaga kerja mengalami sakit mata, hipertensi dan *diabetes mellitus*. Posisi kerja dalam melakukan kerja dengan posisi duduk, lama kerja perhari 8 jam/hari serta rata-rata masa kerja 12,5 tahun dengan masa kerja minimal 3 tahun dan maksimal 20 tahun. Untuk hasil pengukuran intensitas cahaya di ruangan bagian pengepakan dapat dilihat pada tabel 2,

**Tabel 3. Intensitas penerangan di ruang bagian pengepakan**

No.	Intensitas Penerangan (Lux)	Titik Pengukuran	Lama Paparan (per hari)
1.	70 – 80	1, 19, 20, 37, 38	8 jam
2.	81 - 90	2, 6, 9, 11, 36	8 jam
3.	91 – 100	3, 4, 10, 12, 23, 39	8 jam
4.	101 – 110	7, 13, 35, 40	8 jam
5.	111 - 120	5	8 jam
6.	121 - 130	8, 14, 24, 25	8 jam
7.	131 - 140	15	8 jam
8.	141 - 150	26	8 jam
9.	151 – 160	16, 34	8 jam
10.	161 - 170	18, 33	8 jam
11.	171 – 180	17, 27, 28, 29, 30	8 jam
12.	181 - 190	21	8 jam
13.	191 - 200	22, 32	8 jam
14.	201 - 210	31	8 jam

Hasil penelitian didapatkan pengukuran intensitas penerangan yang berbeda-beda tiap titik pengukuran. Nilai rata-rata intensitas penerangan di ruang bagian pengepakan sebesar 150 *lux* sehingga dikatakan kurang dari standar pencahayaan di ruangan kerja menurut Kepmenkes No. 1405 tahun 2002, hal ini dikarenakan desain pemasangan lampu yang tidak sesuai. Pengaruh intensitas penerangan yang diterima berbeda-beda pada tenaga kerja, maka hasil pengukuran kelelahan mata juga berbeda-beda untuk setiap tenaga kerja (lihat tabel 3),

**Tabel 4. Hasil pengukuran kelelahan mata**

Responden	Nilai Kelelahan Mata	Responden	Nilai Kelelahan Mata	Responden	Nilai Kelelahan Mata	Responden	Nilai Kelelahan Mata
1	30	11	46	21	41	31	27
2	28	12	37	22	33	32	28
3	24	13	32	23	32	33	36
4	28	14	50	24	29	34	51
5	17	15	57	25	19	35	57
6	33	16	55	26	24	36	55
7	35	17	43	27	20	37	37
8	42	18	45	28	6	38	36
9	48	19	35	29	5	39	41
10	45	20	7	30	15	40	51

Dari 40 responden diperoleh rata-rata kelelahan mata 30,5 menurut Handoko (2008) tingkat kelelahan mata dapat dikategorikan menjadi :

Lelah : skor kelelahan mata > nilai rata-rata

Tidak lelah : skor kelelahan mata  $\leq$  nilai rata-rata

Jadi dari hasil perhitungan diperoleh tenaga kerja yang mengalami kelelahan mata sebanyak 25 orang dan yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 15 orang.

Hasil pengujian dengan uji statistik dengan metode *Korelasi Person Product Moment* melalui program SPSS didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 5. Hasil uji statistik**

		intensitas penerangan	kelelahan mata
intensitas penerangan	Pearson Correlation	1.000	-.966**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	40.000	40
kelelahan mata	Pearson Correlation	-.966**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	40	40.000

Nilai  $r_{tabel}$  pada  $\alpha$  5% dengan  $n=40$  adalah 0,312 sedang  $r_{hitung} = -0,966$  sehingga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  berarti ada pengaruh antara intensitas penerangan terhadap kelelahan mata. Sifat korelasi  $r_{hitung}$  yang negatif diartikan adanya penurunan intensitas penerangan diikuti dengan peningkatan kelelahan mata atau sebaliknya. Tanda bintang (\*) pada tabel menunjukkan bahwa hasil pengujian bermakna atau signifikan.

## 6. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa pencahayaan sangat berpengaruh terhadap prestasi dan kelelahan kerja. Pencahayaan yang buruk mengakibatkan timbulnya kelelahan visual yang berimbas pada kelelahan kerja dan menurunnya tingkat prestasi kerja.

Pencahayaan yang baik serta tepat memungkinkan tenaga kerja bekerja lebih aman dan nyaman. Hal ini disebabkan tenaga kerja dapat melihat objek yang dikerjakannya dengan jelas, cepat dan tanpa halangan, Pencahayaan memegang peranan yang sangat penting terhadap prestasi kerja dan kelelahan kerja, dengan pencahayaan yang tepat (khususnya untuk pekerjaan yang memanfaatkan kemampuan visual) menjadi salah satu kunci keberhasilan pekerja.

Ada pengaruh yang sangat signifikan intensitas penerangan terhadap kelelahan mata pada tenaga kerja di bagian pengepakan dengan nilai *Sig. (p)* yaitu 0,000 dengan nilai  $\alpha$  5% sehingga  $p < 0,01$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Anizar, 2009, *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Cok Gd Rai Padmanaba, 2006. *Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Mahasiswa Desain Interior*. <http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/dir.php>, diakses pada tanggal 25 Agustus 2011
- Gempur Santoso. 2004. *Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*. Prestasi Pustaka, Jakarta
- Handoko Riwidikdo, 2008. *Statistik Kesehatan*. Mitra Cendikia Press, Yogyakarta
- KEPMENKES RI, 2002. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja*, [http://www.hukum.unsrat.ac.id/men/menkes\\_261\\_1998.pdf](http://www.hukum.unsrat.ac.id/men/menkes_261_1998.pdf), diakses pada tanggal 25 Agustus 2011
- Pheasant, S, 1991. *Ergonomics, Work and Health*. Maryland: Aspen Publisher.
- Suma'mur, PK. 2009. *Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*, Sagung Seto, Jakarta.
- Tommy Kastanja, 2006, Perbaikan Gerakan Kerja Dokter Gigi Dengan Prinsip Ergonomi PT. Healthqual Indonesia (MAXIMA Healthcare Management), *Seminar Nasional Ergonomi, Proceeding*